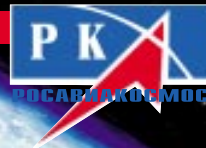


**3**  
**2001**

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



## Трудная судьба советского «Лакросса»

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189



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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### Редакционный совет:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса  
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС  
Ю.Н. Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса  
А.Д. Курланов – первый вице-президент ФК России  
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  
ЗАО «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, Сергей Голотюк,  
Сергей Шамсутдинов, Константин Лантратов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Корректор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Администратор сайта: Олег Лазутченко  
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](mailto:i-cosmos@mtu-net.ru)

Web: [www.novosti-kosmonavtiki.ru](http://www.novosti-kosmonavtiki.ru)

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

Подписано в печать 26.02.2001 г.

Издательская база

ООО «Издательский центр "Экспрент"»

директор – Александр Егоров, тел.: (095) 149-98-15

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответственность за достоверность опубликованных сведений, а также за сохранение государственной и других тайн несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

## 2 Международная космическая станция

Хроника полета экипажа МКС-1  
Новости МКС  
Сколько стоит РС МКС?  
Новости с японского сегмента

## 10 Пилотируемые полеты

Второй полет «Шэнь Чжоу»  
Китайский корабль с точки зрения российского аналитика  
«Шэнь Чжоу» как зеркало китайской космонавтики  
Х-40А снова летает... пока только на привязи

## 18 Запуски космических аппаратов

Sea Launch: попытка запуска  
Космический мост между Европой и Азией  
Система GPS поддерживается в отличной форме  
Планы запусков КА в России в 2001 году

## 24 Орбитальный комплекс «Мир»

Станция «Мир» – болезненное вхождение в новый век  
«Прогресс М1-5» – могильщик «Мира»  
Начало конца  
Реквием внеземной библиотеке

## 28 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Утверждены новые российские экипажи  
О космонавтах  
Назначен экипаж STS-108  
Завершение подготовки экипажей ЭО-29  
О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК

## 33 Люди и судьбы

Слово прощания

## 34 Автоматические межпланетные станции

Юпитер остается в центре внимания  
NEAR лицом к лицу с Эросом  
Stardust прошел над Землей  
Pioneer 10 потерян  
MGS: промежуточные итоги

## 40 Искусственные спутники Земли

Срочно требуется новый «Экран»!  
Первые снимки со спутника Eros A1  
Космические аппараты радиолокационного наблюдения, созданные в НПОмаш  
Снимки полуметрового разрешения скоро будут в продаже

## 45 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Неудача с QuickBird: выводы и уроки  
«Воздушный старт» – взгляд с Земли  
Ликвидация Roton'a

## 48 Таблица запусков – 2000

## 51 Астрономия. Планетология

SWAS «высушил» молекулярные облака  
Об имидже земной магнитосферы-2

## 52 Совет безопасности по космосу

Вопросы космической деятельности России на Совете безопасности

## 54 Предприятия. Учреждения. Организации

Избран новый президент Федерации космонавтики  
Смена руководства JPL  
Ради клиентов компания Globalstar пошла на все  
Создано ведомство, отвечающее за II поколение многоразовых носителей

## 57 Космодромы

Delta IV вместо Saturn 1  
Стартовый комплекс Sea Launch

## 60 Сопровождения. Конференции. Выставки

Дорога к звездам  
XXV Академические чтения по космонавтике

## 62 Противоракетная оборона

Новые «Звездные войны». Обновленная угроза  
Новые «Звездные войны». Красный лорд Вейдер с желтым лицом  
Китай разрабатывает «антиспутник-блоху»

## 66 Юбилей

Слово – испытателю могучих ЖРД. К 85-летию В.К.Курбатова

## 68 Страницы истории

Отечественные ядерные двигатели  
«31 января»  
Полеты, которых не было

## 2 International Space Station

ISS-1 mission chronicle

ISS news

How much does the Russian segment cost?

*RKK Energiya's estimate for the Russian part development cost is \$1.9 billion. The 2001 ISS budget, \$97.4 million, is only a half of needed sum – but still it is 150% larger than the 2000 funding.*

Japanese segment news

## 10 Piloted Missions

The second flight of Shenzhou

The Chinese spaceship from a Russian analytic's point of view  
*Aleksandr Shlyadinskiy analysed known details of Shenzhou design and concluded that its most probable main task is piloted reconnaissance from space.*

Shenzhou as a mirror of Chinese astronautics

X-40A flies again... yet tethered

## 18 Launches

Sea Launch: a launch attempt

Space bridge between Europe and Asia

The GPS constellation is kept in great form

Russian launch plans for 2001

*Rosaviakosmos plans 21 civilian launches in 2001.*

## 24 Orbital Complex Mir

Mir station: Unhealthy entry into new century

*Generally, engineers aren't superstitious. But now they say Mir seems to resist deorbit operations. All attempts in January to use gyrodynes for Mir attitude control failed, and Mir met Progress M1-5 using engines.*

Progress M1-5, the Mir grave-digger

The beginning of the end

*2677 kilograms of fuel delivered by the last Progress will be used to deorbit Mir in March.*

Requiem to the unique library

## 28 Cosmonauts. Astronauts. Crews

New Russian crews approved

*Two ISS Taxi-1 crews and three Mir emergency crews were officially approved in December and January, and Claudie Andre-Deshays started training for ISS Taxi-2 visiting mission.*

On cosmonauts

STS-108 crew announced

Mir 29 crews finished training

*Most probably, Mir emergency crews will not fly but on January 9-11 the three crews passed exams and proved their readiness to cope with troubles.*

Cosmonauts in training in TsPK

*Sergey Shamsutdinov reports current breakdown of Russian cosmonauts by programs and training groups (D7-29, MKS-3, -4D, -5, -5D, -6, -7, MKS-T1, -T2, MKS-gr1, -gr2 and -gr3).*

NASA astronaut team

## 33 People

The word of farewell

*Arvid Vladimirovich Pallo, a long-time comrade-in-arms of Sergey Korolyov, died on January 17.*

## 34 Probes

Jupiter remains in focus

NEAR face-to-face with Eros

Stardust flew by Earth

Pioneer 10 lost?

MGS: Interim results

## 40 Spacecraft

Ekran badly needed!

*Ekran-M #18L may be launched as soon as March 16 using the first Proton-M launch vehicle.*

Artemis changes launch vehicle

First images from Eros A1

NASDA plans

Radar imaging spacecrafts from NPOmash

*From Almaz-T to Kondor-E: A brief history of Reutov's radar imaging satellites.*

Half-meter images on the market soon

## 45 Launch Vehicles. Rocket Engines

The QuickBird failure: Lessons learned

*The State accident commission listed three possible versions of the November launch failure, including start of spacecraft activities during the coast phase of flight. Without measuring assets at the point of orbit circularization burn, exact reason of failure may not be understood.*

Air Launch: view from the surface

*Air Launch development and operations problems as seen by the Plesetsk cosmodrome officials.*

Roton cancellation

Students to build rockets for NASA

## 48 Year Table-2000

## 51 Astronomy. Planetology

SWAS dried out molecular clouds

On the image of Earth magnetosphere-2

## 52 The Safety Council

The Safety Council reviewed Russian space activities

## 54 Companies. Agencies. Organizations

Federation of Cosmonautics: New president elected

*On January 25, Vladimir Kovalyonok was elected new President, Federation of Cosmonautics of Russia. German Titov was President until his death.*

Change of rule in JPL

Globalstar made their best for clients

*Another LEO company failed to pay debts.*

Agency established for second-generation reusable vehicles

Advanced solarcrafts with record efficiency

## 57 Launch Sites

Delta IV replaced Saturn 1

The Sea Launch launch complex

## 60 Conferences & Exhibitions

Road to Stars

*Final session of the 29th 'Cosmos' competition was held in Korolyov in January. More than 200 high school students from 45 cities participated.*

The XXV Korolyov conference

*This annual space developments and history meeting was devoted to Academician Mstislav Keldysh.*

## 62 Missile Defense

New Star Wars: Renovated threat

New Star Wars: Yellow-faced red Lord Weider

China to develop flea antisatellite

## 66 Jubilees

Powerful rocket engines tester to speak: V.K.Kurbatov is 85

*Vladimir Ivanovich Kurbatov, former Deputy Chief Designer of OKB-456, recalls early years with Valentin Glushko.*

## 68 History

Our nuclear engines

*The idea of piloted Mars expedition gave the life to the Soviet program of nuclear rocket engine development...*

January 31st

Letters

Flights that never happened

*Remembering Challenger and the missions that should have followed 51L.*

# Хроника полета экипажа МКС-1

январь 2001 г.

Продолжается полет первой основной экспедиции на МКС в составе ФГБ «Заря» – Node 1 Unity – СМ «Звезда» – «Союз ТМ-31» – «Прогресс М1-4»



**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

**1 января.** 63 сутки полета. В первый новогодний день экипажу, естественно, был предоставлен отдых. Первый сеанс связи состоялся в 12:13–12:32 ДМВ. Дежурная смена и экипаж обменялись поздравлениями с Новым годом. Сергей Крикалев задумчиво произнес: «Мы тут помечали контейнер для отходов и поставили на нем сегодняшнюю дату – 01.01.01. Нескоро такая же интересная дата повторится». Кроме этого космонавты попросили дать им возможность самим (а не с Земли) открывать иллюминатор №9 в Служебном модуле. ЦУП пообещал этот вопрос решить третьего января.

**2 января.** 64 сутки. У экипажа рабочий день, который начался с измерения массы тела и объема голени для всех членов экипажа. Шеперд приступил к изучению материалов по эксперименту МАСЕ II (отработка методики подавления вибраций различных конструкций методом ответного возмущения). Этот эксперимент занял у него целый день. Сначала Шеп собрал установку в одной из конфигураций, провел фотосъемки аппаратуры в работе, а затем отключил и убрал ее на хранение.

Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко обновили базу инвентаризации и установили в компьютер №3 новый жесткий диск для медицинского эксперимента «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма в условиях космического полета). Перенос компьютера ОСА в модуль Node 1 был отменен, так как пока не принято решение о месте его подключения. Космонавты отметили, что из ЦУПа в Хьюстоне приходят файлы с изменением базы инвентаризации не по факту, а в соответствии с планом, т.е. не всегда информация соответствует действительности.

**3 января.** 65 сутки. Запланированный в этот день эксперимент «Спрут» не получился: информация на компьютер с датчиков не поступала. Перед его проведением Сергей и Юрий натошак взяли пробы крови из пальца и провели исследование на определение гематокритного числа. В результате и эксперимент не получился, и позавтракать удалось почти на два часа позже обычного. Пострадал от этого и Шеп: завтрак ему тоже был сдвинут.

После завтрака всем троим было запланировано ежемесячное обслуживание беговой дорожки TVIS, а Билл еще провел профилактику устройства для упражнения с сопротивлением RED. Предполагалось, что его будут использовать только американские астронавты, но из-за неисправности российского велоэргометра российские космонавты тоже занимаются на этом тренажере.

В этот день пришлось заняться и настоящим ремонтом. Шеп устранил неисправность в дозиметре ТЕРС, а Сергей искал причину неисправности в зарядном устройстве аккумуляторной батареи (АК) №3. Оказалось, что отказал преобразователь тока. Юрий выполнял проверку работоспособности блока БСКТ бака окислителя первой секции. Результаты прозвонки цепей анализируются специалистами. Выяснилось, что при проверке БСКТ необходимо было выключить питание дозиметра Р-16. Сразу это установить не удалось, и расстыковку разъемов Юрий делал под напряжением. Затем питание Р-16 было выключено, и Юрий стыковал разъемы штатно.

Были проведены измерения уровня шума в каютах. Экипаж, в свою очередь, предложил померить уровень шума в наушниках при проведении сеанса связи, так как, по его мнению, там он очень высокий.

На связь с Шепом выходил командир отряда астронавтов Чарли Прекурт и говорил с ним в режиме приватной связи о публикации его писем с орбиты. Космонавты отметили, что предстоящие работы со скафандрами будут затруднены из-за того, что ПхО, в котором должны проводиться проверки скафандров, забит различным оборудованием.

**4 января.** 66 сутки. В шесть утра ЦУП-М построил орбитальную ориентацию осью Х СМ поперек орбиты. Это связано с наличием солнечной ориентации (станция не попадает в тень Земли в течение всего витка вращения вокруг нее) и перегревом транспортного корабля, в частности приводы стыковочной мишени греются до 64–65°C.

Российские космонавты проводили профилактические регламентные работы со скафандрами. Сначала они зашли в РМАЗ, расконсервировали и осмотрели скафандры, затем перенесли их в ПхО. После этого проверили блок сопряжения систем БСС и установку сменных элементов на ра-

нец. Далее работа со скафандрами была прервана для оценки уровня физической тренированности Сергея на беговой дорожке. Юрий ему помогал. Кроме того, он удалил влагу с системы кондиционирования воздуха (СКВ2). Шеп проводил эксперимент МАСЕ II. Работа у него не заладилась, и пришлось обратиться за помощью в Хьюстон. Ситуация анализируется.

После обеда работа со скафандрами была продолжена. Были просепарированы гидросистемы БСС и скафандров, проверена герметичность БСС и скафандров, проверена работа клапанов. На этом данный вид работы в этот день завершился. Затем уже Юрий оценивал свою тренированность на беговой дорожке.

Из замечаний к работе систем СМ можно отметить появление аварийного сообщения: «Запрет на работу с третьим комплектом звездного датчика БОКЗ». Через несколько витков авария была обнулена. Из-за сложных погодных условий (сильный мороз и ветер) не работали наземные пункты в Колпашево и Улан-Удэ.

**5 января.** 67 сутки. Проверкой телеметрии от скафандров и БСС и проверкой связи через скафандры закончилась работа со скафандрами. Правда, не надолго. Проверку связи, скорее всего, придется повторить: были сильные шумы и посторонние сигналы. Шеп в это время заполнил опросник по приему пищи и вместе с данными по занятиям с RED загрузил в медицинский компьютер, а из него отправил файлы в ОСА для передачи на Землю. Затем он занялся проверкой силовых гироскопов с использованием ноутбука. Российские космонавты выполнили видеосъемку крышки иллюминатора №9, в частности расслоения электровакуумной изоляции (ЭВИ), которая изнутри защищает крышку от перегрева. До обеда им удалось удалить влагу с СКВ2 и сфотографировать внутреннюю поверхность стыковочного конуса ФГБ, после повторной стыковки корабля «Прогресс», на предмет отсутствия вмятин и другого рода повреждений.

Во второй половине дня космонавты изучали материалы по полету шаттла 5А. Затем российские члены экипажа занялись инвентаризацией, а Шеп приступил к эксперименту «Морфология»: выращивание растений из семян бобов. Он увлажнил семена и сфотографировал их (ростков пока нет).

Опять появилась авария третьего комплекта датчика БОКЗ. Было выдано управляющее воздействие «переход в стандартный режим», но это не помогло.

Сильные морозы добрались до Енисейска и Барнаула. Эти пункты, наряду с Колпашево, в этот день не работали.

**6 января.** 68 сутки. У экипажа день отдыха. Был проведен видеосброс изображения крышки иллюминатора №9 и удаление влаги с СКВ2. Запрет на работу с БОКЗ удалось снять введением управляющего воздействия «Кинематика 55».

Сильные морозы продолжают удерживать в бездействии Енисейск, Барнаул и Колпашево.

**7 января.** 69 сутки. Православное Рождество Христово. Экипаж МКС поздравил с праздником по телефону Патриарх всея Руси Алексей II. При этом был устой-



чивый шум из-за плохого качества связи в московском канале, а за две минуты до планируемого окончания сеанса связь и вовсе прервалась. Переговоры с семьями у всех членов экипажа прошли без ощутимых проблем. На связь с экипажем выходил Виктор Благов с вопросом, когда перевернуть сон экипажа в связи с предстоящим полетом шаттла. «Только после его старта, а то вдруг старт перенесут», – был ответ экипажа.

Состоялись две приватные психологические конференции у Сергея и Шеп. Когда Сергей разговаривал в канале УКВ1, Хьюстон хотел выйти на связь с Шепом по каналу УКВ2, но не смог этого сделать из-за того, что ЦУП-М не скоммутировал этот канал.

За виток до вечерней конференции космонавты обратили внимание, что все присланные через ОСА радиogramмы имеют номер, но объем их равен 0. ЦУП-Х успел повторить отправку радиogramм до вечерней конференции.

**8 января. 70 сутки.** Весь день экипаж занимался инвентаризацией и отметил ряд ошибок в базе: наличие двух ящиков №57 с рационами питания и наличие пяти ПТАБов, причем одного из них американского. Реально ПТАБов четыре и все российские.



Если кому-то из читателей тяжело воспринимать Сергея Крикалева вниз головой, поверните журнал на 180°

**9 января. 71 сутки.** Шеп в этот день безрезультатно продолжал бороться с проблемами на МАСЕ II. Затем он проконтролировал рост растений бобов и откорректировал показания дозиметров. Вместе с Сергеем и Юрием он участвовал в тренировке по срочному покиданию станции. Российские космонавты провели контроль микрокосферы среды обитания, удаление влаги с СКВ2, проверку уплотнения внутренних люков и проверку преобразователя ЭП1003. Они также выполнили измерение уровня шумов при помощи американских аудиодозиметров. Все вместе провели переговоры с экипажем МКС-2.

Космонавты попросили прислать дополнительный компьютерный монитор, за счет уменьшения числа контейнеров твердых отходов и бумаги для принтера. Они также обратили внимание ЦУПа, что в списке возвращаемых с шаттлом грузов отсутствует снятая экипажем с корабля «Прогресс» система причаливания и стыковки «Курс».

**10 января. 72 сутки.** Сергей начал рабочий день с наблюдений пульсирующих

ледников пика Ленина в рамках эксперимента «Ураган». Пока аппаратуры высокого разрешения на борту нет, он проводит поиск реперных точек, по которым легко привязаться. Таким объектом в данном районе является Сарезское озеро. Затем он приступил к подготовке к установке на МКС системы связи SHUCS и локализации неисправности термодатчика ТМ-168. Юрий занимался нанесением теплоносителя на внешнюю поверхность СКВ2, предварительно удалив с него влагу. Шеп выполнил сбор химических и биологических проб воды и плановое обслуживание анализатора продуктов горения, после чего ввел информацию с этого прибора в медицинский компьютер МЕС.

Измерение шума в станции было продолжено. В районе первого поста уровень шума был 70 дБ, а в наушниках связи – до 90 дБ. После обеда Шеп провел обработку собранной воды и фотографирование ростков бобов и передал снимки на Землю. Рабочий день завершился подготовкой аппаратуры «Рефлотрон» для предстоящего анализа крови.

**11 января. 73 сутки.** До завтрака экипаж взял пробы крови, а после завтрака

Сергей проводил биохимический анализ крови. Юрий продолжил наносить теплоизоляцию на СКВ2, а Шеп выполнил проверку нагревателей силовых гироскопов и устранил наконец-то неисправность в МАСЕ II. После обеда Шеп занимался ежедневной работой по фотографированию эксперимента «Морфология». Вечером у экипажа состоялось ознакомление с планом полета шаттла 5А.

**12 января. 74 сутки.** Вход в РМА2 и регламентные работы с механизмом защелки стыковочного механизма были отменены из-за нештатной работы защелки при проведении теста. Эта работа планировалась для Билла и Сергея, а Юрий провел замену ПТАБ №1. До обеда экипаж собрал схему для передачи радиogramм через телефонный канал системы «Регул». В случае успеха этот канал будет основным по приему и передаче радиogramм, так как он более помехоустойчив, чем обычный телефонный. Во второй половине дня состоялся ТВ-репортаж для американской общественности.

**13 января. 75 сутки.** У экипажа день отдыха. Помимо еженедельной уборки станции, им была запланирована подготовка к конференции со специалистами ЦУПов Москвы и Хьюстона «Промежуточное подведение итогов текущего полета», где экипаж в режиме приватной конференции должен был поделиться своими взглядами на реализацию программы первой экспедиции на МКС. В этот день также состоялись переговоры с экипажем 5А и переговоры с семьей у бортинженера.

**14 января. 76 сутки.** Отдых у экипажа продолжился. Состоялись переговоры Шеп и Юрия со своими семьями. Отдохнув, они решили забросать ЦУП вопросами: «Можно ли снять кабели с «Прогресса», которые остались после демонтажа системы «Курс»?», «Почему в радиogramме предложено использовать блок перекачки питьевой воды «Родник» под перекачку технической воды?», «Когда придет прозвоночная колода»

### Датчики напряженности поля вокруг МКС не работают

*И.Черный. «Новости космонавтики»*

**12 января** специалисты ЦУП-Х рассмотрели возможные варианты ремонта датчиков измерения напряженности электрического поля вокруг МКС. Блок для проведения эксперимента, доставленный в декабре 2000 г. во время полета STS-97 и установленный сверху секции Р6 фермы солнечных батарей (СБ), прекрасно работал, пока шаттл был пристыкован к станции, но «умер», когда «Индевор» улетел, сообщил руководитель полета Джеф Хэнли (Jeff Hanley).

Целью эксперимента было определение, угрожает ли критически важным приборам МКС или экипажу во время внекорабельной деятельности (ВКД) электрический потенциал, наведенный на поверхности элементов станции.

МКС оборудована двумя приборами размером с чемодан, которые должны рассеивать наведенный потенциал. Однако сейчас специалисты NASA не могут определить, эффективно ли работают эмиттеры. Измерения, выполненные перед отказом датчиков, показали очень низкое напряжение, но, по мнению Хэнли, стоит принять во внимание, что тогда «Индевор» был состыкован со станцией и мог вносить искажения в измерения.

Экипаж «Атлантика» должен подняться в верхнюю часть секции Р6, отремонтировать блок датчиков или вернуть его в шаттл. По рекомендации ЦУП-Х астронавты предпримут меры предосторожности для снижения опасности поражения током во время ВКД, для чего будут включены оба эмиттера, а системы передачи мощности от СБ на станцию – выключены. Сами панели батарей будут повернуты таким образом, чтобы поток от набегающих частей не навел на них дополнительное статическое электричество. Подобные меры предосторожности уже принимались во время предыдущих выходов в космос.

*По материалам FLORIDA TODAY*

ка?» и т.д. ЦУП обещал дать ответы в понедельник. За 10 минут до начала крайнего на этот день сеанса связи (00:35–00:45) пропала связь с Петропавловском-Камчатским. Пункт провел переговоры с экипажем на этом витке самостоятельно. Причиной стало то, что министерство связи отобрало каналы, не поставив никого в известность.

**15 января. 77 сутки.** До обеда космонавты готовили видеокамеру ИМАХ для съемок шаттла, укладывали удаляемое оборудование в «Прогресс», а также успешно проверили готовность настройки компьютера к проведению эксперимента «Спрут». В сеансе 12:50–13:30 через ОСА состоялись переговоры между экипажами МКС-1 и МКС-2. После обеда Шеп выпол-

нил регламентные работы с защелками механизма стыковки в РМАЗ, а Юрий и Сергей заменили панели насосов внутреннего гидроконтра в ФГБ. Вечером, уже после того, как Шеп завершил установку ТВ-камеры в Node 1 для съемки шаттла, пришло сообщение о переносе его запуска с 19 января на 6 февраля.



Бортинженер-фотограф в служебном модуле

нил регламентные работы с защелками механизма стыковки в РМАЗ, а Юрий и Сергей заменили панели насосов внутреннего гидроконтра в ФГБ. Вечером, уже после того, как Шеп завершил установку ТВ-камеры в Node 1 для съемки шаттла, пришло сообщение о переносе его запуска с 19 января на 6 февраля.

А когда экипаж уже лег спать, ЦУП-М провел дозаправку баков окислителя ФГБ топливом. Было перекачено 86 кг окислителя. В первой секции «Прогресса» уже нет топлива.

**16 января. 78 сутки.** До завтрака космонавты измерили массу тела и объем голени. Вес Шеперда – 85.6 кг, Крикалева – 71.8 кг, Гидзенко – 75.9 кг. Вместо разгрузки РМАЗ экипаж проводил инвентаризацию. Измерения шума в отсеках показали увеличение шума на 4–5 дБ при открывании панелей. Запланированная после обеда укладка отработанного оборудования в «Прогресс» была заменена на инвентаризацию.

В бортовую вычислительную машину был заложен тест стыковки с шаттлом, но из-за задержки старта тест отменили. При этом были повреждены 9 и 10 каналы суточной программы полета. Кроме того, в связи с отсрочкой пуска шаттла у экипажа возник вопрос о некоторых критических позициях системы обеспечения жизнедеятельности: космонавты не смогли обнаружить пустые емкости для воды и влажные салфетки. Попросили они уложить в «Про-

гресс» новый паяльник: у старого выпадает жало, да и канифоль уже кончилась.

**17 января. 79 сутки.** Успешно до завтрака был выполнен эксперимент «Спрут». Обследуемыми были Крикалев и Гидзенко по очереди. Перед этим состоялось медицинское обследование по определению гематокритного числа. Пока российские коллеги проводили эксперимент, Шеп проверил температурный режим силовых гироскопов и остался доволен.

Подготовка к работе с грузами во время полета 5А была отменена, также как и укладка удаляемого оборудования в «Прогресс». А вместо этого космонавты демонтировали кабели системы «Курс» из «Прогресса», заменили емкости с консервантом и шланг в ассе-

низационной системе. Кроме того, они продолжили инвентаризацию. Был состыкован кабель между ПТАБ на АБ №3 и №4, что позволило начать режим циклирования АБ №3.

Шеп в это время общался с Землей по любительской и «видеоконференсной» связи.

В автоматическом режиме был отрегенирован поглотительный патрон Ф1 блока микропримесей и включен в очистку. Но его регенерация не получилась, так как файл управляющей программы был поврежден во время сброса теста стыковки. Вскоре файл восстановили, а регенерацию провести не успели.

**18 января. 80 сутки.** Весь день экипаж занимался инвентаризацией. Когда эта нудная работа надоела, Юра пригласил на связь Виктора Благова, чтобы узнать об изменении программы полета в связи с переносом пуска шаттла. Кроме того, экипаж попросил прислать им новые легкие гарнитуры для связи, в крайнем случае, чехлы для старых гарнитур.

Не совсем штатно в автоматическом режиме прошла регенерация поглотительного патрона Ф2: раньше времени закрылись вакуумные клапаны. Пришлось их на тридцатой минуте открывать вручную.

В сеансе 21:42–21:56 пропала активность первого канала терминальной вычислительной машины ТВМ. Работает только один третий канал.

**19 января. 81 сутки.** Специалисты считали регенерацию патрона Ф2 как проведенную и рекомендовали перейти на ав-

## Запуск «Прогресса М-44» откладывается по вине американцев

О. Урусов. «Новости космонавтики»

Запуск космического корабля «Прогресс М-44» переносится на более поздний срок в связи с задержкой шаттла «Атлантис» с модулем «Дестини». Пока запуск шаттла по программе STS-98 намечен на 7 февраля. Через 10 дней шаттл должен будет приземлиться. Лишь после того, как шаттл отстыкуется от МКС, к ней может стартовать «Прогресс».

Для того чтобы стартовать в первоначально намечавшуюся дату – 20 февраля, подготовку стартового комплекса на площадке №1 космодрома Байконур к приему ракеты-носителя «Союз У» с космическим кораблем «Прогресс М-44» необходимо начать не позднее 5 февраля, так как расчетам Конструкторского бюро общего машиностроения, эксплуатирующим стартовый комплекс, необходимо как минимум две недели для подготовки пусковой установки к вывозу ракеты космического назначения. Однако российские специалисты не рискуют начинать подготовку до старта «Атлантиса», так как в случае переноса старта челнока подготовку стартового комплекса придется прерывать, а затем производить повторно, что неизбежно приведет к большим материальным издержкам.

В настоящее время решен вопрос о переносе запуска «Прогресса», но пока окончательно дата не установлена – рассматривается возможность старта «Союза» с «Прогрессом» 22 и 24 февраля.

томатизированное управление блоком микропримесей.

Шеп продолжил ремонт аппаратуры МАСЕ II, который начал ранее. Кроме этого, он чинил аудиодиметр, завершил эксперимент «Морфология растений» и сфотографировал кабель SLD беговой дорожки.

Сергей и Юрий проводили обследование велоэргометра ВБ-3. Были обнаружены следы короткого замыкания в блоке управления велоэргометра и на кабеле, идущем от генераторного блока к блоку управления (в месте его соединения с блоком управления).

На связь с экипажем выходил Виктор Благов.

Были проведены приватные медицинские конференции для Юрия и Шеп. Поступила рекомендация не перезапускать ТВМ, а остаться на одном третьем комплекте.

**20 января. 82 сутки.** У экипажа день отдыха. Состоялись переговоры с семьями. Найдены все 13 пустых емкостей для воды (ЕДВ). Использованных ЕДВ сейчас на борту 15 шт.

**21 января. 83 сутки.** Второй день отдыха экипажа. При переговорах со специалистом Сергей Крикалев резко выступил против инвентаризации шаттловских сумок, считая, что это задача Земли: «Мы туда не заглядываем».

В сеансе 20:05–20:15 из-за отказа средств на пункте в Петропавловске-Камчатском досрочно завершилась психологи-



ческая конференция для Юрия и Сергея. К следующему сеансу неисправность была устранена, но ЦУП-Хьюстон через ОСА провел свою психологическую конференцию, не только для Шеп, как планировалось, но и для Сергея и Юрия.

**22 января. 84 сутки.** Основная работа экипажа в этот день – тренировка по срочному покиданию. Кроме этого, была проведена замена пылесборников 1–4 в СМ.

**23 января. 85 сутки.** И опять весь день инвентаризация. С ума можно сойти! Опять на борт пришли два одинаковых дельта-файла по инвентаризации. «Тщательнее надо быть», – напомнили космонавты. Просили они добавить в рационы по две порции чая и одну порцию кофе на человека. «Ун-тята не присылать, и так много» (речь о мягкой, теплой обуви, вроде валенок).

**24 января. 86 сутки.** Наконец-то у экипажа появилась более разнообразная работа. Сначала Шеп выполнил замену кабелей в устройстве для упражнений с сопротивлением RED, а затем вместе с Юрием проводил его калибровку. Сергей переписывал данные с шумомера на компьютер №3. Информации накопилось много, а перезапись информации с каждой точки измерения занимает 10 минут. После обеда состоялся ТВ-репортаж «связь с общественностью». Много времени было потрачено на переключение аппаратуры «Курс» со стыковочного узла на оси -X на стыковочный узел -У в Службном модуле. Методика содержала много ошибок, и космонавтам пришлось разбираться самим.

В сеансе связи экипаж настойчиво попросил улучшить программное обеспечение «пакетной связи».

**25 января. 87 сутки.** Знакомый сюжет: Шеп борется с МАСЕ II, пытаясь устранить все неисправности, а российские космонавты обновляют базу данных инвентаризации. Чуть-чуть разнообразия внесло измерение уровня углекислого газа и проверочное включение измерителя артериального давления и электрокардиографа. После обеда экипаж готовился к конференции по подведению предварительных результатов экспедиции, которая состоялась в сеансе 17:20–17:50. Затем состоялась «связь с общественностью» и показ экипажем ТВ-сюжета для образовательной программы.

**26 января. 88 сутки.** У экипажа появилась новая работа: съемка учебного фильма о том, как живут и работают на станции. Это интереснее, чем инвентаризация, которая была запланирована и на этот день.

Сергей перенес данные с дозиметра ТЕРС на медицинский компьютер МЕС, возвратил ПМО для канала телефон 2 системы «Регул» (для обмена информацией между экипажем и ЦУП). В этот же день состоялся тест канала. Получен шлейф, замечаний нет. В 15:30–15:55 состоялись еще одни переговоры между экипажем МКС-1 и МКС-2.

По телеметрии зафиксировано открытое состояние обоих клапанов системы регенерации воды из конденсата (СРВК), хотя штатно должен быть открыт только один. Но по докладу экипажа система работает штатно. Никаких аварийных сообщений зафик-

сировано не было. Возможная причина – отказ датчиков СРВК в БИТС.

**27 января. 89 сутки.** Замечание к СРВК в этот день самопроизвольно устранилось. В сеансе 18:09–18:25 должна была состояться беседа Сергея Крикалева с семьей, но за его родными не пришла машина. Пришлось проводить переговоры из дома в сеансе 21:22–21:35. Семья Гидзенко проводила связь из Звездного городка, поэтому проблем у них не возникло. Прошел тест передачи информации через систему «Регул». На Землю сброшена часть файла и два файла переданы на борт. Линия передачи готова к работе.

Экипаж выключил газоанализатор углекислого газа в системе очистки атмосферы «Воздух» и установил на него заглушки, поскольку этот прибор не рассчитан на постоянную работу. Несмотря на выходной, экипаж сообщил, что 2.5 часа занимался инвентаризацией. А мы-то думали, что им эта работа опостылела...

**28 января. 90 сутки.** Второй день отдыха экипажа. Состоялись переговоры Шеперда с семьей. Сергей два часа занимался инвентаризацией... Прямо «инвентаризационный наркоман»!

В автомате ЦУП-М проводил тест системы «Курс» со стороны ПхО (по оси -У СМ). Если второй комплект отработал без замечаний, то при тесте первого комплекта сформировалось аварийное сообщение «Не поступают сигналы с антенны 4А0-ВКА». Придется разбираться.

**29 января. 91 сутки.** До обеда экипаж ознакомился с программой полета 5А, проводил ежемесячное обслуживание беговой дорожки. Шеп заменил в RED жгут притягов. После обеда все трое провели подготовку видеокамеры IМАХ.

Не смог работать из-за морозов ниже 40°C пункт в Енисейске.

**30 января. 92 сутки.** До завтрака экипаж выполнил измерение массы тела и объема голени. Затем Юрий с Шепом освободили РМАЗ, а Сергей заменил мочеприемник. После обеда Шеп с Юрием опять разгребали РМАЗ, Сергей переписывал данные с аппаратуры «Шумомер» на лэптоп №3.

В автомате ЦУП-М провел тест системы автономной навигации АСН. Умышленно было введено ошибочное время в БВС (на 10 сек). АСН восстановил время через 1.5 минуты. Хорошо это или слишком медленно – проанализируют специалисты.

**31 января. 93 сутки.** С утра состоялась оценка состояния здоровья всех членов экипажа по американской методике. Затем Юрий продолжил вчерашнюю работу Сергея: перезапись информации с шумомера. После обеда состоялась «связь с общественностью» с ТВ-репортажем через ОСА, а затем исследование биоэлектрической активности сердца в покое у всех трех членов экипажа.

Из-за повышения давления в магистрали окислителя между СМ и ФГБ (в районе стыка) на одну минуту были открыты клапаны ФГБ до баков. В результате давление упало с 28 до 17 атм. При этом контроль открытия клапанов пришлось выполнять только по контролю давления. Телеметрия ФГБ появилась только через два витка.

## У «Союза ТМ-32» обнаружена негерметичность

О.Урусов. «Новости космонавтики»

Негерметичность системы термостатирования космического корабля «Союз» №205 не влияет на работу системы термостатирования и позволяет кораблю отправляться в полет без ремонта – к такому заключению пришли специалисты РКК «Энергия» после проведения многочисленных экспериментов и испытаний.

Негерметичность «Союза» была обнаружена на космодроме Байконур в начале января, когда «Союз» поместили в барокамеру для проведения пневмовакuumных испытаний. Затем «Союз» находился в режиме хранения, и даже стоял вопрос о его возврате на Завод экспериментального машиностроения РКК «Энергия» в город Королев для разборки и устранения негерметичности. Однако проведение испытаний выявило, что негерметичность не приводит к потере теплоносителя из системы термостатирования. Кроме того, выявилось, что даже при избыточном давлении негерметичность не должна нарастать. Все это позволило допустить корабль к полету без ремонта.

Старт пилотируемого КК «Союз ТМ-32» к МКС остается намеченным на 30 апреля по программе МКС-такси.

## Сообщения ▶

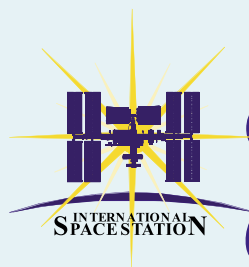
⇨ Последнюю загадку задала исследователям российская орбитальная станция «Мир». Исследователи из Политехнического университета штата Калифорния изучили с помощью двух гамма-спектрометров кусочек многослойной экранирующей вакуумной изоляции, защищавшей один из приборов на внешней поверхности станции с июня 1991 по август 1995 г. и, к своему великому удивлению, обнаружили в материале следы изотопов свинец-214 и висмут-214. Оба они являются продуктами распада урана-238. В контрольном образце, оставшемся на Земле, уровни этих изотопов ниже более чем на порядок. Ученые считают, что уран мог быть занесен в космос в результате ядерных взрывов 1960-х годов, в составе ядерных реакторов спутников или естественным образом – как результат взрыва сверхновой. Об этом сообщил 31 января журнал New Scientist. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 31 января «Россия-он-Лайн» сообщила со ссылкой на агентство БЕЛТА, что уже в нынешнем году в ЦПК имени Гагарина могут появиться кандидаты из Белоруссии. Руководитель Центра Петр Климух, принимая официальную делегацию Совета Республики во главе с его Председателем Александром Войтовичем, заявил, что будет способствовать поиску белорусских специалистов и летчиков, отвечающих требованиям, которые предъявляются к кандидатам в космонавты. Соответствующая договорная база может быть подготовлена в ближайшее время на основе договора о создании Союзного государства Белоруссии и России. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 2 января в госпитале г.Бетесда в возрасте 87 лет скончался бывший государственный секретарь США Уильям Роджерс. В 1986 г. он руководил правительственной комиссией по расследованию катастрофы «Челленджера». – И.Л.



# Новости МКС

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

## «Свободно летающий модуль» для МКС

**10 января** в интервью ИТАР-ТАСС президент РКК «Энергия» Юрий Семенов, одновременно являющийся председателем совета директоров корпорации MirCorp, сообщил, что MirCorp, созданная для коммерческого использования российского комплекса «Мир», теперь намерена построить собственную «маленькую космическую станцию» – «свободно летающий модуль».

Проект создания такого модуля сейчас находится в стадии разработки, поэтому в жизнь он воплотится через несколько лет. «Свободно летающий модуль будет создаваться на деньги MirCorp, – отметил Семенов. – Он сможет совершать как самостоятельный полет, так и пристыковываться к российскому сегменту МКС». Модуль будет использоваться для коммерческих целей, например для отправки на орбиту т.н. космических туристов.

Никаких деталей этого проекта больше не сообщалось. Однако надо вспомнить, что год назад РКК «Энергия» совместно с американской компанией SpaceHab приняла решение о создании коммерческого модуля Enterprise. Проект этого модуля создавался на основе проекта модулей станции «Мир-2». Такие модули должны были выводиться на орбиту РН «Зенит-2». Для сближения со станцией и стыковки к модулю планировалось добавить приборно-агрегатный отсек транспортного грузового корабля 11Ф615А77 «Прогресс М2».

В мае 2000 г. РКК «Энергия» договорилась с Росавиакосмосом о замене в составе российского сегмента МКС стыковочно-складского модуля на Enterprise. В распоряжение «Энергии» для этого модуля передавался надирный стыковочный узел на ФГБ «Заря».

Однако в конце декабря Росавиакосмос начал переговоры с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева о запуске тяжелого грузового корабля на базе проекта ФГБ (ТГК-ФГБ). Изготовить этот корабль предполагалось на базе практического готового модуля ФГБ-2 (77КСМ №17502) (см. НК №2, 2000). Центр Хруничева предложил пристыковать ТГК-ФГБ тоже к надирному стыковочному узлу «Зари». Кроме того, Центр рекомендовал после разгрузки ТГК-ФГБ и перекачки топлива из его баков оставить корабль пристыкованным к станции в качестве коммерческого модуля, сдавая его объемы и ресурсы коммерческим заказчикам. Росавиакосмос пока не высказался определенно по этому предложению.

Что касается проекта «свободно летающего модуля», то в «Энергии» еще с начала

70-х годов прорабатывалась подобная концепция автономных модулей, периодически пристыковывающихся к базе-станции для обслуживания, ремонта и установки новой аппаратуры. Однако в данном конкретном случае создается впечатление, что проект «свободно летающего модуля» «Энергии» – это ответ на решение забрать узел на ФГБ у Enterprise в пользу ТГК-ФГБ. Возможно, «маленькой космической станцией» как раз и будет Enterprise, периодически подходящей к МКС. Для его автономных полетов просто потребуется не отделять приборно-агрегатный отсек, а сделать его дозаправляемым. Только какая роль уготована в таком проекте SpaceHab? Наиболее вероятно, что или проект Enterprise уже приостановлен и «Энергия» переориентировалась на совместную программу с MirCorp, или MirCorp вошел в долю вместе с «Энергией» и SpaceHab в программе Enterprise. Во всяком случае, как-то слабо верится, что «Энергия» одновременно с Enterprise решила создать за свой счет еще один модуль, пусть даже и «свободно летающий».

С использованием сообщения ИТАР-ТАСС (цитирование слов Ю.П.Семенова)

## СО-1 начал испытания



Стыковочный отсек на сборке в РКК «Энергия». 2000 г.

**29 января** в РКК «Энергия» начались заключительные испытания следующего российского элемента МКС – стыковочного отсека СО-1 (240ГК №1л). Отсек будет пристыкован к надирному (нижнему) узлу СМ «Звезда».

СО-1 для МКС имеет длину 4.05 м и максимальный диаметр 2.55 м. Он предназначен для двух функций: выхода в открытый космос экипажа МКС в скафандрах «Орлан-М» и стыковок к нему грузовых и транспортных кораблей. Для выходов на боковой поверхности СО-1 в зоне максимального диаметра есть люк диаметром 1 м. По продольной оси СО-1 с противоположных сторон стоят два стыковочных узла: активный гибридный ССВП-М (Г8000) для стыковки с СМ «Звезда» и пассивный обычный ССВП (Г4000) для приема «Союзов» и «Прогрессов».

СО-1 240ГК создан на основе стыковочных отсеков станции «Мир-2». Его упро-

щенный прототип Стыковочный отсек 316ГК, не предназначенный для использования в качестве Шлюзового отсека, вошел в состав станции «Мир» в ноябре 1995 г.

По графику сборки МКС в редакции F от ноября 2000 г., СО-1 должен был стартовать на РН «Союз-У» с космодрома Байконур 28 марта 2001 г. Сейчас речь идет о запуске в конце июня текущего года. Однако, судя по тому, что испытания отсека только начались, этот срок вряд ли будет выдержан. Ведь после испытаний в «Энергии» предстоит отправить СО-1 на Байконур. Как показывает практика, от момента прибытия на космодром до запуска Стыковочного отсека пройдет времени не меньше, чем в случае кораблей «Прогресс» и «Союз», а это как минимум 3 месяца. Кроме того, как сообщили представители РКК «Энергия», на сроки запуска может повлиять недостаток средств, выделенных Росавиакосмосом на изготовление отсека. Чтобы все работы были завершены в срок, требуется, по меньшей мере, еще 1 млн \$ (30 млн руб).

## Donatello улетел из Турина

**31 января** с завода Alenia Aerospazio (г.Турин, Италия) в Космический центр им. Кеннеди был отправлен третий итальянский герметичный грузовой модуль Donatello, предназначенный для материально-технического обеспечения МКС. Рейс по доставке модуля выполнил специальный грузовой самолет Beluga компании Airbus.

Герметичные модули снабжения (Multi-Purpose Logistics Module, MPLM) будут использоваться для транспортировки различных грузов по маршруту «Земля – орбитальная станция – Земля». Они также станут частью герметичного объема МКС на время, когда будут пристыкованы к станции. Модуль имеет цилиндрическую форму, длину 6.4 м и диаметр 4.6 м. Вес модуля – почти 4.5 т. В нем можно перевозить до 9 т грузов. MPLM будет доставляться на орбиту в грузовом отсеке шаттла. Перенос MPLM из шаттла на один из узлов модулей Node будет выполняться с помощью дистанционного манипулятора шаттла или МКС после того, как шаттл причалит к станции.

В Центре Кеннеди Donatello был перевезен в Корпус подготовки космической станции SSPF. Там ему предстоит пройти испыта-



Donatello прибыл в Центр Кеннеди

Фото NASA



ния по совместимости с полезной нагрузкой, совместные электрические испытания с другими элементами станции, испытания на герметичность и тесты на совместимость с программным обеспечением МКС и шаттла.

Кроме того, в SSPF пройдет установка и подключение в Donatello оборудования стоек для доставки в них на МКС различных экспериментов и грузов. MPLM может обеспечивать интерфейсы для 16 таких стоек (по четыре на потолке, стенах и полу). Пять из них снабжаются электроэнергией, могут передавать данные и имеют подключение к жидкостной активной системе терморегулирования. Стойки будут установлены в модуль при помощи робототехнического оборудования, называемого «Устройством установки стойки» (Rack Insertion Device, RID). RID был специально разработан инженерами Космического центра им. Кеннеди для быстрой и простой установки и удаления стоек в модуле снабжения между полетами.

Donatello – третий и последний модуль MPLM, изготовленный по контракту между NASA, EKA и итальянским космическим агентством ASI (Agency Space of Italia). Модули были названы в честь небезызвестных героев мультфильмов черепашек-ниндзя: Leonardo, Raffaello и Donatello. Leonardo был доставлен в Центр Кеннеди в 1998 г., а Raffaello – в 1999 г. Италия также изготавливает по трехстороннему соглашению NASA, EKA и ASI два узловых модуля Node 2

и Node 3, а по заказу EKA – модуль Columbus и автоматические грузовые корабли ATV.

Первый полет модуля снабжения MPLM Leonardo к МКС намечен на март 2001 г. по программе STS-102. Первый полет Raffaello состоится в апреле 2001 г. (STS-100). Donatello же отправится к МКС уже в 2002 г. В дальнейшем планируется проводить в среднем по четыре рейса MPLM в год.

По материалам ASI и NASA

### Для МКС нужны новые аккумуляторные батареи. Лет через семь-восемь...

Лишь в декабре на МКС появились первый американский энергетический модуль Р6, производящий и хранящий электроэнергию для станции. А NASA уже озабочилось вопросом замены буферных батарей на нем и других секциях американской Основной фермы МКС. Правда, такая замена произойдет лет через 7–8. Но уже 22 января NASA заключило с группой Space and Communications Group (г.Хьюстон, шт. Техас) – головным американским предприятием по МКС, являющимся подразделением Boeing Company, – дополнение к контракту по МКС. Дополнение предусматривает поставку запасных частей для буферных батарей станции. Стоимость контракта – 68.8 млн \$. Эти батареи будут доставляться на МКС на этапе ее эксплуатации шаттлами. Затем экипаж станции или шаттла будет выносить их в открытый космос и ставить

на Основной ферме взамен выработавших свой ресурс старых.

Выполнять работы по новому контракту на СБ будут предприятия Boeing в г.Хьюстон (шт. Техас) и Канога-Парк (шт. Калифорния). Главным субконтрактором выступит компания Space Systems Loral (г.Пало-Альто, шт. Калифорния).

По материалам NASA и Boeing

### Новый «кафель» для CRV

Германская компания MAN разработала и испытала новый керамический материал для кромок крыла КК CRV (Crew Rescue Vehicle). Этот аппарат предназначен для экстренной эвакуации экипажа МКС в случае аварийной ситуации. В целом CRV создает Центр им. Джонсона NASA. Однако в работах по CRV участвует и EKA. В частности, оно поставляет математическое обеспечение для корабля, а также элементы теплозащиты CRV. Новый материал, созданный инженерами компании MAN, защитит переднюю кромку крыла CRV от аэродинамического нагрева на этапе гиперзвукового спуска корабля в атмосфере Земли. В ходе испытаний конструкция из новой керамики длиной 50 см выдержала нагрузку в 800 кг при температуре в 1050°C. В реальных условиях материал будет испытан во время первого беспилотного полета CRV в 2002 г.

По информации MAN

# Сколько стоит РС МКС?

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Бюджетом на 2001 г. на космические НИОКР было выделено 3.837 млрд руб (см. НК №2, 2001). Из этой статьи ведется и финансирование создания российского сегмента (РС) МКС и его эксплуатация. Кроме того, часть средств на станцию решено выделить из запланированных дополнительных доходов бюджета. На весь космос по линии Росавиакосмоса таких средств должно поступить 1.1 млрд руб, из которых на МКС пойдет 0.5 млрд руб. Как объявил генеральный директор Российского авиационно-космического агентства Юрий Коптев, всего в 2001 г. на программу МКС из российского бюджета будет выделено 2.9 млрд руб (с учетом дополнительных поступлений). Если считать, что был полностью удовлетворен запрос агентства, о котором говорилось на парламентских слушаниях, то более точно эта сумма составляет 2.922 млрд руб. Именно такой объем финансирования позволял выполнить в 2001 г. необходимые работы по Федеральной космической программе России на 2001–2005 гг., утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 30 марта 2000 г. №288. При принятом в бюджете курсе (1 \$=30 руб.) это соответствует 97.4 млн \$. Много это или мало? И что на эти средства можно сделать?

Прежде всего, эти расходы можно сравнить с прошлым годом. Из доклада Ю.Н.Коптева, сделанного в Государственной Думе 14 сентября 2000 г., следовало, что для выполнения в срок всех обязательств российской стороны по МКС минимально необходимый объем финансирования на 2000 г. должен был составить 3.6 млрд руб. Однако на работы по МКС в 2000 г. бюджетом было выделено лишь 1.1 млрд руб. Из внебюджетных источников поступило дополнительно до 105 млн руб. Следовательно, в 2001 г. расходы на станцию даже с учетом инфляции выросли почти в два с половиной раза!

Сколько же всего будет стоить РС МКС? И сколько необходимо тратить на него ежегодно по мнению его создателей? Такие расчеты были проведены в РКК «Энергия» – головной фирме по российскому сегменту станции. По мнению корпорации на этапе созда-

ния РС МКС, который начался в 1994 г. с разработки проекта и должен завершиться в 2004 г., Россия должна потратить 1.9 млрд \$ (57 млрд руб. в ценах 2001 г.). В среднем годовые затраты здесь составляют 172.7 млн \$. Это почти вдвое больше той суммы, которая выделяется на 2001 г. Если же учесть то, что примерно треть финансирования, по прикидкам Росавиакосмоса, должна осуществляться за счет внебюджетных источников (об этом будет сказано ниже), то потребная сумма сократится до 115.1 \$, что уже близко к бюджету 2001 г.

Табл. 1. **Расходы стран-партнеров на создание и эксплуатацию МКС (млрд \$)**

Страна	Вклад в программу	Этап создания		Всего за 1994–2014 гг.
		1994–2004 гг.	2004–2014 гг.	
США	Программа МКС: ведущая роль в интеграции проекта, создание и эксплуатация американского сегмента МКС, смены экипажа и подготовка членов экипажа и дублеров. Полеты шаттлов к МКС	26	14	40
		15	20	35
Россия	Создание и эксплуатация РС МКС, интеграция РС в проект МКС, смены экипажа и подготовка членов экипажа и дублеров	1.9	3.1	5.0
EKA (11 стран)	Создание модуля COF и транспортного корабля ATV, пуски Ariane-5 для ATV	4	4.5	8.5
Япония	Японский экспериментальный модуль JEM, транспортные корабли HTV, пуски RH N-2A для HTV	4.5	6	10.5
Канада	Создание манипуляторов	1	0.7	1.7
Международная космическая станция		52.4	48.3	100.7

**Табл. 2.**  
**Затраты российской стороны по программе МКС, млн. \$**

<b>Этап развертывания (1994–2004 гг.)</b>	
Функциональный грузовой блок «Заря»	65
Служебный модуль «Звезда»	285
Стыковочный отсек №1, 2	30
Научно-энергетическая платформа	75
Универсальный стыковочный модуль	110
Исследовательские модули и научная аппаратура	175
Комплексные вопросы	85
Транспортные и грузовые корабли, включая полезные грузы, доставляемые на них и на ОК «Спейс Шаттл»	615
Дооснащение технического и стартового комплексов, модернизация наземного комплекса управления, управление работой станции, сопровождение работы комплекса и пр.	495
<b>Итого на этап развертывания</b>	<b>1935</b>
<b>Этап эксплуатации (2004–2014 гг.)</b>	
Транспортные корабли, включая полезные грузы	605
Грузовые корабли, включая полезные грузы	1565
Полезные грузы, доставляемые на ОК «Спейс Шаттл»	15
Научная программа и аппаратура	185
Управление работой станции и эксплуатация технического и стартового комплексов, поисково-спасательные работы	490
Сопровождение работы комплекса на аналогах и стендах, разработка методики, послеполетный анализ экспедиций и прочие работы	205
<b>Итого на этап эксплуатации</b>	<b>3065</b>
<b>Всего на разработку и эксплуатацию (1994–2014 гг.)</b>	<b>5000</b>

На этапе эксплуатации станции в 2004–14 гг. российские затраты составят 3.1 млрд \$. Иными словами, в этот период ежегодные расходы возрастут до 281.8 млн \$. Всего за 22 года работ на программу МКС РФ должна потратить 5 млрд \$. Если сравнить это с расходами других партнеров, то на Россию приходится лишь около 5% расходов. Взамен мы получаем около трети всех ресурсов. Расходы других партнеров по программе МКС приведены в табл. 1. Объяснить столь большую разницу между вкладом и затратами на него можно, видимо, только различным уровнем оплаты труда в России и за рубежом.

Анализ затрат российской стороны предполагает следующий состав РС МКС:

- модуль «Заря»;
- модуль «Звезда»;
- стыковочный отсек-1;
- Научно-энергетическая платформа;
- Универсальный стыковочный модуль;
- стыковочный отсек-2;
- Исследовательский модуль-1;
- Исследовательский модуль-2;
- транспортные корабли «Союз» и «Прогресс».

Модуль Enterprise, который должен был войти в состав РС МКС, в расчет не брался, так как он создавался на собственные средства РКК «Энергия» и компании Spacehab Inc.

Из чего же складывались затраты на российский сегмент? Их составляющие приведены в табл. 2.

Однако, как неоднократно заявляли и глава Росавиакосмоса Юрий Коптев, и президент РКК «Энергия» Юрий Семенов, финансирование создания и эксплуатации МКС должно вестись не только за счет государственного бюджета, но и за счет коммерческих проектов, реализуемых на станции. Все партнеры по программе МКС без исключения рассчитывают на то же.

Коммерческие возможности российского сегмента МКС достаточно широки. По оценкам РКК «Энергия», прямой экономический эффект за 15 лет реализации программы может составить 1.63 млрд \$. Пла-

нируется, что коммерческие полеты иностранных астронавтов на российских кораблях принесут 600 млн \$. Работа российских космонавтов с зарубежной научной аппаратурой оценивается в 200 млн \$.

Предоставление зарубежным заказчикам объемов для хранения грузов даст еще 100 млн \$. В 30 млн \$ оценивается доставка на МКС иностранного оборудования, предоставление ресурсов, реклама и другие услуги. От создания своего коммерческого модуля Enterprise и использования его для предоставления услуг заинтересованным организациям, фирмам и частным лицам «Энергия» рассчитывает получить 200 млн \$.

Очень высоко оценивается прямой экономический эффект от использования полученных технических решений, технологий, методов и программ для изготовления космических средств по зарубежным контрактам, а также при выполнении перспективных международных космических проектов, таких как экспедиции на Луну и Марс. Они должны принести полмиллиарда (!) – 500 млн \$.

**Табл. 3.**  
**Сравнение потребного финансирования работ российской стороны на этапе развертывания МКС (млн \$ в ценах 1994 и 2000 г.)**

Содержание работ	По оценкам 1994 г.	По оценкам 2000 г.
Создание ФГБ	0	65
Служебный модуль	770	285
Модуль жизнеобеспечения	260* (1 шт.)	нет
Универсальный стыковочный модуль	114* (1 шт.)	110
		(на базе ФГБ)
Научно-энергетическая платформа	490* (4 шт.)	75
Исследовательские модули	584* (3 шт.)	175* (2 шт.)
Стыковочный отсек	50* (1 шт.)	30* (2 шт.)
Разработка грузовых кораблей, выводимых на РН «Зенит»	184	нет
Доработка КРК «Зенит»	124	нет
Создание перспективных систем и технологий	40	495
Отработка корабля «Союз ТМ» для МКС (без РН)	30	
Дооборудование космодрома Байконур	154	
Дооснащение наземного комплекса управления	130	
Обеспечение работ РС МКС в целом, курирование производства и др.	124	
Прочие работы	30	85
Транспортные и грузовые корабли, включая полезные грузы, доставляемые на них и на ОК «Спейс Шаттл»	не учитывались	615
<b>ИТОГО</b>	<b>3084</b>	<b>1935</b>

\* включая ГКМ (грузовой корабль-модуль)

Кроме того, даже целые модули РС МКС планируются создавать на коммерческой основе. Так, в конце 2000 г. Юрий Коптев сообщил на одной пресс-конференции, что именно так финансируется создание Научно-энергетической платформы, а это ни много ни мало 75 млн \$. Также были сообщения, что один из двух исследовательских модулей будет финансироваться Украиной (еще около 85 млн \$).

И все же средств от коммерческой деятельности и частного финансирования строительства элементов МКС хватит лишь на покрытие лишь трети расходов на МКС. Иными словами, государству необходимо выделить на программу 3.21 млрд \$ за период 1994–2014 гг., т.е. в среднем по 153 млн \$ в год. И это при значительно урезанном составе РС МКС по сравнению с

первоначальными планами. Ведь еще в 1994 г. наш сегмент должен был состоять из трех (а не двух) исследовательских модулей, к нему планировалось запускать более тяжелые грузовые корабли «Прогресс М2» на РН «Зенит-2». В состав РС должен был входить специальный модуль жизнеобеспечения, которого теперь нет. Запуск и доставку на станцию Научно-энергетической платформы планировалось провести своими силами на четырех кораблях-модулях, выводимых на орбиту РН «Зенит-2». Также произошло сокращение количества планируемых для эксплуатации РС МКС транспортных, и прежде всего грузовых, кораблей, спутников-ретрансляторов.

Интересно сравнить затраты, которые планировались на развертывание и эксплуатацию РС МКС в конце 1994 и конце 2000 гг. Они сведены в таблицах 3 и 4.

Как видно, расходы сократились более чем вдвое. Это можно объяснить и различным курсом доллара, который брался в расчет в 1994 и 2000 гг. (до финансового кризиса 1998 и после). Но также существенно уменьшились затраты и за счет сокращения состава РС МКС. А это может привести после окончания сборки станции к пересмотру вклада России и сокращению ее доли в выделяемых ресурсах МКС. Конечно, это не ситуация нескольких прошлых лет, когда в условиях отсутствия финансовых средств на создание и запуск российских модулей и кораблей дальнейшее участие России в программе МКС становилось вообще проблематичным. И все-таки для сохранения статуса партнера и той трети ресурсов станции, на которую Россия претендует, необходимо деятельное участие в программе государства в лице Президента, Правительства и Федерального Собрания. При этом важно придать программе МКС статус государственной и утвердить обязательное общее финансирование как минимум на весь срок развертывания РС МКС (до 2005 г.). В бюджете России программа МКС должна быть выделена отдельной строкой с целевым финансированием, чтобы средства, предназначенные для проекта, шли исключительно на него. Кроме того, необходимо увеличить или хотя бы не сокращать уровень финансирования программы, а также обеспечить гарантированный госзаказ на работы по МКС на весь период ее развертывания.

**Табл. 4.**  
**Сравнение потребного финансирования работ российской стороны при эксплуатации МКС в период с 1998 по 2012 гг. по плану 1994 г. и в период 2004–2014 гг. по плану 2000 г. (млн \$ в ценах 1994 и 2000 г.)**

Содержание работ	По оценкам 1994 г.	По оценкам 2000 г.
Корабли «Союз ТМ»	1500 (30 пусков)	605**
Корабли «Прогресс М» на РН «Союз»	440 (11 пусков)	1565**
Корабли «Прогресс М2» на РН «Зенит»	2650 (53 пуска)	нет
Полезные грузы, доставляемые на ОК «Спейс Шаттл»	нет	15
Доставляемый полезный груз	410	учтены выше
Управление полетом, включая АСУП и спутники-ретрансляторы	1100	
Сопровождение работы комплекса	(5 пусков СР) 900	490
Обеспечение выполнения российской научной программы	500	205
<b>ИТОГО</b>	<b>7500</b>	<b>3065</b>

\*\* включая полезные грузы



# Новости с японского сегмента

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

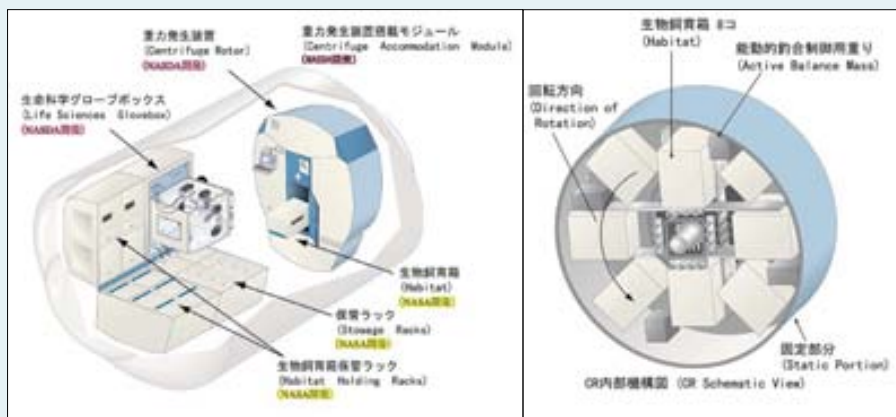
В конце декабря 2000 г. – начале января 2001 г. японское космическое агентство NASDA опубликовало на своем сайте ряд сообщений о ходе работ над японскими элементами МКС. И как всегда, с опозданием. Ниже приведен краткий обзор этих сообщений.

## Центрифуга

С 10 по 25 октября 2000 г. в США прошел смотр эскизного проекта ротора центрифуги CR (Centrifuge Rotor). В обзоре приняли участие более ста представителей главных подрядчиков по ротору, инженеров NASA и NASDA. Был выявлен целый ряд замечаний к проекту. Их будет необходимо устранить до начала работ по следующему этапу –

характеристик. Теперь условия стыковки (а точнее, захвата HTV манипулятором) были существенно расширены, впрочем, как и возможности манипулятора SSRMS, управляющего им компьютера и средств наблюдения за пространством вокруг станции.

В процессе моделирования захвата было проведено около 120 «подходов» HTV к станции. Как и во время предыдущих испытаний, астронавты высоко оценили удобство использования манипулятора SSRMS и простоту управления им. При «захвате» японский «грузовик» находился в свободном дрейфе в районе МКС. На всю операцию выделялся определенный лимит времени. Хотя результаты испытаний все еще оцениваются, астронавты уже заявили, что за счет улучшенной методики и новых технических средств опе-



Центрифуга японского производства. Общий вид и устройство ротора центрифуги

критическому смотру проекта. Запуск модуля центрифуги, в состав которого будет входить ротор CR, должен состояться в самом последнем полете шаттла на этапе сборки МКС в апреле 2006 г. Так что время для «работы над ошибками» еще есть.

## HTV

С 8 по 10 ноября 2000 г. в Космическом центре им. Дж. Чепмена (John Charman Space Centre), где базируется штаб-квартира Канадского космического агентства (г.Сант-Хуберт под Монреалем, провинция Квебек), прошел второй этап отработки действий экипажа МКС по пристыковке с помощью манипулятора SSRMS к станции японского автоматического грузового корабля HTV.

В испытаниях приняли участие пять астронавтов, среди которых был японец Такаи Дои, а также специалисты NASDA, NASA и CSA. Испытания проводились на специальном стенде MOTS (MSS Operations and Training Simulator), достаточно точно имитирующем рабочее место управления манипулятором SSRMS на борту МКС. Очень натуральным было и изображение на мониторах стенда, имитирующих окружающее космическое пространство.

Первый этап этих испытаний прошел там же 18–20 апреля 2000 г. Тогда динамика моделирования процесса была существенно заужена: корабль подходил к станции в строго определенной ориентации при очень узком разбросе баллистических ха-

рацию по захвату HTV стало выполнять легче и существенно быстрее, чем при предыдущих испытаниях в апреле 2000 г.

## Платформа EF JEM

Платформа для экспонируемого оборудования EF (Exposed Facility) японского экспериментального модуля JAM (Japanese Experiment Module) «Кибо» была перевезена с завода-изготовителя IHI (Нишитама-ган, пригород Большого Токио) в Космический центр Цукуба. Транспортировка была выполнена с помощью колесного тягача с 27 по 29 ноября 2000 г. В Цукубе платформа пройдет автономные испытания, а затем комплексные испытания вместе с герметичным модулем PM (Pressure Module).

Платформа для экспонируемого оборудования EF JEM наравне с герметичным модулем PM является одним из двух постоянных элементов модуля JEM «Кибо». Она является многоцелевым комплексом для проведения научных экспериментов в открытом космосе. На EF JEM предполагается установить аппаратуру для наблюдения Земли, проведения экспериментов в области связи и технологических экспериментов по материаловедению, другие исследования, требующие нахождения приборов в условиях вакуума и микрогравитации. Для доставки на EF JEM новых блоков научной аппаратуры служит Открытая секция Экспериментального модуля снабжения ELM-ES (Experiment Logistics Module –

Exposed Section), а также шлюз в герметичном модуле PM.

EF JEM будет использоваться для аппаратуры не только японского производства, но и других стран. Для подобных исследований, кроме EF JEM, на МКС будут служить американская Основная ферма и российская Научно-энергетическая платформа.

Платформа EF JEM имеет длину 6.10 м, ширину 5.09 м, высоту 4.05 м и стартовую массу 4033 кг. Расчетный срок функционирования платформы в составе МКС – 10 лет. Система электропитания платформы рассчитана на потребляемую максимальную мощность 11 кВт. Питание обеспечивается постоянным током напряжением 120 В.

EF JEM обеспечит для размещаемой на ней аппаратуры энергоснабжение, терморегулирование, сбор и передачу на Землю данных. Платформа будет использоваться совместно с герметичным модулем PM. EF JEM крепится к PM через специальный соединительный механизм EFBM (Exposed Facility Berthing Mechanism). Через него осуществляется питание платформы EF JEM, управление ее системами и сбор данных от научной аппаратуры.

Для установки на платформе EF JEM блоков с научной аппаратурой и получения от них данных, а также для пристыковки платформы ELM-ES служат десять узлов EEU (Equipment Exchange Unit). Через EEU информация от полезной нагрузки поступает в систему спутниковой связи и систему внутренней связи. Стандартный блок научной аппаратуры, устанавливаемый на EEU, имеет габариты 1.89×1.00×0.82 м и массу 500 кг. Блоки переносятся на EF JEM с помощью манипулятора.

Служебные системы платформы EF JEM выполнены в виде заменяемых на орбите блоков ORU (Orbital Replacement Unit). Именно по такому принципу создавались системы управления бортовым комплексом, электропитания, терморегулирования, связи и передачи данных, телеметрическая система. Их замена возможна или с помощью японского манипулятора, или требует выхода в открытый космос астронавтов.

Надо заметить, что при операциях с аппаратурой на EF JEM будут использоваться как «главная рука» дистанционного манипулятора JEM RMS (JEM Remote Manipulator System) для перемещения грузов от 0.5 до 7 т, в т.ч. и блоков полезной нагрузки, так и маленькая «точная рука» SFA (Small Fine Arm) для высокоточных работ с грузами массой до 300 кг. «Точная рука» SFA является как бы насадкой на JEM RMS. Когда SFA не используется для работ, то хранится на специальном узле на EF JEM.

Запуск платформы EF JEM запланирован на полет 2J/A (STS-133) 20 января 2005 г. (в этом же полете на МКС будет доставлен европейский Шупол). Для ее установки в грузовом отсеке шаттла в конструкции платформы использованы стандартные цапфы. После пристыковки шаттла к адаптеру PMA-2 на Узловом модуле Node 2 дистанционный манипулятор станции SSRMS захватит платформу за специальный таскальный узел и перенесет ее к герметичному модулю PM. Для подстыковки соединения разъемов механизма EFBM астронавты выполняют выход в открытый космос.

По материалам NASDA

# Второй полет «Шэнь Чжоу»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**9 января** в 17:00:03.561 UTC (10 января в 01:00:03.561 по пекинскому времени) состоялся первый космический старт нового столетия. С так называемого Южного стартового комплекса Центра запусков спутников Цзюцюань (КНР) был выполнен пуск РН CZ-2F с беспилотным космическим кораблем «Шэнь Чжоу-2» (Shenzhou 2, SZ-2, «Волшебный корабль»). Через 10 мин после запуска корабль отделился от последней ступени РН и вышел на расчетную орбиту. Параметры орбиты, рассчитанные по орбитальным элементам Группы орбитальной информации (OIG) Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC, США), составили:

- наклонение орбиты – 42.58°;
- минимальная высота – 192.9 км;
- максимальная высота – 337.5 км;
- период обращения – 89.723 мин.

В каталоге космических объектов Космического командования США «Шэнь Чжоу-2» получил номер **26664** и международное обозначение **2001-001A**. Ступень носителя была обозначена **26665** и **2001-001B**.

## Этого полета ждали

Непосредственная подготовка к пуску «Шэнь Чжоу-2» началась в октябре 2000 г.; по крайней мере, известно, что 23 октября из Шанхайской академии техники космического полета в Цзюцюань была отправлена группа из 136 испытателей.

В отличие от первого запуска, который застал врасплох ведущие информационные агентства мира (*НК №1*, 2000), второго полета «Шэнь Чжоу» ждали. Китайские средства массовой информации и официальные лица говорили о предстоящем полете заранее, причем по мере приближения старта информация становилась более конкретной и точной.

В конце октября 2000 г. на Международном космическом симпозиуме в Вашингтоне президент Китайской промышленной корпорации «Великая стена» заявил, что Китай произведет еще два беспилотных экспериментальных запуска корабля «Шэнь Чжоу», прежде чем отправит в космос первого человека. В ноябре 2000 г. вице-президент Китайской корпорации авиакосмической науки и техники Ху Хунфу (Hu Hongfu) заявил: «Пройдет не так много времени, прежде чем китайские астронавты смогут полететь в космос на сделанных у нас кораблях». В то же время 8 декабря представитель МИД КНР заявил, что реализация проекта космических полетов с человеком на борту «требует больших затрат», а потому Китай только рассматривает «планы пилотируемой космонавтики». Он также подчеркнул «отсутствие окончательного

решения» по поводу запуска космической лаборатории или станции.

13 декабря издающаяся на английском языке газета China Daily сообщила, что китайский космонавт совершит полет в течение следующих пяти лет, а начиная с 2001 г. будут запущены несколько беспилотных космических кораблей. 14 декабря пресс-секретарь посольства КНР в Вашингтоне Чжан Юаньюань (Zhang Yuanquan) сказал, что второй полет «Шэнь Чжоу» произойдет «в не слишком далеком будущем».

27 декабря на сайте Чэнь Ланя (Chen Lan) появилось сообщение о том, что второй полет «Шэнь Чжоу» начнется в течение двух недель и продлится примерно 7 суток. 31 декабря гонконгская газета «Вэнь вэй бо» (Wen Wei Po), тесно связанная с китайским правительством, сообщила, что Китай готов к запуску второго «Шэнь Чжоу», который состоится в начале января. Так как Чэнь Ланя – ведущий независимый эксперт в области китайской космической программы, а «Вэнь вэй бо» в 1999 г. за неделю предупредило о предстоящем запуске первого «Шэнь Чжоу», аналитики отнеслись к поступившей информации серьезно.

В первых числах января о предстоящем пуске заговорили и официальные источники. Появилось сообщение о том, что запуск назначен на 5 января, – утка, почему-то приписанная агентству Синьхуа. В ответ 3 января представительница Китайской корпорации авиакосмической науки и техники заявила корреспонденту AFP: «Это определенно не произойдет в пятницу [5 января], но он точно состоится в этом месяце». Назвать себя она на всякий случай отказалась.

5 января официальная газета китайской космической промышленности China Space News сообщила, что четыре судна «Юань Ван» (Yuan Wang) морского командно-измерительного комплекса КНР встретили Новый год в океане. И если «Юань Ван-1» и «Юань Ван-2» находились на дежурстве с момента запуска второго навигационного спутника «Бэй Доу» (первый – в районе Бо Хай у северо-



восточного побережья КНР, второй – в Тихом океане), то «Юань Ван-4» только к 1 января занял заданную точку в Индийском океане, а кораблю «Юань Ван-3» предстояло работать в Атлантическом океане. Эта информация окончательно убедила экспертов, что запуск произойдет в ближайшие дни.

## «Шэнь Чжоу-2» и программа его полета

Если о первом полете было объявлено только после посадки корабля, то на этот раз агентство Синьхуа незамедлительно сообщило о запуске. И неудивительно: во-первых, о нем по существу было объявлено заранее, а во-вторых, агентство заявило, что полет продлится несколько дней. Конечно, скрывать его в течение нескольких суток было бы невозможно. Успех этого полета, заявило агентство, «имеет большое значение для полного овладения Китаем технологией пилотируемых космических полетов и совершения прорывов в ней».

В тот же день Председатель КНР Цзян Цзэминь направил ученым, специалистам, рабочим и военнослужащим Народно-освободительной армии Китая, принимавшим участие в проектировании, изготовлении и запуске корабля, поздравительную телеграмму. Сын Цзян Цзэмина и министр обороны КНР Чи Хаотянь находились во время запуска в Пекинском аэрокосмическом центре управления и контроля (ЦУП), распо-

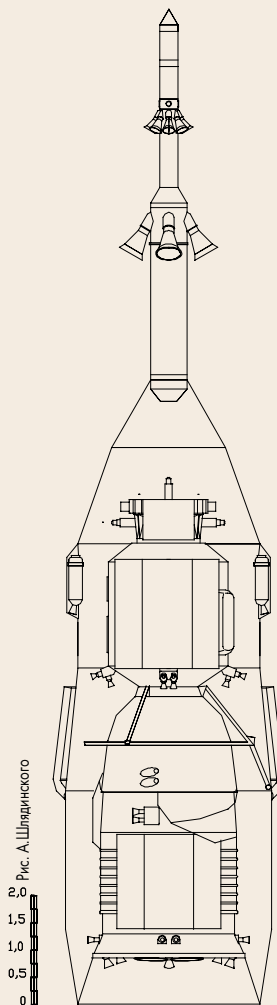


Рис. А. Шлядинского



ложенном в северо-западном пригороде столицы КНР, у подножья горы Яньшань.

Второй испытательный пуск носителя CZ-2F (Chang Zheng 2F, «Великий поход»), разработанного в Китайской академии техники ракет-носителей, прошел успешно. Это был 65-й успешный пуск носителя семейства «Великий поход» и 23-й успешный запуск подряд, начиная с октября 1996 г. В сообщении было отмечено, что запуск впервые был выполнен при столь низкой температуре (-13°C) и что перед ним были проведены три тренировки в таких условиях. Новые стартовые сооружения на космодроме Цзюцюань и средства командно-измерительного комплекса находятся «в хорошем состоянии» для обеспечения космического полета, заявило Синьхуа.

Объявлено, что корабль был разработан и изготовлен силами Китайской академии космической техники (CAST) и Шанхайской академии техники космического полета (SAST), причем шанхайские специалисты отвечали за разработку двигательного отсека и ДУ, а также электрической системы и частично – систем управления и связи. Как и для первого «Шэнь Чжоу», оборудование поставили институты АН КНР и предприятия Министерства информационной промышленности.

Официальная информация о характеристиках и полете «Шэнь Чжоу-2» была довольно скудной. Однако в китайской печати появилось много полуофициальных сведений и интервью, большую часть которых собрали и опубликовали на английском языке два автора – Вэй Лун, китайский корреспондент сетевого издания Space Daily (<http://www.spacedaily.com/china.html>), и уже упомянутый Чэнь Лань (<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/1921/news.htm>). Лишь благодаря им стало возможным подготовить подробный отчет о полете китайского корабля.

«Шэнь Чжоу-2» состоит из орбитального модуля (ОМ), спускаемого аппарата (СА), двигательного (агрегатного) отсека и дополнительного отсека для размещения научной аппаратуры. В статье в пекинской «Вечерке» (по-английски она именуется Beijing Evening Post) за 15 января академик Китайской технической академии, главный конструктор пилотируемого проекта Ван Юнчжи (Wang Yongzhi) сообщил, что в его основу был положен модульный принцип, и разработка каждого из трех основных модулей корабля проводилась отдельно. Были в проекте «Шэнь Чжоу» и еще три ключевые разработки – два комплекта солнечных батарей, технология управляемого спуска с аэродинамическим качеством и парашютная система посадки.

Хотя СА «Шэнь Чжоу» имеет несколько большие размеры, чем похожий СА «Союза», в спускаемом аппарате также размещено три наклонных кресла. Перед ними находятся приборные панели, ручка управления и оптический визир. Как и на «Союзе», в верхней части СА имеется люк для перехода в ОМ. Орбитальный модуль служит экипажу жилой и рабочей зоной. На его внешней поверхности расположены две панели солнечных батарей, солнечные датчики, антенны системы связи и стыковочное устройство.

Двигательный отсек используется для контроля ориентации КА и маневрирования на орбите. В его состав входят четыре главных двигателя и двигатели ориентации. Две панели СБ на этом отсеке имеют площадь свыше 20 м<sup>2</sup>.

Фотографии «Шэнь Чжоу-2» опубликованы не были – в передачах китайского телевидения их заменяла компьютерная анимация. По телевидению показали только старт носителя и вид приборной доски в кабине.

Характерно, что китайская печать назвала «Шэнь Чжоу-2» «первым беспилотным космическим кораблем», в отличие от «Шэнь Чжоу-1», который считается «экспериментальным космическим кораблем». Цзинь Чжуанлун (Jin Zhuanglong), директор SAST, сообщил, что «Шэнь Чжоу-2» оснащен новыми системами контроля среды и аварийного жизнеобеспечения, которых на первом корабле не было. 13 других систем уже были испытаны в полете. Сообщалось также об усовершенствовании системы управления и о том, что массу корабля удалось снизить на 100 кг только за счет изменений, внесенных в бортовую кабельную сеть.

Агентство China News Service привело следующие слова неназванного специалиста пекинского ЦУПа: «На SZ-2 будут испытаны системы, связанные с пилотируемым полетом, а потому длительность будет больше, чем у SZ-1... На борту не хватает только настоящих юйханьюаней (космонавтов)».

Говоря об исторических параллелях, приблизительно таким (но по другим системам) было различие между советскими

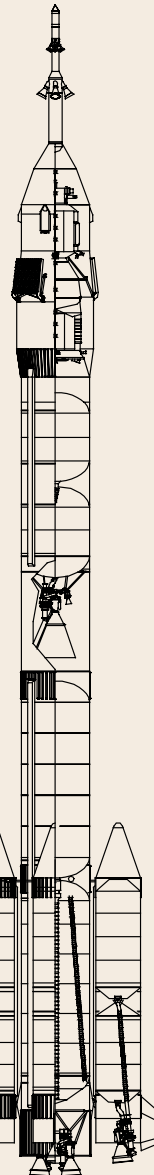


Рис. А. Шилдинского

кораблями семейства «Восток» – экспериментальным 1К и штатным ЗКА.

В день старта китайские официальные лица заявили, что до полета космонавтов будут выполнены три-четыре дополнительных испытательных беспилотных полета. В ходе полета газета China Space News высказала предположение, что следующий испытательный полет состоится в конце 2001 г., а также объявила, что корабль будет летать семь суток, а орбитальный модуль – шесть месяцев.

11 января газета сообщила, что «Шэнь Чжоу-2» несет в общей сложности 64 научных эксперимента, из которых 15 находятся в спускаемом аппарате, 12 – в орбитальном модуле и 37 – в дополнительном отсеке. В течение нескольких лет их подготовили более 50 научных институтов и университетов, часть из которых входит в систему АН КНР. Исследования проводились по следующим направлениям:

- Медико-биологические эксперименты, одна из целей которых – доказать безопасность полета человека на корабле «Шэнь Чжоу».
- Биотехнология (несколько видов экспериментов по выращиванию кристаллов протеинов).
- Материаловедение (печи и установки для выращивания кристаллов).
- Астрофизика (детекторы жесткого и мягкого рентгена для мониторинга солнечных вспышек, прибор для изучения гамма-барстеров).

- Физика космоса (детекторы космических частиц высоких энергий для контроля состояния околоземной среды). Наибольший интерес прессы вызвал первый раздел, и то потому, что в официальных сообщениях не было указано, какие именно виды животных совершили полет на «Шэнь Чжоу-2». Так, агентство Reuters

Почему и первый, и второй «Шэнь Чжоу» были запущены в осенне-зимний период, когда так трудно готовить старт и выполнять посадку? «Пекинская молодежная газета» в номере от 11 января дала следующее объяснение. Полет обеспечивают НИПы, расположенные на территории КНР и за рубежом, а также плавучие НИПы «Юань Ван». Три из них размещаются в южных широтах, где море наиболее спокойно весной и летом – в Северном полушарии в это время осень и зима. В летние месяцы северного полушария условия в точках работы кораблей таковы, что не гарантируется не только их надежная работа, но и безопасность судов и экипажа.

Кстати, в этом полете, выполненном в самой середине южного лета, «Юань Ван-4» все же попал в условия шторма с высотой волн до 10 метров!

Ночной запуск газета объяснила выбором наилучших условий оптического наблюдения за полетом носителя. Однако выбор времени пуска мог быть обусловлен и другой причиной. И первый, и второй «Шэнь Чжоу» выполняли полет по такой орбите, что Солнце лежало почти в ее плоскости. Если по каким-то причинам это условие является необходимым на данном этапе летных испытаний, то заданной дате старта соответствует вполне конкретное время запуска.

## Развитие командно-измерительного комплекса

Китайская Народная Республика намерена построить еще одну зарубежную станцию слежения за полетом своих КА – в Намибии. Как сообщил 8 декабря сайт The Namibian (г. Виндхук), две страны подписали соглашение сроком на 15 лет, в соответствии с которым в 2001 г. к северу от г. Свакопмунд будет построена китайская станция сопровождения, приема телеметрии и космических исследований.

Под станцию отводится территория 150x85 м<sup>2</sup>, на которой будут размещены две антенны диаметром 5 и 9 м, а также административное здание, кухня, столовая, общежитие, гараж и генераторная. Территорию планируется оградить двухметровой стеной. Земляные и дорожные работы, поставку стройматериалов будет осуществлять компания Windhoek Consulting Engineers, а остальные работы – четыре местные китайские компании. Строительные работы предполагается закончить к середине 2001 г., а к концу года станция войдет в строй. Стоимость объекта оценивается в 12 млн намибийских долларов. На ней будет работать от пяти (в дежурном режиме) до 20 человек.

Как заявил на собрании в Свакопмунде (это намибийский курорт, расположенный к северу от порта Уолфиш-Бей) представитель Сианьского центра управления спутниками д-р Цуй Юньфэй (Cui Yunfei), основной ее задачей будет контролировать полеты корабля «Шэнь Чжоу» к китайскому пилотируемому спутнику, то есть к орбитальной станции. Намибийский НИП будет контролировать работу систем и управлять кораблем во время торможения и схода с орбиты, а также в ходе орбитального полета. Будут выполняться прием телевидения с борта и измерение навигационных параметров КА. Д-р Цуй заявил, что правительство Намибии будет заблаговременно предупреждать об очередном запуске.

А 26 января Space Daily сообщила о том, что Главный центр управления запуском и полетом спутников КНР (China Satellite Launch and Tracking Control General) и Шведская космическая корпорация подписали соглашение о взаимодействии в области средств слежения. В обмен на предоставление доступа к своим НИПам Китай сможет использовать станции в Швеции и Норвегии. Впервые они должны быть задействованы в конце 2001 г.

сообщило 18 января со ссылкой на источник в китайской промышленности, что среди них были обезьяна, собака, кролик и улитки. Однако это заявление не нашло подтверждения. Более того, задолго до 18 января Чэнь Лань отметил, что животные были помещены «в три ящика», а значит, среди них не может быть таких крупных млекопитающих, как обезьяна.

Из сообщений китайской печати, собранных Вэй Луном, можно составить следующий список «пассажиров» «Шэнь Чжоу-2». Самые крупные животные – это шесть мышей. Самые многочисленные объ-

екты – это 20000 семян и мухи-дрозофилы в неуставленном количестве. Всего же – 25 различных видов микроорганизмов, клеток и клеточных структур позвоночных и беспозвоночных, 19 видов животных, растений и водных организмов. Научным руководителем медико-биологических экспериментов на «Шэнь Чжоу-2» был д-р Лю Юндин (Liu Yongding).

## Семь дней на орбите

Лишь 13 января агентство Синьхуа передало первое официальное сообщение ЦУПа о ходе полета. В нем говорилось, что корабль выполнил 60 витков, полет проходит нормально и научная аппаратура начала сбор информации. По командам ЦУПа «Шэнь

менты и координаты мест маневров, которые приведены в таблице. Все высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км. Первый маневр был выполнен вскоре после апогея орбиты над южной частью Атлантического океана, на подходе к Намибии, очевидно – в зоне радиовидимости корабля «Юань Ван-3». После него аргумент перигея стал близок к 180°, то есть апогей совпал с восходящим узлом орбиты, а перигей – с нисходящим. Второй и третий маневр также были выполнены над Южной Атлантикой, в подсолнечной точке или на подходе к ней.

В сообщении Синьхуа о посадке приводятся моменты времени, когда ЦУП выдал команды на проведение первых двух маневров «Шэнь Чжоу-2»: 10 января в 13:00 и 12 января в 12:24 UTC. Эти времена находятся в удовлетворительном согласии с рассчитанными по орбитальным параметрам.

В первый день полета Филлип Кларк, многоопытный британский эксперт по советским и китайским космическим программам, спрогнозировал, что орбита корабля будет поднята примерно через сутки после старта и станет кратной. Так оно и случилось – после первого маневра орбита приобрела свойство двухсуточной кратности. Восходящий узел смещался к западу на 23.2° за виток, и через 31 виток трасса корабля почти точно повторяла саму себя. «Шэнь Чжоу-1» находился на орбите 21 час 11 мин; – писал Кларк, – таким образом, примерно семь суток на орбите означает [что нужно добавить] три цикла по двое суток минус 52.3 минуты, и [получаем] прогнозируемое время полета 162 час 34 мин. Посмотрим, насколько ошибочной будет эта величина!»

Утром 16 января Кларк уточнил прогноз по результатам третьего маневра. «У «Шэнь Чжоу-1» посадка состоялась через 37 минут после последнего пересечения экватора над 36.5° в.д. Если предположить ту же точку пересечения и такое же время до посадки, то расчетное время приземления – сегодня в 11:24 UTC».

Филлип Кларк оказался прав: трассы посадочных витков первого и второго корабля

Событие	Дата и время, UTC	Координаты	Параметры орбиты до события				Параметры орбиты после события			
			$i, ^\circ$	Нр, км	Нс, км	P, мин	$i, ^\circ$	Нр, км	Нс, км	P, мин
Запуск	09, 17:00	41°с.ш., 100°в.д.				42.582	192.9	337.5	89.723	
1-й маневр корабля	10, 13:25	26°ю.ш., 7°в.д.	42.582	192.4	335.7	42.578	325.3	334.5	91.042	
2-й маневр корабля	12, 12:19	40°ю.ш., 24°з.д.	42.578	324.3	334.6	42.578	333.6	335.4	91.127	
3-й маневр корабля	15, 11:38	42°ю.ш., 49°з.д.	42.577	331.2	336.5	42.577	332.0	342.9	91.176	
Отделение орбитального модуля	16, 09:50	30°с.ш., 167°з.д.	42.577	332.3	342.4	42.587	332.1	343.5	91.182	
Маневр орбитального модуля	17 января		42.588	331.3	342.9	42.588	382.8	406.4	92.371	

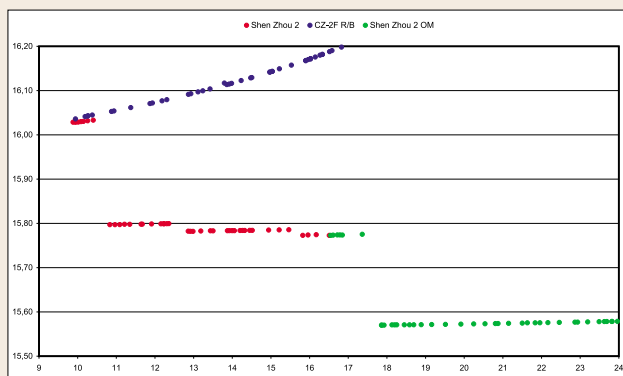
Чжоу-2» успешно раскрыл обе пары панелей солнечных батарей и выполнил несколько сот разворотов для поддержания заданной ориентации. Контроль орбитальных параметров, прием информации и управление кораблем проводились через Сианьский центр управления спутниками (г. Сиань, провинция Шаньси) и четыре морских судна слежения. Успешно выполнялись эксперименты по передаче с борта записанного текста и музыки, а также изображений.

ЦУП объявил, что на 14-м витке, примерно через 21 час после запуска, «Шэнь Чжоу-2» выполнил коррекцию с целью подъема перигея. В третий день полета, вечером 12 января, корабль сманеврировал второй раз, «чтобы поддерживать необходимую орбиту и ориентацию для возвращаемого аппарата».

Благодаря орбитальным элементам, оперативно публикуемым Космическим командованием (КК) США через сайт OIG, уже 10 января в 00:17–00:20 UTC Пол Мэли и Джеймс Оберг наблюдали «Шэнь Чжоу-2» из Хьюстона. Корабль был хорошо виден невооруженным глазом. Корабль и ступень носителя наблюдатели сопровождали и в последующие дни. А уже вечером 10 января из новых элементов международное сообщество космических «экспертов по Китаю» знало, что «Шэнь Чжоу-2» маневрирует.

При подготовке этого отчета автором было запрошено и получено 230 наборов двустрочных элементов на корабль, его орбитальный модуль и ступень ракеты-носителя. На представленном графике два объявленных 13 января маневра, подъем перигея и окончательное «скругление» орбиты, так же как и выполненная за сутки до посадки третья коррекция, прекрасно видны.

Более того, с помощью общедоступных программ моделирования удалось определить мо-







Решетчатые аэродинамические стабилизаторы на обтекателе ракеты CZ-2F

совпали в точности. Расчеты разошлись с реальностью, но незначительно: первый прогноз на 13 минут, второй – на две!

Проведенное автором моделирование показывает, что отделение орбитального модуля от спускаемого аппарата «Шэнь Чжоу-2» произошло 16 января в 09:50 на подходе к Гавайским островам, то есть в том же районе, что и в первом полете. Более того, картина разделения совпала до мелочей: как и в ноябре 1999 г., у орбитального модуля примерно на километр вырос апогей и увеличилось на 0.01° наклонение орбиты. (Параметры орбиты ОМ после отделения показаны в правой половине таблицы.)

Через полвитка «Шэнь Чжоу-2» в последний раз пересек Южную Америку и вошел в зону радиовидимости корабля «Юань Ван-3». Здесь был выдан тормозной импульс, который свел корабль с орбиты.

В сообщении Синьхуа этот этап полета изложен несколько иначе. 16 января в 10:33 UTC на 107-м витке с судна «Юань Ван-3» были выданы команды на сход с орбиты. Последовали сообщения «Идет передача первой команды ориентации», «Построение ориентации закончено», «Разделение ОМ и СА», «Есть разделение», «Идет передача второй команды ориентации», «Построение ориентации закончено», «Есть включение двигателя», «Есть выключение». Если воспринимать это буквально, получается, что отделение ОМ и сход связи СА+ДО с орбиты произошло в одном сеансе связи над Южной Атлантикой. Однако из текста сообщения не ясно, какой промежуток времени в действительности охватывают эти сообщения.

16 января в 11:22 UTC (19:22 по пекинскому времени) после 108 витков полета спускаемый аппарат «Шэнь Чжоу-2» выполнил посадку в Автономном районе Внутренняя Монголия, к востоку от точки старта. Соответствующий раздел сообщения Синьхуа очень похож на описание спуска и посадки первого «Шэнь Чжоу». Радиолокатор №1 засек СА после прохождения плаз-

мы. На высоте 30 км СА получил команду на включение источника питания и ввел вытяжной парашют. Спуск до поверхности Земли проходил на основном парашюте площадью 1200 м<sup>2</sup>, а на высоте 1.5 м сработали двигатели мягкой посадки. К точке приземления были немедленно направлены четыре вертолета и шесть поисково-эвакуационных машин военной поисково-спасательной службы.

Сообщение о посадке, как и о запуске, было выпущено немедленно; в нем говорилось, что полет продолжительностью 6 сут 18 час 21 мин был полностью успешным. «Успешный запуск и возвращение «Шэнь Чжоу-2» показывает, что техника пилотируемых полетов Китая развивается и стала твердым основанием для того, чтобы наша страна в будущем выполнила пилотируемые космические полеты», – объявило агентство Синьхуа. Агентство также сообщило, что Председатель КНР Цзян Цзямин связался по телефону с «главнокомандующим» пилотируемого проекта Цао Ганчуанем (Cao Gangchuan) и поздравил всех работавших над ним.

В день посадки Синьхуа объявило, что спускаемый аппарат будет доставлен в Пекин в ближайшие дни. Но, так как ожидаемых сообщений об этом, фотографий СА после посадки и демонстрации животных не последовало, через несколько дней было высказано предположение о том, что действительности посадка прошла неудачно.

Следует отметить, что приземление было выполнено при температуре -30°C в районе, где из-за большого количества выпавшего снега нарушилась транспортная связь с населенными пунктами. Кроме того, «Шэнь Чжоу» сел ночью. Поэтому вполне естественно были и трудности поиска СА, и его эвакуации с места посадки. Разумеется, нельзя было исключить и вариант «Зондаб», который при посадке разбился и сделал невозможным пилотируемый облет Луны; но даже тогда, в 1969 г., ТАСС не назвал посадку успешной!

Чтобы положить конец этим спекуляциям, 2 февраля представитель Китайской корпорации авиакосмической науки и техники Чжан Сяодун (Zhang Xiaodong) заявил, что посадка прошла хорошо и что корабль уже доставлен в Пекин. «Но я не знаю ничего конкретного о возвращении корабля», – добавил он.

### Полет орбитального модуля

Оставшийся в полете орбитальный модуль «Шэнь Чжоу-2» был внесен в каталог КК США под номером 26687 и с обозначением 2001-001C. 17 января этот объект преподнес наблюдателям сюрприз, подняв свою орбиту с 331×343 до 383×406 км. Такое изменение невозможно без по крайней мере двух коррекций («импульсов»), которые, вероятно, были выполнены между 15:00 и 16:00. Первый из них мог быть выполнен севернее Новой Зеландии, где, по-видимому, дежурил один из кораблей «Юань Ван». Но тогда второй должен был произойти где-то над Марокко, где у КНР, насколько известно, никаких средств управления и контроля нет.

В последующие дни (до 6 февраля включительно) ОМ никак себя не проявил. Но и единственный двухимпульсный ма-

невр наглядно продемонстрировал, что орбитальный модуль «Шэнь Чжоу-2» можно рассматривать как самостоятельный космический аппарат, оснащенный собственными системами ориентации и стабилизации (недаром на моделях, описанных в НК №1, 2001, он был «утыкан» двигателями малой тяги!), системой управления и двигательной установкой, средствами телеметрии. А также – то, что «Шэнь Чжоу» отнюдь не является китайской копией «Союза».

Как сообщила 18 января газета «Жэньминь жибао», орбитальный модуль функционирует нормально и будет находиться в полете в течение нескольких месяцев для выполнения научных экспериментов. Его аппаратура будет контролировать физические условия в космическом пространстве и проводить астрономические наблюдения. Именно в нем размещены гамма- и рентгеновские приборы, аппаратура для изучения уровней радиации, состава и плотности атмосферы. Ранее китайские аппараты не выполняли таких измерений на высоте порядка 400 км в течение продолжительного времени.

О последнем направлении исследования 17 февраля подробно рассказал Ду Хэн (Du Heng), который с 1992 г. до недавнего времени был заместителем главного конструктора «прикладной системы Шэнь Чжоу». Одна из приоритетных задач – это измерение уровня атомарного кислорода – весьма активного агента, вызывающего коррозию деталей космических аппаратов. Датчики проводят измерения через отверстия (вероятно, «шлюзы») в модуле, данные записываются на борту и сбрасываются на Землю при пролете над территорией КНР. Совместная их обработка с данными о солнечной активности и других параметрах позволит построить модель среды, необходимую для планирования следующих полетов.

### О перспективах

В течение 1999–2001 г. Китайская Народная Республика вышла на стадию реализации ряда новых космических проектов. Помимо успешного начала летных испытаний корабля «Шэнь Чжоу», достигнуты значительные результаты в работах как гражданского, так и оборонного назначения.

30 октября и 20 декабря 2000 г. были запущены навигационные спутники «Бэй Доу-1А» и «Бэй Доу-1В», которые заняли на стационарной орбите зарегистрированные КНР точки с обозначениями CHINASAT-31 и CHINASAT-32. Эти события заставляют переосмыслить один из первых запусков прошедшего года, состоявшийся 25 января. Объявленный как связной спутник «Чжун Син-22» был выведен в точку стояния CHINASAT-22 и, как считалось, предназначался для связи с мобильными пользователями (НК №3, 2000). Однако появление специализированных спутников «Бэй Доу» в «30-х» точках позволяет предположить, что и пять «20-х» точек, от CHINASAT-21 до CHINASAT-25, также были заявлены для специализированной геостационарной системы.

Такой системой могла бы быть, например, система ретрансляции данных с низкоорбитальных КА (в некотором роде «мо-

бийный пользователь»), и не исключено, что она уже работает. Запущенный 1 сентября 2000 г. КА «Цзы Юань-2» был объявлен как спутник дистанционного зондирования. Однако о нем опубликовано так мало данных, что можно предположить, что этот аппарат выполняет – в частности или исключительно – и функции оптико-электронной разведки, работая совместно с КА «Чжун Син-22».

Кстати, и в СССР последовательность запусков и даже интервал между ними были такими же: 18 мая 1982 г. был запущен первый спутник-ретранслятор «Гейзер» («Космос-1366»), а 28 декабря того же года стартовал первый спутник оптико-электронного наблюдения «Янтарь-4КС1» («Космос-1426»; НК №8 и №11, 1999).

Можно предположить, что в ближайшие годы на геостационарной орбите появятся представители и других семейств китайских спутников оборонного назначения, например, предупреждения о ракетном нападении и радиоразведки. И не только на геостационарной...

Появились сообщения о том, что Исследовательский институт малых спутников (Small Satellite Research Institute) приступил к изучению возможности создания противоспутниковой системы (см. с.65).

13 декабря было объявлено, что в 2001–2005 гг. Китай запустит более 30 спутников 15 различных типов, включая связные, навигационные, метеорологические спутники, КА для изучения природных ресурсов Земли и для исследования космического пространства. Из сообщения не ясно, входят ли в это число аппараты военного назначения, но можно заметить, общее число типов КА, запущенных КНР за тридцать лет, не превышает 15.

О некоторых из проектов гражданских спутников сообщалось в НК №2, 2001, с.45 и 63. Добавим к ним первый в КНР спутник для изучения океана «Хай Ян-1» (Haiyang-1, HY-1). По сообщению Чэнь Ланя от 15 января (со ссылкой на газету «Молодежь Китая»), этот КА подготовлен к запуску в июле 2001, а станция на о-ве Хайнань для работы с ним будет скоро готова. Пятилетним планом на 2001–2005 гг. предусмотрен запуск 2–4 океанографических спутников.

Китайские коммерческие запуски не сошли на нет, о чем свидетельствует подписанное 8 января трехстороннее соглашение между Китайской промышленной корпорацией «Великая Стена» (CGWIC, подрядчик по запуску), фирмой Space Systems/Loral Inc. (подрядчик по КА, ответственный также за получение экспортной лицензии) и заказчиком – компанией АРТ(НК). В соответствии с этим соглашением в феврале 2003 г. носителем CZ-3В будет запущен спутник Apstar V с 38 транспондерами диапазона С и 16 транспондерами диапазона



Сборка ракеты-носителя в МИКЕ вертикальной сборки

К и сроком службы не менее 13 лет. Спутник массой 4845 кг будет изготовлен на базе платформы LS-1300. Он заменит в точке стояния 138° спутник Apstar I, срок службы которого истекает в середине 2004 г. Сингапурская компания Singapore Telecommunications Limited (SingTel) будет арендовать 15 транспондеров диапазона С.

Но вернемся к пилотируемой программе. В ноябре 2000 г., в первую годовщину полета «Шэнь Чжоу», правительство КНР впервые опубликовало доклад, устанавливающий три этапа ее развития. 21 января его положения были воспроизведены в газете «Бэйцзин жибао». На первом этапе производятся запуски беспилотных и пилотируемых кораблей, отрабатываются транспортные операции по линии Земля – орбита – Земля. Космонавты наблюдают Землю и проводят эксперименты в космосе.

На втором этапе отрабатываются внекорабельная деятельность, стыковка и переход из корабля в корабль, и запускается посещаемая космическая лаборатория, которая большую часть времени будет работать в автомате.

Наконец, третий этап – это строительство большой, постоянно обитаемой космической станции.

В настоящее время в КНР готовятся лишь пилоты-космонавты, отобранные из примерно 1000 летчиков-истребителей страны. Однако в дальнейшем к участию в полетах могут быть допущены и ученые, статус которых в экипаже будет аналогичен статусу специалистов по полезной нагрузке в американской программе или космонавтов-исследователей в российской.

*По сообщениям Синьхуа, AFP, Reuters, Вэй Луна и Чэнь Ланя*

## Сообщения ▶

⇒ В январе в ВВС США начался очередной цикл отбора кандидатов в отряд астронавтов NASA. Документы лиц, находящихся на действительной службе в ВВС и выразивших желание пройти отбор в астронавты, должны быть поданы в Кадровый центр ВВС до 6 апреля. Комиссия ВВС отберет претендентов на заседаниях 22–25 мая, после чего они пройдут медицинское обследование. Список претендентов, удовлетворяющих требованиям NASA, будет затем передан министру обороны США для объединения со списками других видов Вооруженных сил. Затем NASA рассмотрит кандидатов-военных наряду с гражданскими претендентами, подающими заявления самостоятельно. NASA предполагает назвать имена кандидатов в астронавты этого набора в марте 2002 г. и начать их подготовку в августе 2002 г. – И.Л.



⇒ 29 декабря 2000 г. Правительство Республики Казахстан приняло Постановление №1933, в котором было утверждено заключение по проведению запусков КА и испытательных пусков ракет с космодрома Байконур на 2001 г. В заключении говорится, что план испытательных пусков не может быть согласован до оформления правовой основы использования Российской Федерацией шахтных пусковых установок для МБР РС-18 и РС-20 в соответствии с международными соглашениями по Договору о СНВ-1. Для проведения испытательных пусков необходимо будет согласовать такое решение со всеми сторонами, задействованными в реализации Договора о СНВ-1 (Белоруссия, Казахстан, Россия, США, Украина). Согласно обязательствам Республики Казахстан, указанные ШПУ подлежат ликвидации до 5 декабря 2001 г. В том же заключении говорится, что до первого запуска РН «Протон-М» должна быть проведена государственная экологическая экспертиза проекта Республикой Казахстан. Заключение было передано в виде ноты 30 декабря 2000 г. в посольство РФ в Акмале. – К.Л.



⇒ 31 января. Как сообщает ПРАЙМ-ТАСС, среди образцов авиационной и ракетно-космической техники, представленной 50 российскими компаниями под эгидой «Рособоронэкспорта» на III Международной авиакосмической выставке Air India 2001, которая пройдет 7–11 февраля вблизи ведущего индийского авиационного научно-промышленного центра – г.Бангалора, будут КА. В частности, НПО машиностроения (г.Реутов) представит предложение по созданию космической системы дистанционного зондирования Земли на базе малого спутника «Кондор-Э». – И.Б.



⇒ 31 января шведские компании Swedish Space Corporation и Volvo Aero образовали совместное предприятие ECAPS (ECological Advanced Propulsion Systems) для разработки запатентованного фирмами экологически чистого топлива HPGP 101 (High Performance Green Propellant) для ЖРД спутников и ракет, которое предполагается использовать вместо высокотоксичного гидразина. HPGP 101 превосходит гидразин по энергетике, не взрывается и не столь токсично, хотя работать с ним следует в резиновых перчатках. ECAPS надеется получить первый заказ от Шведского космического агентства на демонстрацию HPGP 101 и разработку нового двигателя для КА уже в этом году. – И.Б.



# Китайский корабль с точки зрения российского аналитика

**А.Шлядинский** специально  
для «Новостей космонавтики»

Схема первого китайского пилотируемого КК Shenzhou выполнена с использованием источников, доступных через Интернет: фотографий реального корабля, макета (и его описаний западными аналитиками), а также оригинальных китайских рисунков. На одном фото (КК в сборочном цехе без экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ) с открытыми «нижними» солнечными батареями (СБ)) виден правый борт и надирная\* сторона. На двух других (КК в ЭВТИ в цехе и на трейлере) виден левый борт и зенитная сторона. Сравнение реального корабля и макета показывает, что последний изготовлен с упрощениями.

По расчетам, общая длина корабля составила около 8.5 м. Длина орбитального модуля (ОМ) равна 2.6 м, а с дополнительным отсеком на вершине – 3.5 м. Диаметр ОМ совпал с оценками аналитиков и равен 2.2 м.

Блок оборудования, судя по фотографиям реального КК, имеет сложную форму. Его основу, похоже, составляет не параллелепипед (как думали на Западе), а усеченный конус. С надирной стороны к нему на внешних лонжеронах крепится полокольцо с «контейнерами» кубической формы, установленными по периметру. Если это – научное оборудование, то оно служит для исследования Земли. С правого борта расположена «плита» прямоугольной формы. Три перпендикулярных стрелы («рога») не заметны; возможно, они находятся в сложенном состоянии. Вряд ли блок содержит стыковочное оборудование, хотя может служить основанием для установки в будущем стыковочного узла. Стыковка данного КК с другим объектом – дело

очень нескорого будущего. До орбитальной станции еще далеко, для нее нет даже носителя. Не видно на корабле и антенн системы стыковки.

ОМ с надирной стороны имеет входной люк диаметром около 600 мм и большой иллюминатор диаметром около 450 мм. С зенитной стороны блока выступает стержень, скорее всего – солнечный датчик для ориентации СБ. Рядом крупный контейнер прямоугольной формы. Возможно, в этом отсеке находится научное оборудование, но, скорее, это или баки системы наддува, или баки с топливом для двигателей ориентации, находящихся на нижнем днище ОМ. Возможно, аналогичный отсек на блоке оборудования тоже содержит топливо для «второго кольца» двигателей ориентации, которые могут находиться на блоке.

«Солнечники» ОМ в сложенном состоянии опираются на два ряда кронштейнов. Судя по их размерам (аналогичные кронштейны для основных батарей находятся на бортах приборно-агрегатного отсека, ПАО), СБ корабля весьма массивны, что, скорее всего, говорит об уровне технологии их изготовления (результатом этого может оказаться переоценка мощности энергоустановки КК «Шэнь Чжоу» в сторону уменьшения).

Анализируя макет возвращаемого аппарата (ВА) (его диаметр определен в 2.4 м, но на рисунке и на фото видно, что отсек немного нависает над ПАО), можно сделать вывод, что ВА имеет диаметр до 2.5 м. На фото КК хорошо видны три иллюминатора, расположенные аналогично «союзским». Иллюминатор в надирной части соответствует «союзскому», предназначенному для стыковочного перископа. Но на фото КК и макета перископа нет. Это тоже говорит в пользу того, что в ближайшее время корабль для стыковок не предназначен. Иллюминатор может использоваться для ориентации на Землю в ручном режиме, как на «Востоке».

\* Обращенная в противоположное от Солнца направление



Двигатели управления полетом ВА в атмосфере стоят аналогично «союзским», но двигатели крена – по два на каждом борту (у «Союза» – по одному).

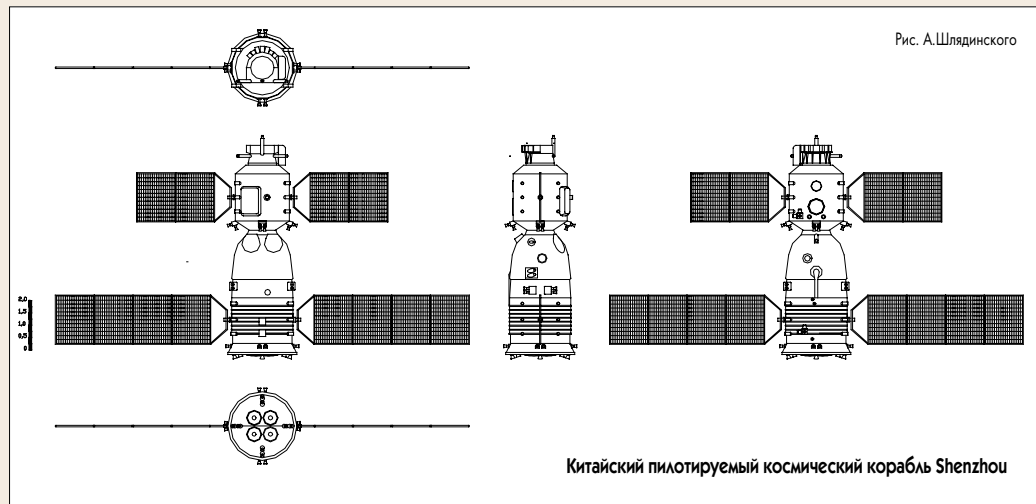
Круг с надирной стороны у основания ВА, удививший аналитиков, не что иное, как отрывная плата для связи ВА с ПАО. Она аналогична по месту расположения «союзской», но у последнего имеет прямоугольную форму.

Нельзя принять размеры солнечных батарей на ПАО, рассчитанные западными аналитиками. Если ширина СБ равна 2 м, то длина не 7.5 м, а не превышает 6.5 м (судя по анализу фото макета). Таким образом, энерговооруженность «Шэнь Чжоу» должна еще немного упасть.

Расположение двигателей вполне неплохо рассмотрено аналитиками. Впечатляют маршевые, с большими соплами. Напрашивается вывод, что это не одна двигательная установка, а две, спаренные, многократного включения.

Обращает внимание прибор у основания цилиндрической части ПАО с надирной стороны макета. Аналогичное устройство имеется у основания орбитального отсека с левой стороны от люка. Это не что иное, как датчик ориентации на Землю.

Основное назначение «Шэнь Чжоу» – скорее всего, разведка из космоса. В основу построения КК, внешне напоминающего «Союз», заложен подход челомеевского ТКСа: все время полета он ориентирован на Землю (на это указывает наличие поворотных СБ). Большой «надирный» иллюминатор на ОМ, может быть, предназначен для фотосъемки с большим разрешением. При этом не исключено, что в будущем корабль сможет применяться и для снабжения ОКС, а его ОМ сможет использоваться и как дополнительный модуль, и как самостоятельный непилотируемый КА.



Китайский пилотируемый космический корабль Shenzhou

Рис. А.Шлядинского

# «ШЭНЬ ЧЖОУ»

## КАК ЗЕРКАЛО КИТАЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ



Л.Александров, А.Борисов специально для «Новостей космонавтики»

Заранее тут ничего нельзя сказать. И это, конечно, как раз самое интересное. А.Милн. «Вини-Пух и все-все-все»

В настоящее время представляется бесспорным, что национальная космонавтика – это «родное дорогое дитя» того государственно-



Размеры спускаемой капсулы спутника FSW не позволяли использовать ее в качестве пилотируемого корабля

го механизма, который озабочился завоеванием собственного «плацдарма» в околоземном пространстве. «Дитя», естественно, несет на себе все характерные «родовые черты»: идеологические, политические, экономические, военные... Для Китайской Народной Республики, как великой «восточной» да плюс еще коммунистической державы, цивилизационная ценность «духовного» начала неизмеримо выше «материального» – именно поэтому политическое и военное руководство страны, как только появились необходимые предпосылки, без колебаний выбрало курс «на космонавта». Получаемые здесь «дивиденды от престижа» столь велики (и мир знает тому примеры!), что научно-техническая и экономическая составляющие национальной пилотируемой программы не являются приоритетными и призваны, по существу, решить всего лишь одну – главную – задачу: доставить в космос и благополучно вернуть с орбиты на землю китайского космонавта. Запомним это – как ключ к пониманию мотивов и аспектов программы, в т.ч. проектно-компоновочных особенностей космического корабля (КК).

КК «Шэнь Чжоу» – симбиоз трех оригинальных технологий: российской (все, что а la «Союз»), китайской (все, что необычно и вызывает удивление) и «западной» (чья электроника и элементная база «уже везде»). Представляется, история его появления в общих чертах такова. Созданные к началу 1970-х годов межконтинентальные баллистические ракеты и космические носители на их основе позволили КНР запустить первые собственные искусственные спутники Земли. К середине 1970-х была освоена технология возвращения космических аппаратов (КА) на поверхность планеты. Очевидно, эти достижения должны были инициировать проектные работы по пилотируемому КК. Можно предположить – исходя из возможностей китайских РН того времени, уровня развития аэрокосмической индустрии КНР и имеющейся информа-

ции по КК «Восток», Mercury, «Восход», Gemini, Apollo, «Союз», – что китайские конструкторы на базе собственных аппаратов FSW (Fanhui Shi Weixing – буквально «возвращаемый испытательный спутник») и «наиболее понятных» элементов КК других стран попытались спроектировать одноместную капсулу\* общей массой до 2.5 тонн, но... Вероятно, технология Mercury оказалась «не по зубам», а «маленький» «Восток» не «завязался».

Решено было последовательно наращивать грузоподъемность РН, и, когда наконец к 1990-м годам это было достигнуто, появился «Проект 921» – национальная программа КК с человеком на борту.

Опыт полетов зарубежных пилотируемых КА привел руководителей китайской аэрокосмической отрасли к решению взять за основу «универсальный» российский КК «Союз». Ранний проект такого аппарата был представлен на конгрессе Международной астронавтической федерации в 1992 г.

Благоприятная политическая атмосфера между Россией и КНР, финансовые трудности «северного соседа», блестящие успехи в экономическом

развитии позволили Китаю получить ключевые технологии КК «Союз», что существенно облегчило и ускорило разработку собственного проекта. И появился «Шэнь Чжоу».

Его возвращаемый аппарат (ВА) представляет собой слегка увеличенный конструктивный эквивалент спускаемого аппарата «Союза». Приборно-агрегатный отсек доработан под имеющиеся компоненты (двигатели, солнечные батареи и т.п.). А вот самый «простой и понятный» орбитальный модуль (ОМ) заменен на собственную конструкцию. Почему? Надо полагать, китайские специалисты решили оптимизировать процесс отработки КК, и на долю ОМ выпало – в полном соответствии с его названием – обеспечить разработчиков ин-

формацией о работоспособности и реальных технических возможностях систем ориентации, стабилизации, орбитального маневрирования, электропитания, терморегулирования, бортового радиоэлектронного и датчикового комплексов... Под этим углом зрения проясняется назначение «лишних» солнечных батарей, «не туда» ориентированных двигателей (здесь все «как надо», господа, но только – для автономного полета ОМ)... Ну, а «странная» асимметричная «корона» в носовой части отсека, вероятно, не что иное, как «доморощенная» оптическая либо инфракрасная система построения местной вертикали (не забывайте, китайские проектанты только вступили на ту дорогу, которую их русские и американские коллеги прошли в начале 1960-х: они наслышаны про «холодную сварку» и отказы механических приводов в космосе, потому «честно» установили аж 7 (семь!) неподвижных датчиков на весь угловой размер матушки-Земли – а для орбиты «Шэнь Чжоу» это никак не меньше 145.5°). Три «штыря-рога» там же очень напоминают простейший магнитометрический курсоуказатель. Для «полного комплекта» не хватает архинадежной системы ориентации на Солнце – как на «Востоке» – чтобы правильно выдать тормозной импульс (поищите, может, и найдется соответствующий «непонятный» иллюминатор)...

И «доморощенные», и «благоприобретенные» системы КК «Шэнь Чжоу» решают одну – главную – задачу: доставить в космос и благополучно вернуть с орбиты на землю китайского космонавта (мы это уже подчеркивали ранее). Ну, а то, что их «много» – так «кашу маслом не испортишь»! Опять же, сравнительные характеристики могут весьма пригодиться в дальнейшем (это не что иное, как собственный бесценный опыт; та самая «печка», от которой «можно танцевать» не копируя, а понимая – соответственно, реализуя свой уникальный вариант решения).

Реальная отработка КК «Союз» в СССР – от «первых блинов» до уверенных полетов – заняла около 10 лет. Чтобы его «младший брат» «Шэнь Чжоу» быстрее прошел этап «креста», китайские ин-

женеры должны: 1) обеспечить максимум заимствований с прототипа, 2) применять собственные отработанные технические решения, 3) тщательно и скрупулезно разбирать все нюансы летно-конструкторских испытаний беспилотных аппаратов, добываясь полной ясности и однозначности в интерпретации явлений и процессов...

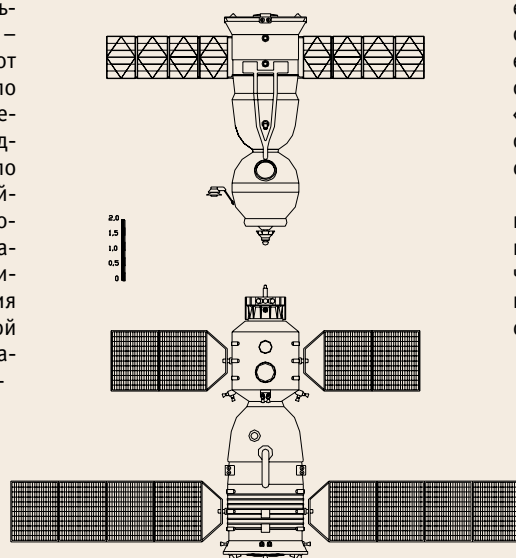


Головной обтекатель КК «Шэнь Чжоу» с двигательной установкой системы аварийного спасения

\* Словесное описание такого аппарата, оснащенного системой аварийного спасения а la Mercury и запускаемого на РН Feng Bao (вариант носителя Long March-2) фигурировало (с подачи китайских источников) в 1980–1981 гг. в западных СМИ.



Несколько слов о «китайской орбитальной станции» (ОС). Заказчики «Шэнь Чжоу» – прагматики. Конечно, они приветствуют все перспективные проработки, в т.ч. и по ОС, но «в пределах разумного». Пилотируемая космическая программа КНР, как представляется, будет четко структурирована по этапам (лишних денег нет даже у китайцев!), нетороплива по срокам (соревноваться, слава Богу, не с кем!), ориентирована на простые и, по возможности, максимально надежные технические решения (лучше синица в руках...). До собственной ОС, таким образом, руки и китайских товарищей дойдут еще не скоро. Но когда придут, мы, быть может, станем свидетелями любопытного проявления «закона парных случаев»: и у России, и у КНР появятся национальные ОС... типа «Алмаз». Напомним: эти многоцелевые станции предназначены, в первую очередь, для глобального многоспектрального мониторинга и разведки в т.н. «интеллектуальном» режиме (в отличие от режима «электронного пылесоса», принятого для автоматических разведывательных КА). Определенное разочарование от результатов целевой практической деятель-



Сравнительная схема кораблей «Шэнь Чжоу» и «Союз»

ности космонавтов на борту «гражданских» ОС «Салют-1», -4, -6, -7 и «Мир», а также роли инструкторов-пролетариев на стройке «космического небоскреба» МКС побужда-

ет заново переосмыслить накопленный опыт, вернуться «к первоистокам»: откуда есть пошла орбитальные станции? А пошли они от потребности и возможности иметь «космического инспектора», способного к оперативному и мощному реагированию в самых непростых ситуациях.

Вполне допустимо, что китайские военные (непоследние люди в космической программе КНР) предпочтут «верный» человеческий глаз капризным «электронным мозгам»; и одновременно руководители российского военного космоса в рамках асимметричного ответа на развертывание американцами национальной ПРО реанимируют впечатляющий задел по боевым ОС и средствам противодействия угрозе из космоса. Сие вполне в духе времени...

Вернемся, однако, к «Шэнь Чжоу». По мере отработки новых кораблей и накопления экспериментально-статистических данных о работе систем, от базовой модели начнут «отпочковываться» модификации (разведчики, грузовики, научные лаборатории, модули ОС и т.п.), что, как представляется, на многие годы станет «визитной карточкой» аэрокосмической индустрии КНР.

## X-40A снова летает

...пока только на привязи

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**29 декабря** представители Летно-исследовательского центра (ЛИЦ) имени Драйдена (NASA), расположенного на авиабазе ВВС Эдвардс (Калифорния), сообщили о положительных результатах испытаний масштабного аппарата-демонстратора X-40A, проведенных 8 декабря. ЛА был поднят армейским вертолетом Chinook и совершил «привязной» полет (без отделения от аппарата-носителя), достигнув высоты более 4,5 тыс м над землей. В полете проведены проверки функционирования бортовых систем (радиолокационного высотомера) демонстратора, тренировка экипажа вертолета по подходу к взлетно-посадочной полосе, имитация будущего отделения X-40A от троса и сбор данных. На



X-40A в ангаре Летно-исследовательского центра имени Драйдена

начало 2001 г. запланировано выполнить в общей сложности семь свободных полетов.

Демонстратор, построенный в масштабе 85% от экспериментального космоплана X-37, построен для ВВС и NASA на предприятии компании Boeing в Сил-Бич (Калифорния). Он уже совершил один «свободный» полет на авиабазе ВВС Холломан (Нью-Мексико) в 1998 г. (см. НК №10, 1999), а затем 2 июня 2000 г. был перевезен в ЛИЦ Драйдена для наземных испытаний и «привязных» полетов «с целью

снижения рисков для полноразмерного аппарата X-37».

X-37 разработан для демонстрации – в орбитальном полете и при входе в атмосферу – технологий, которые увеличат безопасность и надежность многоразовых но-

сителей будущего при одновременном десятикратном снижении издержек на запуск. В 2002–2003 гг. планируется выполнить два запуска X-37 на орбиту в грузовом отсеке шаттла с последующим автономным возвращением в атмосферу и посадкой.

Управляет программой X-37/X-40A Центр космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама); ЛИЦ имени Драйдена отвечает за проведение летных испытаний.

По сообщению The Dryden X-Press

### Сообщения ▶

⇨ 28 января на космодром Байконур из Самары прибыла ракета-носитель «Союз-У» (11A511YN#670). 29 января она была разгружена. Предполагается, что эта ракета будет использована для запуска ТКГ «Прогресс М-44». В случае, если в Самаре к запуску «Прогресса» успеют завершить изготовление еще одной ракеты «Союз-У», которое по плану должно закончиться в первой половине февраля, то ракета-носитель «Союз» №670 будет перезакреплена для запуска пилотируемого корабля, а второй ракетой будет запущен грузовой корабль «Прогресс». – О.У.

◆ ◆ ◆

⇨ 29 декабря 2000 г. сошла с орбиты ступень китайской ракеты-носителя CZ-1, с помощью которой 24 апреля 1970 г. был выведен на орбиту первый ИСЗ Китая «Дун Фанхун-1». – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 14 января 2001 г. сошел с орбиты советский спутник «Космос-1689». Этот аппарат, запущенный 3 октября 1985 г., был первым спутником оперативного исследования природных ресурсов «Ресурс О1» (11Ф697 №1Л). Он был оснащен приборами МСУ-Э, МСУ-СК, МСУ-С и РСА «Траверс» и проработал до 25 декабря 1986 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Уставом Федерального государственного унитарного предприятия «Рособоронэкспорт», утвержденным указом Президента РФ №8 от 6 января 2001 г., предприятию разрешено участвовать в реализации иностранных космических проектов военного и двойного назначения, включая экспорт (импорт) специальных и космических технологий. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Руководство НПО ПМ обратилось к губернатору Красноярского края А.И.Лебедю и генеральному директору компании «КрасЭйр» Б.М.Абрамовичу с предложением назвать один из самолетов компании именем основателя и многолетнего руководителя НПО ПМ академика М.Ф.Решетнева. – И.Л.



# Sea Launch: ПОПЫТКА ЗАПУСКА

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

**8 января** в 22:35 UTC (9 января в 01:35 ДМВ) с плавучей стартовой платформы (ПСП) *Odyssey*, находящейся в Тихом океане на экваторе в точке с координатой 154°з.д., должен был состояться очередной, шестой по счету, запуск РН «Зенит 3SL» морского комплекса Sea Launch с геостационарным спутником связи XM-1 Satellite Radio. Однако за 11 сек до намеченного времени старта поступил сигнал о технических проблемах с полезным грузом (ПГ), и обратный отсчет времени был остановлен.

По имеющимся сообщениям, вскоре неполадки были устранены, но в отведенное окно запуска (37.5 мин) подготовить ракету уже не успевали\*. Было принято решение вернуться в порт приписки комплекса – Лонг-Бич (Калифорния), заменить РН и начать 50-дневный цикл подготовки к повторному запуску XM-1.

Для проведения этих работ суда комплекса Sea Launch – ПСП *Odyssey* и сборочно-командное судно (СКС) *Commander* отправились в обратный путь длиной около 4800 км. Таким образом, запуск XM-1 откладывается как минимум до 28 февраля, а старт второго спутника этой серии – XM-2 – передвинется на середину апреля (ранее он был запланирован на март 2001 г.).

Двухспутниковая система фирмы XM Satellite Radio Inc. (Вашингтон, округ Колумбия) предназначена для цифрового радиовещания (новости, информация, музыка) на 100 каналах непосредственно на приемники (в т.ч. портативные) пользователей (главным образом, водителей автомобилей) на всей территории Северной Америки «от побережья до побережья». Спутники построены компанией Boeing Satellite Systems (Эль-Сегундо, Калифорния) на базе тяжелой коммерческой платформы Boeing 702 (более известна как HS-702). XM-1 имеет кодовое обозначение «Roll». С геопереходной орбиты КА, используя бортовой двигатель, должен переместиться в точку стояния 85°з.д. на геостационаре. После того как к нему присоединится второй аппарат этой серии (XM-2 «Rock»), полностью развернутая система будет называться «Rock&Roll».

2000 год был очень сложным для международного консорциума Sea Launch: третий по счету старт «Зенита» 12 марта закончился аварией на участке работы второй ступени. Два дальнейших полета были успешными.

Первая в новом столетии (и тысячелетии!) пусковая кампания началась пятью

\* По другим данным, отработка команды «отбой циклограммы пуска» прошла всего за пару тройкой секунд перед включением двигательной установки (ДУ) первой ступени, уже в процессе необратимых операций, связанных с зажиганием (срабатывание пиромеханизмов и т.п.). Ракета осталась на стартовом столе, но использовать ее для повторной попытки запуска без переборки ДУ было невозможно.

неделями раньше, 2 декабря 2000 г., когда спутник XM-1 прибыл в Лонг-Бич с предприятия компании Boeing в Эль-Сегундо. Его доставили в монтажно-испытательный корпус (МИК) полезного груза PPF (Payload Preparation Facility), где подвергли заключительным испытаниям и заправке. Здесь же была проведена интеграция космической головной части (КГЧ), состоящей из КА, адаптера-переходника и головного отсека. 17 декабря готовую КГЧ перевезли из МИКА на СКС, где пристыковали к верхней ступени носителя – блоку ДМ-SL.

Полностью укомплектованная ракета космического назначения «Зенит-3SL» была передана на СКС на платформу *Odyssey* 21 декабря. Во время «турне» к точке старта носитель покоится в горизонтальном положении в ангаре на ПСП и только дважды вывозится из него и вертикально устанавливается на стартовый стол.

Первый «выезд» установщика с «Зенитом» состоялся 22 декабря (подробнее см. *НК* №2, 2001) еще в порту приписки. После испытаний ракету убрали в ангар на ПСП.

Рождественским утром 26 декабря *Odyssey* оставил Лонг-Бич и направился в путешествие в центральную часть Тихого океана. СКС отправилось в плавание на 2 дня позже, так как скорость его движения больше. Встреча судов состоялась 1 января 2001 г.; 5 января они прибыли в точку старта, после чего началась подготовка к пуску, окончившаяся вышеописанными событиями.

По материалам Sea Launch Company, The Boeing Company и «Россия-он-Лайн»

## Сообщения

По сообщению пресс-службы Правительства РФ от 16 января, утвержден План подготовки проектов федеральных законов на 2001 год. Среди них – законопроекты «О государственной регистрации прав на космические объекты и сделок с ними» и «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О государственном оборонном заказе»», нацеленные на обеспечение своевременности оплат исполненного государственного оборонного заказа. Ранее И.И.Клебанов, зампреда правительства по ВПК, объявил, что в 2001 г. финансирование гособоронзаказа превысит сумму 2000 г. на 135%, а основной приоритет будет отдан развитию НИОКР. – И.Л.



По сообщению ЕКА, 16–17 января в Нордвейке прошло совещание руководителей проекта Integral ЕКА, узаконившее новые даты готовности летных инструментов IBIS (23 марта) и SPI и JEM-X (3 мая). Отсрочки стали результатом сочетания различных технических причин. Как подчеркнул менеджер системной интеграции проекта Integral Петер Йенсен, новый график является очень напряженным и, если произойдут новые задержки, запланированный на апрель 2002 г. запуск придется сдвигать. Тем временем в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева начато и в декабре будет закончено производство носителя «Протон-К» для запуска «Интеграла». – И.Л.



В III квартале компания Lockheed Martin перевела в ГКНПЦ первый транш в размере 19 млн \$ за полученные права по международному маркетингу РН семейства «Ангара». Эти деньги пришлось как нельзя кстати, так как Центр в тот момент испытывал серьезнейшие проблемы. В феврале должен был второй транш в размере 25 млн \$. Всего по соглашению от августа 1999 г. Центр Хруничева получит от Lockheed Martin за маркетинг РН «Ангара» 68 млн \$. Первый пуск РН «Ангара-1.1» планируется на конец 2003 г. – К.Л.

# Метеоспутник полетит на РН Delta 4 Medium

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**10 января** компания Boeing сообщила, что в 2003 г. запустит с помощью РН Delta 4 Medium метеоспутник системы DMSP (Defense Meteorological Satellite Program), принадлежащий ВВС США. КА DMSP F17, который стартует с авиабазы ВВС Ванденберг (Калифорния), включен в список 22 полезных грузов, намеченных правительством США для запуска на РН семейства Delta 4.

«Этот запуск – важный этап программы Delta 4, – говорит Том Паркинсон (Tom Parkinson), директор отделения продажи пусковых услуг правительственным структурам компании Boeing. – DMSP – значимая часть американской системы обороны, и запуск приблизит нас к тому, чтобы стать основным поставщиком пусковых услуг при запусках «критичных» правительственных полезных грузов».

Система DMSP передает оперативные метеорологические данные на наземные

станции ВВС, сухопутных войск, ВМС и корпуса морской пехоты, а также на корабли ВМФ, давая военным возможность использовать прогнозы погоды для составления оперативных планов боевых действий. Обращаясь по приполярной солнечно-синхронной орбите высотой более 820 км, каждый КА два раза в сутки оценивает гидрометеорологическую обстановку на площади более 5200 км<sup>2</sup>.

Ракета Delta 4, эксплуатация которой начнется в 2002 г., относится к наиболее современным носителям компании Boeing. Разработанное с применением современных способов производства и сборки, семейство носителей включает варианты Lite, Medium, Medium Plus и Heavy. Кроме запуска с западного полигона (авиабаза ВВС Ванденберг), Delta 4 сможет стартовать со станции ВВС Мыс Канаверал, Флорида.

По материалам компании Boeing



# Космический мост между Европой и Азией

В полете новейший сверхмощный спутник связи Eurasiasat 1 / Turksat-2A

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**10 января** в 22:09 UTC (19:09 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена РН Ariane 44P (полет V137). Носитель вывел на орбиту спутник связи Eurasiasat 1 (второе название – Turksat-2A), принадлежащий компании Eurasiasat SAM (Монако).

По данным Arianespace, отделение КА было произведено на орбите с параметрами (в скобках – расчетные значения):

- высота перигея – 179.8 км (179.8±3 км);
- высота апогея – 35932 км (35934±240 км);
- наклонение – 6.5° (6.5±0.07°).

Расчет орбитальных параметров по элементам, опубликованным Секцией оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, дал следующие значения: наклонение – 6.53°, высота – 185x35751 км, период – 627.4 мин.

КА Eurasiasat 1 присвоено международное регистрационное обозначение **2001-002A**. Он также получил номер **26666** в каталоге Космического командования США.

Это был 102-й запуск РН Ariane 4 и 14-й для модификации Ariane 44P, оснащенной четырьмя твердотопливными ускорителями PAP.

Этот пуск планировался еще на начало декабря 2000 г. и должен был состояться до полета Ariane 5G по программе V138 (HK №2, 2001). Однако из-за ряда технических проблем с КА, РН и превратностей погоды он был выполнен лишь месяц спустя, уже в XXI веке. Если бы не технические задержки, то старт Ariane 4 стал бы первым в третьем тысячелетии. Но вмешался Его Величество Случай.

## Фатум миссии V137

КА Eurasiasat 1 был доставлен с предприятия-изготовителя Alcatel Space на космодром Куру 20 октября 2000 г. и в тот же день перевезен в здание подготовки полезных грузов S3A. Кампания по подготовке запуска V137 началась 9 ноября с установки на стартовой платформе первой и второй ступеней РН. Целевой датой запуска было объявлено 8 декабря с 19:03 по 21:12 по местному времени.

Тем временем из Куру стартовали другие «Арианы»: 15 ноября «пятый» вывел на орбиту связку PAS-1R, AMSAT P-3D, STRV-1c и -1b (V135); 21 ноября «четвертый» стартовал с Anik F1 (V136). Следующим должен был стать V137. 5 декабря начался предстартовый отсчет.

Однако накануне старта, 7 декабря Arianespace объявила, что старт Ariane 44P откладывается на несколько дней из-за необходимости проведения дополнительных проверок оборудования РН. Ракету было решено оставить на время проверок на стартовой площадке в мобильной башне обслуживания. Новая дата старта должна была быть названа после завершения всех работ.

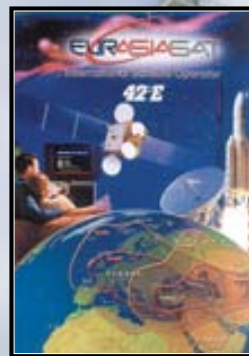
8 декабря появилось новое сообщение, уточнившее происшедшее: с РН должен быть демонтирован головной обтекатель для его детального осмотра. При данном пуске использовался обтекатель легкого типа. Он предназначен для одиночных полетных грузов, имеет длину 8.6 м, диаметр 4.0 м и массу 750 кг. Как было сказано, необходимость такой инспекции возникла после заключительного предстартового осмотра 7 декабря. Видимо, возникли подозрения на повреждение корпуса или механизмов ГО, причем изнутри, так как только такие дефекты могли потребовать демонтажа обтекателя. Осмотр планировалось провести прямо в подвижной башне обслуживания, которую еще не отвели от пусковой установки (эта операция проводится за 5 мин 35 сек до запуска). Перед демонтажем ГО верхняя часть башни была загерметизирована и проветрена фильтрованным воздухом для обеспечения чистоты уровня 100000, поддерживаемой под обтекателем. Подобная операция уже проводилась перед предыдущим пуском Ariane 4 (полет V136) для осмотра КА Anik F1 и привела к суточной задержке старта.

На сей раз работы потребовали больше времени, и старт пришлось перенести на трое суток. Обтекатель оказался в полном порядке. 9 декабря он был установлен на место, и работы по подготовке к запуску возобновились в расчете на пуск 11 декабря между 19:04 и 21:13 по местному времени. Рассматривалась также возможность пуска 12 декабря.

11 декабря Alcatel Space объявил о необходимости дополнительных проверок КА. Сначала речь шла об инспекции спутника прямо на пусковой установке без снятия его с РН. Однако 13 декабря полет V137 был отложен на неопределенный срок, так как потребовалось снять спутник с носителя. 14 декабря долгохраняемые компоненты топлива были слиты из баков 1-й (L220) и 2-й (L33) ступеней носителя. На следующий день Eurasiasat 1 вместе с ГО был отстыкован от третьей ступени и возвращен в здание подготовки спутников S3B. «Обезглавленную» РН оставили под защитой башни обслуживания.

Ariane 4 уступил место готовившейся к старту РН Ariane 5, которая успешно улетела 20 декабря. В тот же день Arianespace сообщил, что старт Eurasiasat 1 состоится в первой половине января, открывая программу запусков 2001 г. Видимо, проблемы со спутником оказались не слишком серьезными. Однако, чтобы провести пуск в максимально сжатые сроки, работы велись без традиционных каникул на рождественские и новогодние праздники. 27 декабря работы с КА были завершены и спутник был повторно подготовлен к стыковке с РН. На следующий день на КА был накачен ГО и головной блок перевезли на ELA-2.

3 января после стыковки КА с РН было принято решение провести пуск Ariane 44P 8 января между 19:18 и 21:26 по местному



времени. Некоторое время казалось, что это будет первый старт нового века и нового тысячелетия: 5 января ждали запуска китайского корабля «Шэнь Чжоу-2», но этого не случилось.

Параллельно на 8 января готовился запуск РН «Зенит-3SL», который должен был состояться через 18 мин после Ariane 4. Но старт с морского космодрома в этот день не состоялся и был перенесен на неопределенное время.

Однако и в Куру 8 января пуск не состоялся. Из-за слишком сильных ветров над районом космодрома предстартовый отсчет был остановлен на отметке Т-6 мин. Погода не улучшилась, и уже в 19:35 по местному времени старт пришлось отложить на сутки: на 9 января с 19:08 по 20:51. Однако и спустя сутки история повторилась: ветра дули с прежней силой. Старт перенесли на 10 января между 19:09 и 20:53. А 9 января на орбиту все-таки отправился «Шэнь Чжоу-2».

Наконец погода в Куру улучшилась, и 10 января Ariane 44P стартовал сразу после открытия стартового окна (19:03–21:12 по местному времени). Через 20 мин 16 сек после начала подъема носителя Eurasiasat 1 отделился от третьей ступени H10 III. Пять секунд спустя ступень начала маневр по уклонению от КА. Низкий перигей ступени предопределил ее недолгое баллистическое существование. На следующие сутки после запуска она вошла в плотные слои атмосферы и сгорела.

## Слуга двух господ

Заказчиком и оператором спутника Eurasiasat 1 является компания Eurasiasat SAM со штаб-квартирой в Монако. Это совместное предприятие компаний Turk Telekom и Alcatel Space.



Eurasiasat SAM – характерный пример, когда не очень состоятельный заказчик, который хотел бы обзавестись новым спутником связи, создает СП с известным производителем КА. По такому же принципу в последнее десятилетие появилось множество компаний, часть акций которых принадлежала Hughes Space and Communications (ныне – Boeing Satellite Systems), Lockheed Martin Commercial Space Systems, Loral Space & Communications и той же Alcatel Space. Таким путем эти «столпы» спутниковых телекоммуникаций, помимо своих собственных спутниковых систем, обзаводятся множеством дочерних предприятий, в которых они имеют свою долю.

В образованном в конце 1996 г. СП турецкой компании принадлежало 51% акций, а французской – 49% акций. (По данным на октябрь 2000 г. эти доли уже распределялись как 75% и 25% соответственно. Видимо, турецкая компания выкупила часть акций.) Интересно, за какой страной будет зарегистрирован КА в ООН: Турцией, Францией или собственно Монако? Во всяком случае, в Международном союзе радиосвязи и в каталоге Космического командования США Turksat-2A числится за Турцией.

В 1996 г., когда была образована Eurasiasat SAM, предполагалось, что Eurasiasat 1 станет наиболее мощным спутником над Европой. Он должен был разместиться в позиции 42° в.д. В этой позиции были зарегистрированы турецкие сети Ku-диапазона Turksat-1A и Turksat-K2, которые удалось скоординировать с другими сетями и нотифицировать (4 июня 1991 г. и 3 августа 1993 г. соответственно). Удобная позиция и очень мощные ретрансляторы должны были дать неоспоримое преимущество Eurasiasat'у на рынке Старого Света для предоставления услуг в области непосредственного телевидения, радиовещания и передачи данных для Internet, сетей VSAT. По сообщениям компании, к середине 1999 г. четверть ретрансляционных ресурсов была уже сдана в аренду. Правда, имена покупателей держались в секрете.

Изготовление Eurasiasat 1 велось на заводе французской компании Alcatel Space Industries в Канне. Контракт на изготовление КА был заключен 16 февраля 1998 г. Сборка аппарата началась 30 июля 1999 г. Предполагалось, что изготовление спутника завершится к концу сентября того же года, после чего начнутся испытания. Запуск Eurasiasat 1 предполагалось выполнить в апреле 2000 г. на РН Ariane 5.

Однако только к маю 2000 г. завершились термовакuumные испытания спутника. К тому же появилась еще одна серьезная проблема: в конце апреля 2000 г. были обнаружены технологические дефекты в двигателях, производимых компанией Daimler-Chrysler Aerospace для ряда КА, в том числе Eurasiasat 1. Выявленные дефекты привели к переносу времени старта спутника. Лишь 16 октября 2000 г. было объявлено о завершении испытаний КА. Четыре дня спустя спутник был отправлен в Курю. Череда сдвижек в графике пусков Arianespace и необходимость доработки конструкции Ariane 5 привели к тому, что пуск Eurasiasat 1 было решено выполнить на Ariane 4. Четыре года, прошедшие от образования Eurasiasat SAM, и почти годовая задержка старта прибавили конкурентов франко-турецкой компании, и ее перспективы на европейском телекоммуникационном рынке выглядят не столь уж безоблачно.

Eurasiasat 1 изготовлен на основе новой модификации базового блока Spacebus 3000B3 (32-й КА, созданный на платформе Spacebus), имеющего трехосную систему ориентации. Стартовая масса КА составила 3535 кг, сухая – 1577 кг. При запуске аппарат имеет размеры 5.0х2.5х3.5 м. На орбите после развертывания СБ наибольший размер КА – 37.00 м. Срок службы спутника – не менее 15 лет. Мощность системы электропитания в начале эксплуатации составит 8.7 кВт.

Платформа оборудована 32 транспондерами Ku-диапазона и тремя антеннами. Мощность каждого транспондера – 110 Вт, эффективная мощность изотропного излучения (ЭМИИ) – 50 дБ·Вт (что достаточно много даже для современных КА связи). Работа транспондеров осуществляется через четыре луча: два фиксированных и два перенацеливаемых. Фиксированные лучи образуют 12 транспондеров с шириной полосы 36 МГц. Эти лучи покрывают территорию Восточной Европы, Турции и Центральной и Средней Азии. Предполагается, что они будут использоваться такими тюркоязычными странами, как Азербайджан, Туркменистан, Узбекистан, Казахстан и Кыргызстан. Перенацеливаемые лучи включают 20 транспондеров с шириной полосы 33 МГц и могут быть направлены на страны Ближнего Востока (в т.ч. Израиль, Иорданию и Ливан), Россию, Индию и Южную Африку.

Перевод КА на геостационар потребовал по крайней мере трех больших маневров: 11, 13 и 15 января. Около 25 января Eurasiasat 1 достиг расчетной точки стояния 42° в.д. над Сомали. В ней он будет работать совместно с КА Turksat-1C, запущенным тоже на РН Ariane 4 в июле 1996 г. (полет V89)\*.

\* Кроме того, для Турции на РН Ariane 4 был запущен КА Turksat-1B в августе 1994 г. (полет V66).

## Громадьё планов Arianespace

К началу XXI века Arianespace имеет портфель заказов на запуск 37 КА и 9 автоматических грузовых кораблей ATV для снабжения МКС:

- для международных организаций – КА AmeriStar (Worldspace), Intelsat-902, -903, -904, -905, -906 и -907, New Skies Satellite 6 и 7, Stellant;
- для Европы – КА Astra-1K, -X, -2D, Envisat-1/PPF, Eurobird, пока не определенный спутник семейства Eutelsat, MSG-1 и 2, Sicral 1, Skynet 4F, SPOT 5, Stentor и уже оговоренные выше 9 ATV;
- для американского континента – Anik F2 (Канада), GE 8 и еще один КА этого типа (США), Loralat 3 (США), WildBlue 1 и 2 (США);
- для Азии – BSat 2a и 2b (Япония), Insat 3C (Индия), JCSat 8 (Япония), L-Star A и B (совместно Таиланд и Лаос), N-Star C (Япония) и Optus C1 (Австралия).

Кроме того, в первой декаде января Arianespace объявила, что компанией подписаны четыре новых контракта: на запуски индийских КА Insat 3A в конце 2001 г. и Insat 3E в конце 2002 г., американского спутника DirecTV-4S в конце 2001 г. и израильского спутника Amos 2, старт которого планируется на конец 2002 или начало 2003 г. Однако надо заметить, что вывод на орбиту КА Astra-1K уже давно запланирован с помощью российской РН «Протон-К». В январе 2001 г. компания SES подтвердила этот контракт, уточнив, что пуск состоится в декабре 2001 г.

Что касается ближайших планов, то предварительно на 7 февраля намечен пуск РН Ariane 44L с КА связи Sicral 1 для итальянского Министерства обороны и Skynet 4F для Министерства обороны Великобритании (полет V139).

2 марта должна стартовать РН Ariane 509 с европейским спутником для непосредственного телевидения Eurobird 1 компании Eutelsat и японским радиовещательным спутником B-Sat 2a. На июнь 2001 г. намечен пуск РН Ariane 5 с европейским КА для исследования окружающей среды Envisat 1, а на ноябрь – РН Ariane 4 с европейским КА дистанционно зондирования Земли SPOT 5. Кроме того, в конце января 2001 г. было объявлено, что ЕКА решило использовать для вывода на орбиту своего КА Artemis для европейских и глобальных телекоммуникационных систем РН Ariane 5. Ранее предполагалось использовать для этого японскую РН H-2A. Запуск Artemis намечен на август 2001 г. вместе с индийским КА Insat 3C. Всего же в 2001 г. предполагается провести пять пусков РН Ariane 4 с различной комплектацией стартовых ускорителей и шесть Ariane 5G.

А с мая 2002 г. должна начаться эксплуатация новой модификации РН Ariane 5ECA. На ней вместо ступени с долгохранимыми компонентами должна использоваться криогенная ступень. Ранее этот пуск планировался на февраль 2002 г., но из-за технических проблем с испытанием ЖРД Vulcain-2 был отложен на три месяца.

По материалам Arianespace, Eurasiasat, Alcatel Space и Дж.МакДауэлла



# Система GPS поддерживается в отличной форме



В. Агапов. «Новости космонавтики»

Операция	Полетное время, чч:мм:сс
Запуск маршевой ДУ первой ступени и двух рулевых ДУ	00:00:00
Запуск шести боковых твердотопливных ускорителей (ТТУ). Старт РН	00:01:03
Выключение шести ТТУ	00:01:05
Зажигание трех ТТУ	00:01:06
Сброс трех из шести отработавших ТТУ	00:01:07
Выключение и сброс трех последних ТТУ	00:02:12
Выключение маршевого двигателя RS-27A первой ступени	00:04:23
Выключение верньерных двигателей	00:04:31
Отделение первой ступени	00:04:37
Первый запуск ДУ AJ118-K второй ступени	00:04:58
Сброс головного обтекателя	00:10:54
Выключение ДУ второй ступени	00:19:56
Второе включение ДУ второй ступени	00:20:31
Выключение ДУ второй ступени. Начало закрутки РН с КА	00:21:24
Отделение второй ступени	00:22:01
Запуск ДУ Star 48В третьей ступени	00:23:28
Выключение ДУ третьей ступени	00:25:21
Отделение КА GPS 2R-5	

**30 января** в 07:55:00.512 UTC со стартового комплекса SLC-17A Станции ВВС «Мыс Канаверал» боевым расчетом 1-й пусковой эскадрильи 45-го космического крыла ВВС США произведен пуск РН Delta 2 (модификация 7925-9.5, 283-й пуск ракеты семейства Delta) с космическим аппаратом Navstar 2R-7 (он же Navstar 50 и GPS Block 2R-7, заводской номер – SVN 54, системный номер – PRN 18).

Запуск был произведен в целях плановой замены в сетевой спутниковой навигационной системе GPS.

Стартовое окно имело продолжительность 28 минут (07:43–08:11), и из-за ряда небольших проблем время старта было сдвинуто на 12 минут относительно расчетного.

После выхода на орбиту КА получил официальное наименование USA 156, международное обозначение **2001-004A** и номер **26690** в каталоге Космического командования США.

Выведение прошло в соответствии с приводимой циклограммой.

По данным компании Boeing, после первого включения второй ступени связка вышла на орбиту высотой 151.9×340.5 км и наклонением 36.9°. Через 25 мин 38 сек после старта аппарат отделился от третьей ступени на переходной орбите с параметрами:

- наклонение – 39.04°;
- минимальная высота – 172.4 км;
- максимальная высота – 20386 км;
- период обращения – 356.0 мин.

1 февраля в апогее 10-го витка GPS 2R-7 провел включение бортового двигателя, в результате которого перешел на целевую орбиту с параметрами:

- наклонение – 55.00°;
- минимальная высота – 20101 км;
- максимальная высота – 20270 км;
- период обращения – 718.1 мин.

Запуск был произведен в плоскость E системы GPS, где GPS 2R-7 займет четвертую орбитальную позицию и заменит спутник GPS 2A-10 (SVN 23/PRN 23), запущенный в конце 1990 г. Последний, в свою очередь, будет переведен в резервную позицию E-5. Система ориентации солнечных батарей этого аппарата частично вышла из строя, из-за чего панели СБ испытывают быстрое вращение при переходе с освещенного участка орбиты на теневой и наоборот. Предполагается, что в скором времени GPS 2A-10 будет выведен из системы. Еще два аппарата – GPS 2-9 (SVN15/PRN15) и GPS 2-4 (SVN19/PRN19) испытывают серьезные проблемы с силовыми маховиками и стандартом частоты соответственно и могут в любой момент выйти из строя.

Примерно через месяц новый аппарат должен быть введен в режим штатной эксплуатации в составе системы, в которой в настоящее время находится 28 работоспособных спутников.

Запущенный 10 ноября 2000 г. GPS 2R-6 был введен в штатную эксплуатацию в составе системы в 21:12 UTC 10 декабря.

До 12 из 14 оставшихся аппаратов, изготовленных компанией Lockheed Martin Space Systems (LMSS) и уже переданных ВВС США, пройдут модернизацию на предприятиях компаний LMSS в Valley Forge (шт. Пеннсилва-

ния) и ITT Industries в Clifton (шт. Нью-Джерси). В результате доработок, которые должны быть завершены к сентябрю 2001 г., на аппаратах появятся две новые частоты для военных пользователей и одна – для гражданских. Будет также увеличена излучаемая мощность сигналов, добавлена возможность перепрограммирования состава используемых частот и управления энергетикой радиолинии.

В 2001 г. планируется осуществить еще три запуска КА серии GPS 2R: в июне, августе и ноябре.

## Сообщения ▶

⇨ По сообщению сайта Space News, эксперимент по развертыванию 7-метровой антенны на японском КА LDREX (Large scale Deployable Reflector Experiment), запущенном 20 декабря 2000 г. на РН Ariane 5G, потерпел неудачу. В ходе полета предполагалось проверить механизм развертывания антенны. Аналогичный механизм должен был обеспечить развертывание 14-метровой антенны на технологическом КА ETS-8 в 2002 г. – К.Л.



⇨ 5 января сайт MIGnews.com (www.mig-news.com) сообщил о перспективах международной программы Sea Launch, в рамках развития которой запланированы запуски РН «Зенит-3SL» со спутниками XM Radio-1, XM Radio-2 и Galaxy-III-C. До 2010 г. запланирован запуск на орбиту порядка 60 КА. Кроме участия в консорциуме Sea Launch, Украина имеет договоры о сотрудничестве в сфере космических исследований с 23 странами, в частности с Россией, США, Китаем, Бразилией и Индией. Участие страны в международной кооперации на рынке космических услуг, емкость которого оценивается в 69 млрд \$, обеспечивает экспортные поставки объемом свыше 100 млн \$ ежегодно. – И.Б.



⇨ Портфель заказов компании International Launch Services на начало 2001 г. составлял 16 подписанных контрактов на запуски КА связи. Еще с 17 потенциальными заказчиками ведутся переговоры. Общая стоимость уже заключенных контрактов превышает 1 млрд \$. Основными клиентами ILS являются компании Teledesic, Astrolink, GE Americom, AsiaSat, Hispasat и изготовители спутников. Пока ILS не определила, в каком соотношении будут использоваться РН семейств Atlas и «Протон-К» для вывода КА на орбиту. В этом большое преимущество данной компании, когда один тип носителей может заменить другой. – К.Л.



⇨ В конце декабря американские военные сообщили, что в ходе учений 31 августа 2000 г. на полигоне White Sands (Нью-Мексико) проведено испытание лазерной противоракетной установки THEL (Tactical High Energy Laser), разработанной американской компанией TRW и предназначенной для ПВО Израиля. В тот день была предпринята попытка применить лазер для перехвата сразу нескольких целей: как сообщил официальный представитель армии США, в ходе эксперимента одновременно сбиты две ракеты типа «Град» российского производства, используемые экстремистами из группировки Hezbollah для обстрелов израильской территории. Дальность стрельбы ракет составляла около 16 км, скорость в момент уничтожения – свыше 300 м/с. Размещение первой в мире противоракетной лазерной батареи на границе Израиля с Ливаном, ранее запланированное на осень 2000 г., в настоящее время отложено до февраля 2001 г. Не исключено также, что при достижении договоренности о создании мобильного варианта системы этот срок отодвинется еще более. – И.Б.

# Планы запусков КА В РОССИИ В 2001 году

По планам Росавиакосмоса, согласованным с Минобороны России, в 2001 г. в рамках Федеральной космической программы России, программы международного космического сотрудничества и коммерческих программ должен быть осуществлен 21 запуск РН.

В области обеспечения космической связи должны быть проведены четыре старта. На середину марта при первом летно-конструкторском испытании РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» намечен вывод на геостационарную орбиту КА непосредственного телевидения «Экран-М» для обеспечения связи на Дальнем Востоке. Правда, работы по подготовке и проведению этого пуска будут проводиться лишь при наличии необходимых нормативно-правовых документов по проведению летно-конструкторского испытания РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М». В частности, необходима экологическая экспертиза для получения разрешения от Казахстана на его пуски с Байконура. Кроме того, дата запуска «Экрана-М» будет уточнена государственной комиссией по результатам готовности РН.

В четвертом квартале планируется запуск с помощью РН «Протон-К» КА фиксированной и магистральной связи и телерадиовещания «Экспресс А» №4. Этот спутник будет изготовлен в НПО ПМ взамен потерянного в октябре 1999 г. при аварии РН «Протон-К» КА «Экспресс А» №1. Кроме того, для пакетной спутниковой связи и передачи данных на третий квартал намечен запуск на РН «Циклон-3» из Плесецка трех низкоорбитальных КА связи «Гонец-Д1». Видимо, вместе с ними стартуют три КА спецсвязи.

Для расширения зон связи с МКС на второй квартал запланирован вывод на орбиту спутника-ретранслятора «Альтаир» («Луч»). Однако этот запуск будет выполнен только при условии передачи спутника из запаса МО России Росавиакосмосу. РН для «Альтаира» должен предоставить Росавиакосмос. Возможно, что это будет второй испытательный пуск «Протона-М». Если же с модернизированной РН возникнут задержки, то придется использовать обычный «Протон-К».

В области прикладных и научных запусков в 2001 г. на орбиты будут выведены четыре КА. На май намечен старт с космодрома Байконур на РН «Зенит-2» нового метеорологического спутника «Метеор-3М» №1. Ранее были сообщения, что при этом пуске будет полностью выведен на орбиту пакистанский спутник Badr-2. В том же месяце из Плесецка на «Циклоне-3» после трехлетних переносов должна стартовать научная обсерватория для наблюдения за Солнцем АУОС-СМ, изготовленная совместно НПО «Южное» и ФИАН по проекту «КоронаС-Ф». На третий квартал в Плесецке намечен пуск РН «Союз-У» с КА дистанционного зондирования Земли «Ресурс-Ф2». На третий квартал планируется демонстрационный запуск (КА в рамках технологического эксперимента «Солнечный парус» по развертыванию тонкопленочного «паруса») на РН «Волна-0» с ракетной подводной лодки стратегического назначения.

По пилотируемой программе в 2001 г. к МКС будут запущены два корабля «Союз ТМ» (в апреле и октябре). Эти КА играют роль ава-

рийных средств возвращения экипажа на Землю и не будут доставлять на борт станции экипажи основных экспедиций. Полуофициально эти пуски называют «такси». Также предусмотрен запуск грузового корабля «Прогресс М» и пяти «Прогрессов М1» («Прогресс М-44» – в феврале, «Прогресс М1-6» – в апреле, еще один – во втором квартале, два – в третьем и один – в четвертом). Не ранее 30 марта должен выйти на орбиту стыковочный отсек СО-1 (по достоверным данным из РКК «Энергия», не раньше августа. – *Ред.*). Все пуски кораблей и СО-1 планируется провести на РН «Союз-У» с Байконура. Даты запусков кораблей и СО-1 к МКС могут быть уточнены в зависимости от сроков запусков к станции шаттлов.

Для завершения полета станции «Мир» 24 января стартовал ТКГ «Прогресс М1-5». Планом пусков предусматривалась возможность запуска в феврале пилотируемого корабля «Союз ТМ» для обеспечения стыковки «Прогресса М1-5» с «Миром». Хотя стыковка и была выполнена в автоматическом режиме, корабль «Союз ТМ» №206 остается в «горячем резерве» на случай осложнений на завершающей стадии полета. Аварийный экипаж – Салижан Шарипов и Павел Виноградов. При отсутствии необходимости в запуске «Союза ТМ» №206 к «Миру», этот корабль отправится в конце апреля к МКС.

Все остальные пуски российских РН будут проводиться по контрактам с зарубежными заказчиками. Таких пусков «Протонов-К» намечено уже не менее четырех, все с телекоммуникационными КА. В апреле будет запущен КА PAS-10 (американская компания PanAmSat), в июне – КА Astra-2C (SES, Люксембург), в октябре – Intelsat 9 (международная компания Intelsat), в декабре – Astra-1K. Кроме того, ведутся переговоры и близок к подписанию контракт на запуск на «Протоне-К» в четвертом квартале КА Echostar VII (американская компания DISH Network). Однако все эти запуски КА связи на «Протоне» в рамках коммерческих программ будут осуществляться только после завершения международной частотной координации спутниковых сетей, развертываемых на этих запускаемых аппаратах, со спутниковыми сетями Минобороны России, заявленными в Международном союзе электросвязи. Кроме того, сроки запусков этих КА могут уточняться Росавиакосмосом по согласованию с Минобороны России, исходя из обеспечения приоритетности запусков аппаратов в интересах Минобороны России и Федеральной космической программы России, а также пропускной способности «протоновского» стартового комплекса на Байконуре.

С Байконура в 2001 г. также планируется провести два «кластерных» запуска КА на «Днепре». Они намечены на второй и третий кварталы. Состав полезной нагрузки этих запусков пока до конца не определен. Видимо, часть КА для этих пусков будет изготовлена британской компанией SSTL, тесно сотрудничающей с «Космотрасом», который

осуществляет маркетинг «Днепра». Кластерные запуски будут осуществляться в ходе квалификации новых (для продления ресурса) испытательных пусков ракет РС-20 по плану РВСН при наличии соответствующих решений.

Из Плесецка намечено провести три коммерческих запуска. На 23 июня намечен запуск на РН «Рокот» с РБ «Бриз-КМ» двух одинаковых германо-американских КА GRACE для изучения земного гравитационного поля и изучения климата. Также по контракту «Рокот» должен вывести на орбиту во втором квартале два американских КА глобальной спутниковой связи Iridium. Однако в сообщениях западных агентств этот пуск планируется на март 2002 г. На август был намечен запуск «Космосе-3М» американского спутника для коммерческой съемки Земли QuickBird-2. Однако в январе 2001 г. появились сообщения, что этот спутник будет запущен в те же сроки из Плесецка, но на РН «Рокот».

Космодром Свободный должен выполнить в 2001 г. два коммерческих пуска на РН «Старт-1»: 20 февраля – запуск шведского научно-исследовательского КА Odin для астрономических и атмосферных исследований, а в четвертом квартале – израильского КА Eros A2 для коммерческой съемки Земли.

Весь этот план, скорее всего, будет еще неоднократно уточняться Росавиакосмосом по согласованию с МО РФ в зависимости от готовности отечественных и зарубежных КА, а также РН. Причем, что касается запусков КА по Федеральной космической программе, план их пусков будет напрямую зависеть от объема выделяемых по вышеперечисленным программам бюджетных ассигнований.

Надо заметить, что ранее анонсировался ряд запусков, которые в сообщениях Росавиакосмоса не упомянуты. Видимо, эти запуски перенесены, отменены или твердые договоренности об их проведении пока не заключены. К таким запускам относятся вывод на орбиту с помощью РН «Протон-К» двух американских КА типа GE в первом и третьем кварталах, КА Asiasat 4 и КА Intelsat-905 в четвертом квартале. Также с Байконура во втором, третьем и четвертом кварталах планировались пуски РН «Рокот» с американскими телекоммуникационными КА типа LEO One (по четыре спутника при каждом пуске). Из Плесецка в первом и втором кварталах предполагалось с помощью «Рокота» запустить шесть (по три за пуск) низкоорбитальных спутников связи E-SAT.

Были сообщения, что программа «Солнечный парус» предусматривает не один, а два пуска РН «Волна-0» (в первом и третьем кварталах). На том же носителе предполагалось провести демонстрационный эксперимент с германским надувным тормозным устройством IRDT-2, которое должно было приземлиться в Австралии. Кроме того, на первый квартал 2001 г. планировался вывод на орбиту с помощью РН «Штиль» КА для прогнозирования землетрясений «Компас». Рассматривалась возможность запуска «Компаса» в качестве полуполной полезной нагрузки при пуске РН «Зенит» с космодрома Байконур. Но, видимо, как и в 1999–2000 гг., этот спутник еще не готов к запуску.

По материалам ИТАР-ТАСС, Интерфакс





СОВЕТСКИЕ И РОССИЙСКИЕ  
КОСМОНАВТЫ  
1960–2000

# Советские и российские космонавты. 1960–2000



ООО Информационно-издательский дом «Новости космонавтики» выпустил тиражом 3000 экз. биографический справочник «Советские и российские космонавты. 1960–2000». Авторы-составители – И.А.Маринин, С.Х.Шамсутдинов, А.В.Глушко. Под редакцией доктора юридических наук, летчика-космонавта Ю.М.Батурина.

Книга объемом 408 стр. энциклопедического формата содержит биографии всех 243 советских и российских космонавтов.

Стоимость книги с отправкой по России – **320 руб.**

Денежные переводы направлять по адресу: 127427, Москва, до востребования, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Справки по телефону:  
☎ (095) 742-32-99

Российским авиационно-космическим агентством совместно с компанией «Видеокосмос» выпущен альбом, посвященный 15-летию станции «Мир».

Альбом полноцветный, формата 29.7×21 см. Содержит рисунки, схемы, фотографии всех модулей комплекса, подробные описания всех систем. Имеются фотографии всех экипажей ОК «Мир», много другой интересной и полезной информации, в том числе состав грузов всех ТКГ «Прогресс».

Альбом можно приобрести непосредственно в компании «Видеокосмос» или по почте, сделав почтовый перевод по адресу компании.

Стоимость книги с отправкой по России – **350 руб.**

Денежные переводы направлять по адресу: 127427, Москва, до востребования, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Количество экземпляров для продажи ограничено.



Москва, ул. Павла Корчагина, д.22/2.  
Тел./факс: +7 (095) 742-3215  
E-mail: office@videocosmos.com  
URL: www.videocosmos.com

## «Память сердца»

Книга «Память сердца (Почти невыдуманная повесть)» вышла в феврале 2001 г. в Санкт-Петербургском издательстве «Лань». Ее автор Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Георгий Степанович Шонин завершил работу незадолго до смерти в апреле 1997 г.

Покоритель космоса выступает здесь как настоящий писатель, преломив воспоминания детства через восприятие выдуманного героя, сочетая реальные и вымышленные события. Читателя поражает теплота, душевность в описании родных мест героя, доброта, проявляющаяся в его поступках. Так же оценил книгу и летчик-космонавт СССР Павел Романович Попович, написавший к ней предисловие.

Издание осуществлено при содействии Фонда поддержки науки и образования и ЗАО «Инженерный центр ВНИИГ». Тираж 200 экземпляров. (В редакции будет всего 50 экземпляров.)

А.Железняков специально для «Новостей космонавтики»



В аналитическом обзоре второго выпуска серии GenetiXFiles содержится краткий обзор аспектов экологической опасности, связанной с космической биотехнологией и получением генетически модифицированных организмов и другой продукции в процессе космической деятельности (КД).

В такой постановке проблема экологической опасности КД рассматривается впервые.

На основе открытых источников освещены факты из практики отечественной и зарубежной КД в области космической биотехнологии и геной инженерии, сделаны: исторический обзор, прогнозы и выводы.

Работа выполнена под эгидой Программы МСоЭС «За экологическую безопасность ракетно-космической деятельности» и имеет целью привлечь внимание общества и специалистов к данной проблеме для обеспечения экологической безопасности КД.

В выпуске имеется список литературы и источников.

Авторы – С. и К.Кричевские. Заказы по телефону (095) 124-79-34

# Станция «Мир» — болезненное вхождение в новый век

**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

Все мы, управленцы ГОУ орбитального комплекса «Мир», воспринимали станцию как большой космический дом, где космонавтам по большей части было уютно и приятно работать. Происходившие со станцией технические проблемы воспринимались нами как болезни ее организма, которые всегда отслеживал и лечил находившийся на станции экипаж, которому, хотя и непросто было работать в последние экспедиции, довелось выполнить много хорошей и полезной работы. Все мы понимали, что душу в станцию вдыхает экипаж, который воспринимался как ее неотъемлемая частица, а сама станция оставалась хоть и родной, но не одушевленной машиной. Однако поведение ОК в беспилотном режиме после того, как его покинул экипаж, заставило усомниться в том, что множество людей, побывавших на станции, не вдохнули в нее душу навсегда, на всю ее жизнь.

После покидания станции экипажем в августе 1999 г. она вела себя так, как будто понимала, что расставание временное, люди вернуться и все будет хорошо. И люди вернулись и работали на ней 2,5 месяца. И станция опять вела себя хорошо, потому что люди опять обещали вернуться. Так же она вела себя и при стыковке корабля «Прогресс» в октябре, потому что решения о потоплении станции на тот момент еще не было. Однако поведение станции резко изменилось после принятия решения о сведении ее с орбиты, когда начали готовить новый «Прогресс» уже для потопления. И если декабрьские события еще можно было объяснить износом оборудования и техническими проблемами, то в январе поведение станции уже напоминало образ действительного красноармейца Сухова, который не пожелал умирать сразу, а решил «помучиться». Впрочем, не буду навязывать вам свое мнение, решайте сами. Вот хроника основных событий в январе.

Первая попытка раскрутки гиродин. Достигнутый успех по восстановлению ориентированного положения станции было решено закрепить 3 января построением ориентации на гиродине, но их раскрутка не состоялась. Вот как это было. 2 января ЦУП должен был заложить требуемую установочную информацию в систему управления движением (СУД). В запланированное время в сеансе 20:10–20:20 уставки введены не были. В следующем сеансе вновь неудача.

Возобновились попытки 3 января после «глухих» витков. Ситуация усугублялась отсутствием с борта телеметрии БР9ЦУ5, по которой можно было понять причину непрохождения команд. Мог бы помочь в этом телевизионный дисплей, по которому в отсутствие БР9ЦУ5 частично контролировалась информация СУД, но, чтобы его включить, необходимо было заложить программу на борт. А вот это как раз и не уда-

валось. Попытки повторялись до сеанса 15:51–16:04. В сеансе 17:15–17:34 выдали команды на выключение, а затем включение программного модуля обмена. В результате наконец удалось получить маркеры на закладку информации, но по информации на дисплее поняли, что СУД перешла в индикаторный режим из-за перерасхода заложенного в вычислительную машину предела на расход топлива (BR).

В сеансе 18:48–18:57 ввели уставку BR, равную 250 кг, чтобы иметь запас по времени (суточный расход 25–26 кг). В этом же сеансе провели тест системы ориентации и причаливания «Курс» по оси -X Базового блока (ББ). Результаты теста остались неизвестными: телевизионный сигнал с пункта в Щелково был настолько плохой (из-за помех от работы местного телевидения), что оценить его по ТВ-дисплею оказалось невозможным.

Вторая попытка раскрутки гиродин оказалась успешной. 4 января в сеансе 11:22–11:36 была проведена раскрутка пяти гиродин на «Кванте-2» и трех гиродин на «Кванте». 5 января раскрутили еще три гиродин на «Кванте». Таким образом, были введены в контур управления 11 гиродин из возможных двенадцати (не работает второй гиродин на «Кванте-2»). В этот же день был успешно проведен тест системы «Курс», как со стороны -X ББ, так и со стороны «Кванта».

**Дозаправка топливом.** 12 и 13 января была проведена дозаправка баков станции горючим и окислителем из «Прогресса М-43». Баки были заполнены горючим до отката: по 150 кг в первой и второй секции. Баки с окислителем тоже были полны: 276 кг в первой секции и 277 кг во второй. В комплексной двигательной установке (КДУ) «Прогресса» осталось 390 кг топлива, часть которого является лишней и пропадет в водах Тихого океана.

**Работа гиродин.** На 11 гиродине станция в день тратила от 1,5 до 4 кг топлива в день – во много раз меньше, чем 25 кг в сутки при поддержании ориентации только на двигателях. 15 января затормозился четвертый гиродин на «Кванте-2». Потребление топлива возросло до 8 кг за сутки. Но оставшиеся гиродине работали исправно. Ничто не предвещало проблем. 17 января была проведена продувка магистралей корабля «Прогресс», который после старта нового ТКГ предстояло отстыковать.

18 января в 04:15, в первом витке после «глухих» было зафиксировано заторможенное состояние всех шести гиродин на модуле «Квант» и шестого гиродин на модуле «Квант-2». Затем затормозились и другие гиродине. Срочно была отправлена телеграмма на Байконур. Старт ТКГ, который должен был состояться в этот день в 09:53, был отменен.

Оказалось, что причина в прошедшем сигнале «Напряжение мало» на модуле «Квант-2»; по этой команде сформировалась «авария ЦВМ1» и началось торможе-

ние гиродин. Третий и шестой гиродине на «Кванте-2» из-за просадок напряжения вышли из строя. Реально годными остались первый и пятый на модуле «Квант-2». Но с учетом разряженного состояния батарей модуля и возможности повторения сигнала «Напряжение мало» было принято решение о включении ЦВМ без интерфейса с модулем «Квант-2» с использованием гиродин только «Кванта-2».

В этот же день заново включили ЦВМ, заложили базу для раскрутки гиродин на модуле «Квант», но заложить программу раскрутки не удалось из-за отказа передатчика на пункте в Уссурийске. 19 января гиродине были раскручены.

20 января четвертый и шестой гиродине самопроизвольно затормозились. Было принято решение вывести их временно из контура управления, чтобы не затормозились оставшиеся, и раскрутить два гиродине вновь, что и было сделано. 22 января в сеансе 06:19–06:29 все шесть гиродине были введены в контур управления, но они затормозились на следующем витке. Станция упорно не хотела спокойно встретить своего могильщика, грузовой корабль-танкер. Было принято решение больше гиродине не задействовать, а принимать «грузовик» на двигателях.

И здесь станция успокоилась. Без проблем прошла расстыковка 243-го «Прогресса» 24 января в 08:09:20 и стыковка 254-й машины 26 января.

27 января была построена инерциальная ориентация осью X поперек орбиты, +X в сторону Солнца, +Y по радиус-вектору. СУД перевели в индикаторный режим, но не выключили, а станцию закрутили вокруг оси минимального момента инерции со скоростью 0,2°/с.

Орбитальный комплекс «Мир» продолжил свое функционирование в беспилотном режиме.

## Сообщения ▶

☞ 4 января в ЦУПе состоялось совещание по поводу дальнейшей работы «Мира». Рассматривали вопрос о том, необходим ли полет экипажа на станцию. Специалисты сошлись во мнении, что полет экипажа не обязателен, поскольку косвенным путем удалось сориентировать станцию в ОСК, а значит, возможна стыковка ТКГ в автоматическом режиме. Но если ориентацию не удастся поддерживать, полетит экипаж, который будет стыковать ТКГ вручную. Что касается работы систем, сначала специалисты считали, что проблема только в электропитании. Позднее выяснилось, что вышла из строя радиотелеметрическая система, которая передает телеметрические параметры по Базовому блоку (поэтому они пропали), однако передатчик системы БИТС77 передает телеметрию по модулям и некоторые параметры ББ, по которым специалисты оценивают состояние ОС «Мир» в данный момент. Несмотря на трудности, все надеются, что этап схода станции с орбиты закончится благополучно. – Д.В.



# «Прогресс М1-5» – МОГИЛЬЩИК «Мира»



Фото С.Сергеева

Подготовка и запуск корабля «Прогресс М1-5» на космодроме Байконур были проведены под руководством Технического руководителя пилотируемых программ России, генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П.Королева академика РАН Ю.П.Семенова. Координацию работ осуществляла Межведомственная комиссия, созданная в соответствии с постановлением Правительства России (председатель комиссии – генерал-лейтенант В.А.Гринь).

В конце декабря «Прогресс» был помещен в барокамеру для проведения пневмовакуумных испытаний, а 9–10 января прошел заправку компонентами ракетного топлива и сжатыми газами на заправочно-нейтрализационной станции на 31-й площадке.

Ракета-носитель прибыла из Самары 6 декабря. Ее готовили сотрудники СБИК завода «Прогресс», причем работали они даже в рождественские праздники. 15 января была выполнена общая сборка РН и головного блока в ракету космического назначения (РКН).

16 января носитель был установлен на старте. Запуск «Прогресса» планировалось провести 18 января в 09:56:26 ДМВ. Однако рано утром 18 января был обнаружен отказ в системе ориентации станции «Мир». Заправка ракеты-носителя, планировавшаяся на 06:00 ДМВ, была отменена, а пуск отложен. Носитель был оставлен на старте в незаправленном состоянии.

Повторная подготовка была проведена 22 января (первый стартовый день) и 24 января (второй стартовый день).

**А.Владимиров.** «Новости космонавтики»

**24 января** в 07:28:42.006 ДМВ (04:28:42 UTC) со стартового комплекса площадки №1 космодрома Байконур произведен запуск РН «Союз-У» (11А511У № К15000-673) с транспортным грузовым кораблем-танкером «Прогресс М1-5» (11Ф615А55 №254).

В последний раз к орбитальному комплексу «Мир» отправился грузовик. Его миссия печальна, но очень ответственна. Он доставит на станцию запас топлива, необходимый для управляемого сведения «Мира» с орбиты и затопления в южной части Тихого океана во исполнение постановления Правительства РФ от 30.12.2000 №1035.

Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	24.01.01	11:21:51	59.2	4.1						
4	24.01.01	11:58:05	114.2	7.93	4	88.890	51.663	199.8	267.2	
17	25.01.01	08:25:08	27.9	1.93	18	88.896	51.663	200.5	266.6	
32	26.01.01	06:03:22	308.5	21.6						
33	26.01.01	06:49:41	106.7	7.51	33	89.837	51.661	257.7	296.7	
48	27.01.01	06:23:26	11.2	4.16						
49	27.01.01	07:07:30	5.0	1.56						

1 – виток проведения маневра, 2,3 – дата и время проведения маневра (ДМВ), 4 – длительность работы ДУ, 5 – величина импульса (м/с), 6 – виток, для которого приведены параметры орбиты, 7 – период обращения (мин), 8 – наклонение (°), 9 – минимальная высота (км), 10 – максимальная высота (км)

Событие	Время от старта, сек
Старт	0
Отделение 1-й ступени	118.80
Сброс головного обтекателя	159.95
Отделение 2-й ступени	287.30
Сброс хвостового обтекателя	297.05
Выключение маршевого двигателя 3-й ступени	525.98
Отделение КА	529.28

В 07:37:31.5 ДМВ корабль отделился от третьей ступени носителя на орбите с параметрами (расчетные параметры даны в скобках):

- наклонение – 51.657° (51.66±0.058);
- минимальная высота – 193.9 км (193 ±715);
- максимальная высота – 242.6 км (245 ± 42);
- период обращения – 88.571 мин (88.59 ± 0.367).

В каталог Космического командования США КА «Прогресс М1-5» был внесен под номером **26688** и получил международное обозначение **2002-003А**.

Стартовая масса корабля составила 7082 кг, из них масса доставляемого топлива – 2678 кг.

Интересно, что после запуска «Прогресса М1-5» впервые на орбите находилось одновременно три корабля «Прогресс» – в составе двух станций и в автономном полете.

Как и при запуске грузовика «Прогресс М-43», схема дальнего наведения отличалась от штатной. Стыковка с орбитальным комплексом была запланирована на четвертые полетные сутки. Основная цель, которая преследовалась при изменении схемы полета, – экономия топлива в баках, используемых сближающе-корректирующим двигателем (СКД).

Дело в том, что только с помощью этого двигателя можно получить приемлемую длительность включения при выдаче тормозных импульсов для затопления станции. Суммарная тяга восьми двигателей причаливания и ориентации (ДПО) составляет 100 кгс, что в три раза меньше, чем у СКД, а их удельная тяга (235 сек) также существенно меньше аналогичного показателя для СКД (302 сек). Учитывая, что мас-

са орбитального комплекса составляет около 135 тонн, для обеспечения управляемого спуска с орбиты со средней высотой 230–250 км необходим суммарный импульс 40–45 м/с.

Баллистиками была рассчитана оптимальная схема включений для выбранного варианта дальнего наведения. Данные обо всех включениях приведены в таблице. Для последних двух даны результаты моделирования.

Последняя серия маневров, проведенная на двух предстыковочных витках, была рассчитана специальным бортовым алгоритмом в автономном режиме по заложенной наземной станцией информации об орбитальном движении грузовика. Касание к стыковочному узлу на модуле «Квант» было зафиксировано 27 января в 08:33:31 ДМВ (расчетное время – 08:31) на 50-м витке полета «Прогресса» (85449-м витке полета орбитальной станции). Орбитальный комплекс находился на орбите с параметрами:



Фото С.Сергеева

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 292.3 км;
- > максимальная высота – 311.6 км;
- > период обращения – 90.36 мин.

Во время стыковки в ЦУПе находились Ю.П.Семенов, В.А.Гринь, первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса В.В.Алавердов, директор ЦНИИ машиностроения академик РАН Н.А.Анфимов, специалисты РКК «Энергия», Росавиакосмоса, ЦНИИмаш, предприятий-разработчиков бортовых систем модулей орбитальной станции и грузовых кораблей, представители других организаций, участвующих в работах по программе станции «Мир», в том числе на завершающем этапе ее полета.

С использованием сообщений Росавиакосмоса, РКК «Энергия» и журнала «Космосдром»

## «Прогресс М-43»: полет завершен

25 января на 1591-м витке полета корабля (виток станции 85417) была выполнена расстыковка транспортного корабля «Прогресс М-43» (№243) от ОК «Мир». Команда на расстыковку была выдана в 08:16:30 ДМВ, а отделение прошло в 08:19:23 ДМВ (05:19:23 UTC). Масса ТКГ «Прогресс М-43» после отделения – около 5800 кг. В 10:33:55 ДМВ был выдан импульс увода корабля ( $dV=9.5$  м/с), а затем – его закрутка на Солнце.

На случай, если нештатная ситуация при стыковке «Прогресса М1-5» потребует отправки на станцию аварийного экипажа, «Прогресс М-43» был оставлен в автономном полете. На его борту находились запасы пищи, воды и воздуха, которыми смогли бы воспользоваться космонавты.

Параметры орбиты «Прогресса М-43» и станции после расстыковки:

Параметр	ОК «Мир» (виток 85418)	ТКГ «Прогресс М-43» (виток 1593)
Наклонение орбиты, °	51.6646	51.6621
Минимальная высота, км	296.1	277.3
Максимальная высота, км	313.5	302.0
Период обращения, мин	90.3953	90.0432

29 января, после того как новый «Прогресс» вошел в состав орбитального комплекса, была выполнена программа сведения ТКГ «Прогресс М-43» с орбиты. В 05:11:55 ДМВ (02:11:55 UTC) на витке 1653 его двигатель был включен на торможение. Импульс составил 64.6 м/с, длительность работы ДУ – 124.6 сек. Несгоревшие элементы конструкции достигли поверхности в штатном районе Тихого океана около 05:58 ДМВ.

# Начало конца

В.Лындин. «Новости космонавтики»

**27 января.** Количество слетавших грузовых кораблей типа «Прогресс» уже приближается к сотне. И все они, иногда не с первой попытки, но все-таки в конце концов прибывали на станцию назначения. 12 грузовиков приняла станция «Салют-6», 13 – «Салют-7», а сегодня 67-й грузовик идет на стыковку со станцией «Мир». Это пятый корабль серии «Прогресс М1».

В отличие от всех своих предшественников, «Прогресс М1-5» не везет никаких сухих грузов. Да и разгружать его на станции некому. Зато в баки корабля топлива закачали, что называется, под завязку. 880.1 кг в баках двигательной установки и 1796.5 кг в системе дозаправки. Конечно, не все топливо грузовик доведет до станции, часть его придется израсходовать на маневры сближения и стыковку.

Сегодня в ЦУПе многолюдно. Тут представители и Росавиакосмоса, и РКК «Энергия», и других космических предприятий. По частоту телекамер сразу чувствуется, какое внимание оказывают сегодняшней стыковке средства массовой информации. В общем-то стыковка грузового корабля со станцией – событие заурядное, хотя порой случались и нюансы. А сегодня «нюансы» были иными. Во-первых, каждый корабль на счету и потеря его больно ударит по тому же космическому бюджету. Во-вторых, на станции нет экипажа, который мог бы в случае необходимости взять управление на себя; а это значит, что пришлось бы запускать аварийную команду. В-третьих, «Прогресс М1-5» везет топливо для т.н. «цивилизованного» завершения полета станции «Мир», т.е. такого схода с орбиты, при котором ее останки упадут в заданный район Тихого океана. И, в-четвертых, станция держит ориентацию не на гиродинах, а на двигателях. Хотя принципиального значения это не имеет, но работающие гиродины как-то успокаивающе действовали на общественное мнение.

Между тем стыковка прошла по хрестоматийному просто. Никаких отклонений, никаких колебаний. Грузовик шел ровно и плавно.

Касание тоже было мягким. Это произошло в 08:33:31 ДМВ (05:33:31 UTC). А дальше началось стягивание, соединение электроразъемов, заправочных магистралей... Проверки герметичности стыка теперь утратили свою актуальность, ведь переходные люки открывать, скорее всего, никто уже не будет.

Учитывая большой интерес средств массовой информации, в голубом зале ЦУПа организовали пресс-конференцию. В президиуме первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса В.В.Алавердов, председатель Межгосударственной комиссии генерал-лейтенант В.А.Гринь, генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов, директор ЦНИИмаш Н.А.Анфимов, руководитель полета станции «Мир» В.А.Соловьев.

Вспомнили американский «Скайлэб» и наш «Салют-7». Сколько волнений принесли их «нецивилизованные» сходы с орбиты. Вспомнили и проблемы, которые в последнее время стали одолевать «Мир». Ю.П.Семенов прямо сказал:

– Мы имели определенные проблемы по энергетике, по ориентации. С этим справились. И сегодня вы видели, что станция в ориентированном положении. Но это не значит, что там все благополучно. Поскольку станция длительное время находится в беспилотном полете, то, естественно, как сложный организм она имеет право преподнести нам сюрпризы. А если бы там был экипаж, то и проблем этих вы бы не заметили... Сегодня вы были свидетелями нормальной стыковки, ничем не отличающейся от обычной штатной работы. Теперь на борту станции находится достаточно топлива для свода ее с орбиты. Необходимость в запуске пилотируемого корабля отпала.

Большинство вопросов было адресовано генеральному конструктору. Но достало и руководителю полета Владимиру Соловьеву, который пятнадцать лет назад работал на станции «Мир» в качестве бортинженера первой основной экспедиции. Тогда они с Л.Д.Кизимом на своем «Союзе Т-15» перевезли около 300 кг научного оборудования со станции «Салют-7» на стан-

цию «Мир». А ведь сейчас на «Мире» 11.5 т уникального научного оборудования, которое создавалось в 27 странах. Неужели его нельзя было спасти, перевезти на МКС?

Можно, считает Ю.П.Семенов, но для этого требовалось перенести запуск ФГБ «Заря» на шесть часов позже. Тогда бы орбиты «Мира» и МКС совпали, и двумя «Прогрессами» можно было бы выполнить эту операцию. Но некоторые наши организации выступили против, американцы тоже возражали. А теперь это уже в прошлом.

Если нельзя спасти хоть часть оборудования станции, то почему бы не поднять ее орбиту? И пусть летает до лучших времен...

– Мы уже однажды на такой шаг пошли, когда подняли «Салют-7», – напомнил Юрий Павлович. – А чем это кончилось, вы хорошо знаете... Вопрос о поднятии орбиты в принципе решаемый. Но спрашивается, а что дальше?.. Ведь станция должна жить. Если мы сегодня боремся с системой ориентации, с системой электропитания, то со временем эти системы лучше не будут. Они будут просто стареть и выходить из строя. И мы столкнемся с массой проблем. Так что предложение о подъеме орбиты не имеет технического смысла.

Вклад станции «Мир» в развитие мировой космонавтики неоспорим. Это был действительно новый шаг в космической технике, в подходах к ее созданию и эксплуатации.

– «Мир» в процессе эксплуатации морально не устаревал, – подчеркнул руководитель полета В.А.Соловьев. – Дело в том, что туда довозили современное вычислительное оборудование, делали новые математические версии. В течение пятнадцати лет полета мы пять или шесть раз видоизменяли интеллект станции. Сама же станция сильно изменилась. Когда мы с Кизимом прилетели туда, это был только Базовый блок, 20 тонн. А сейчас станция – более 130 тонн.

Для генерального конструктора Ю.П.Семенова достоинства станции «Мир» заключаются прежде всего в том, что она заложила классический подход к созданию таких орбитальных комплексов. Это, в первую очередь, модульность. Затем – адаптация к изменениям задач в течение срока эксплуатации. И, наконец, ремонтно-



пригодность. Эти три основных принципа приняты и на МКС.

На вопрос о перспективах российского сегмента МКС тоже отвечал Ю.П.Семенов:

– В этом году мы должны осуществить запуски двух пилотируемых кораблей, четырех грузовых кораблей и стыковочного отсека. Эти работы профинансированы не полностью, и мы частично финансируем их за счет кредитов, внутренних резервов, займов и т.д. Находится в разработке Науч-

но-энергетическая платформа, Универсальный стыковочный блок... Целый набор важнейших элементов. И мы надеемся, что все это будет реализовано.

Правда ли, что Россия обратилась к NASA с просьбой использовать американские станции слежения при завершении полета «Мира»?

– Да, мы обратились в NASA и в ЕКА, – сказал директор ЦНИИмаш Н.А.Анфимов, – с просьбой привлечь дополнительные сред-

ства контроля космического пространства, которые имеются в США, Европе и других частях света, для слежения за станцией «Мир» на заключительных этапах ее полета, когда очень важно иметь максимально точные сведения о параметрах орбиты. Над Россией проходит около половины витков, а остальная часть находится вне пределов нашей видимости. Поэтому мы заинтересованы в том, чтобы и на тех, глухих для нас витках также иметь информацию о траектории полета «Мира».

## Реквием внеземной библиотеке

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

Грустно, и уже ничего нельзя изменить, но уникальная бортовая библиотека им. К.Э.Циолковского должна утонуть в океане вместе со станцией «Мир».

А ведь в 1986 г. с космической станции «Салют-7» часть библиотеки была перевезена на «Мир», несмотря на то, что отмерялся буквально каждый килограмм груза (была возможность перевезти на новую станцию всего лишь 400 килограммов), но 14 книг из бортовой библиотеки «Маяки» – Л.Кизим и В.Соловьев – доставили на «Мир».

Книги летали в космос и раньше. В составе личного груза космонавтов в космосе «побывали» Пушкин, Лермонтов, Есенин. Юрий Глазков брал с собой в полет миниатюрное издание Шота Руставели, подаренное потом тбилисскому музею.

Павел Романович Попович вспоминает, что на станции «Салют-3», куда они вместе с Юрием Артюхиным прибыли в июне 1974 г., была небольшая, около 10 штук, библиотека художественной литературы. «Были стихи Пушкина, Тараса Шевченко, но больше всего в редкие минуты отдыха, которые бывали чаще всего перед сном, я любил читать книгу «Животные Африки». Вдали от Земли больше всего хотелось читать о чем-нибудь сугубо земном...»

В ходе полета по программе «Союз-Аполлон» в космос поднялись три книги Циолковского – «Исследование мировых пространств реактивными приборами», «Космические ракетные поезда» и «Цели звездоплавания» – прижизненные издания 1914 и 1929 годов, взятые в музее Калуги и возвращенные туда с бортовыми автографами А.Леонова, В. Кубасова и Т.Стаффорда. Потом эти книги были переизданы факсимильно, с росписями космонавтов, и снова вернулись на борт, уже космической орбитальной станции.

Для первой советско-болгарской экспедиции две матери – Мария Николаевна Королева и Анна Тимофеевна Гагарина – передали собственные книги «Ракетный полет в стратосфере» и «Дорога в космос».

Библиотека им. К.Э.Циолковского на «Мире» насчитывает около 400 экземпляров. В свое время на станцию были отправлены редкие книги, подаренные самим Циолковским и другими основоположниками практической космонавтики. С ценнейшими экземплярами своих личных библиотек расстались их владельцы, некогда имевшие

счастье получить от самих авторов бесценный дар. «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов» Ф. Цандера, 1932 г. издания, – дар дочери ученого, Астры Фридриховны; «Ракетный полет в стратосфере» С.Королева (1934 г.) – дар дочери, Натальи Сергеевны; «Ракетная техника» М.Тихонравова (1935 г.) – от жены Ольги Константиновны. Всего 28 редких авторских изданий – вряд ли какая библиотека на Земле может похвастаться такой коллекцией.

Стихи и проза, кириллица, латиница и арабская вязь, история и современность встретились на орбите. «Какое время – такие песни... и такие книги. «Зубр» Д.Гранина, «Дети Арбата» А.Рыбакова, «Белые одежды» В.Дудинцева – эти популярные в восьмидесятые книги пришли на борт с дарственными посвящениями авторов по просьбе космонавтов. Сейчас на борту космической станции находятся и книги религиозного содержания, «Ветхий завет» например. Такое трудно было себе представить еще каких-нибудь 10–15 лет назад.

В собрании внеземной библиотеки есть книги на любой вкус – детективы, сборники анекдотов, романы, научные труды. С каждым грузовиком группа психологической поддержки экипажа старалась отправить на борт экземпляры периодической печати – газеты, журналы. Много раз отправлялись на «Мир» по личной просьбе экипажей номера НК. В редакции бережно хранится экземпляр журнала, побывавший на орбите, возвращенный на Землю и торжественно переданный коллективу Сергеем Авдеевым.

Весной 1999 г. в Российское авиационно-космическое агентство поступил запрос из комиссии по культуре Государственной Думы России, в котором указывалось на необходимость возвращения на Землю находящихся на ОК «Мир» раритетов. Речь шла, в том числе, и о книгах выдающихся деятелей космонавтики, особую ценность из которых представляют печатные издания, вышедшие при жизни пионеров космонавтики и имеющие их личные автографы.



В РКК «Энергия» была создана специальная комиссия по определению приоритета возвращаемых предметов. Учитывая особую важность этого вопроса, руководство полета отправило 6 мая 1999 г. на борт радиogramму с просьбой провести инвентаризацию предметов символической деятельности и прежде всего книг, уделяя этой культурной акции особое внимание. Для этого экипажу было специально запланировано время. Виктор Афанасьев и Сергей Авдеев, ЭО-27, две недели по несколько часов в день переписывали названия книг, находящихся на борту, наговаривали информацию на аудиокассеты. Не все труды выдающихся деятелей космонавтики удалось обнаружить на станции, вероятно, часть этих раритетов уже возвратилась на Землю...

Американка Шенон Люсид, проведя на «Мире» 188 дней, больше, чем любая другая женщина или любой другой американец, говорит, что чтение поддерживало ее во время длительного полета день за днем. Когда она была на «Мире», ее дочери прислали на станцию около 100 книг. К сожалению, ее библиотека осталась в модуле «Спектр», который был пробит в июне 1997 г. и отсечен от станции. Люсид говорит, что когда придет грустный день, последний день «Мира», она будет думать о своих любимых книгах, оставшихся на борту.



# Утверждены новые российские экипажи

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

28 декабря 2000 г. решением Межведомственной комиссии по отбору космонавтов (МВК) были утверждены новые составы экипажей для первой российской экспедиции посещения МКС. Изменения составов экипажей были произведены на основании согласованных предложений РКК «Энергия» и РГНИИ ЦПК.

## Первый экипаж:

**Мусабаев Талгат Амангельдиевич** – командир экипажа,  
**Батурин Юрий Михайлович** – бортинженер экипажа,  
**Деннис Тито** (гражданин США) – участник космического полета.

## Второй экипаж:

**Афанасьев Виктор Михайлович** – командир экипажа,  
**Козеев Константин Минович** – бортинженер экипажа.

11 января 2001 г. на заседании МВК состоялось утверждение составов экипажей для полета на ОК «Мир» в случае необходимости парирования нештатных ситуаций. На основании предложений РКК «Энергия», РГНИИ ЦПК и ГНЦ ИМБП экипажи были утверждены в следующих составах:

## Первый экипаж:

**Падалка Геннадий Иванович** – командир экипажа,  
**Бударин Николай Михайлович** – бортинженер экипажа.

## Второй экипаж:

**Шарипов Салижан Шакирович** – командир экипажа,  
**Виноградов Павел Владимирович** – бортинженер экипажа.

## Третий экипаж:

**Мусабаев Талгат Амангельдиевич** – командир экипажа,  
**Батурин Юрий Михайлович** – бортинженер экипажа.

Таким образом, экипаж Мусабаева, получив назначение на МКС, все же остался в качестве резервного экипажа и для возможного спасательного полета на «Мир». После успешной стыковки 27 января «Прогресса М1-5» вероятность спасательной экспедиции на «Мир» уменьшается с каждым днем, а после 20 февраля, когда до затопления станции останется всего две недели, такой полет уже невозможно будет организовать по срокам.

На подготовку корабля «Союз ТМ» к старту потребуется примерно десять суток, еще двое суток уйдет на сближение с «Миром», и в итоге космонавты либо вообще не успеют попасть на станцию, либо им придется стыковаться с уже падающей станцией (а это недопустимо с точки зрения безопасности). По мнению многих специалистов, «Прогресс М1-5» – это последний корабль, прибывший к орбитальной станции «Мир».

## О КОСМОНАВТАХ

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

### Заседание

#### Главной медицинской комиссии

**4 января** в РГНИИ ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), на котором были рассмотрены результаты клинико-физиологического обследования 12 российских космонавтов.

ГМК признала годными к космическому полету Г.Падалку, Н.Бударина, С.Шарипова, П.Виноградова, Т.Мусабаева, Ю.Батурина. Эти космонавты входят в состав трех экипажей, готовящихся к полету на «Мир». Еще шесть космонавтов (Д.Кондратьев, М.Сураев, С.Мощенко, О.Котов, С.Залетин и А.Калери) получили допуск ГМК к специальным тренировкам в составе экипажей МКС.

Кроме того, медкомиссию по отбору кандидатов в космонавты успешно прошел гражданин Казахстана Руслан Рухманович Мухамедрахимов, и ГМК засвидетельствовала это, выдав ему разрешение на спецтренировки. Руслан – летчик гражданской авиации, 1973 года рождения, по национальности – татарин. Казахстан уже в течение двух лет проводит отбор кандидатов в космонавты. Все претенденты проходят медкомиссию в ИМБП в Москве. В общей сложности врачи ИМБП уже обследовали около 400 представителей Казахстана, но пока им удалось отобрать только одного кандидата в космонавты. Теперь Казахстан намерен провести донабор с тем, чтобы отобрать второго кандидата. По российско-казахстанской договоренности два казахстанских кандидата в космонавты сначала пройдут курс ОКП в РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина, а затем примут участие в космических полетах на МКС в составе российских экипажей.

### Ю.Батурин стал космонавтом-испытателем

16 января 2001 г. решением Межведомственной квалификационной комиссии (МВКК) летчику-космонавту РФ Юрию Михайловичу Батурину по окончании подготовки в составе экипажа в качестве бортинженера была присвоена квалификация космонавта-испытателя и выдано соответствующее удостоверение (№189).

### Пресс-конференция К.Андре-Дез

22 января 2001 г. в РГНИИ ЦПК состоялась пресс-конференция, посвященная началу предполетной подготовки космонавта ЕКА Клоди Андре-Дез (Claudie Andre-Deshays).

Начальник ЦПК генерал-полковник П.И.Климук, представляя К.Андре-Дез, сообщил, что в ЦПК ранее было подготовлено 14 экипажей, в составе которых были французские космонавты, из них 7 экипажей выполнили космические полеты на орбитальных станциях «Салют-7» и «Мир». Петр Ильич выразил удовлетворение тем, что российско-французское сотрудничество будет продолжено и на МКС.

Заместитель начальника ЦПК полковник А.П.Майборода сказал, что, в соответствии с соглашением, подписанным Росавиакосмосом с CNES и ЕКА 23 декабря 2000 г., К.Андре-Дез будет готовиться в качестве бортинженера экипажа и совершит 10-суточный полет на втором корабле-такси «Союз ТМ» и МКС (на станции 8 суток) в октябре–ноябре 2001 г. Она станет первым гражданским французом, побывавшим на МКС, и будет выполнять программу экспериментов в интересах CNES.

Клоди Андре-Дез – опытный космонавт, она уже не раз приезжала на подготовку в ЦПК. Дважды она готовилась как

дублер, а в 1996 г. выполнила свой первый космический полет на корабле «Союз ТМ-24» и станции «Мир». В Звездном городке многие почтительно и любя зовут ее Клавдией Андреевной.

Экипажи второго «Союза-такси» пока не сформированы. Также пока не ясно, сколько будет космонавтов в экипажах: по два или по три. По словам А.П.Майборода, составы экипажей будут объявлены примерно через месяц. Общий объем подготовки К.Андре-Дез в ЦПК – 1220 часов в течение 9 месяцев. Экипажная подготовка должна будет начаться в мае 2001 г. Интересная особенность – Клоди приехала на подготовку одна. Ее дублером будет российский космонавт – бортинженер второго экипажа.



Фото ЦПК



## В Республике Казахстан будет отобрано еще восемь кандидатов в космонавты

В Республике Казахстан будет отобрано еще восемь кандидатов в космонавты – такое сообщение сделал Председатель Аэрокосмического комитета Казахстана Мейрбек Молдабеков.

В Республике Казахстан в 2000 г. из 460 подавших заявки на зачисление в отряд космонавтов был отобран медицинской комиссией всего один кандидат – летчик гражданской авиации из города Уральска Руслан Мухамедрахимов, по состоянию на сегодняшний день уже получивший допуск к специальным тренировкам в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина в Звездном городке. Казахстанские власти рассчитывают, что уже в конце 2001 г. к Р.Мухамедрахимову присоединятся еще несколько кандидатов в космонавты, которые должны будут полететь в космос для выполнения национальной космической программы Казахстана.

Расчеты как за подготовку будущих казахстанских космонавтов в Звездном городке, так и за их полет на российских кораблях на международную станцию Казахстан и Россия будут производить путем зачета за аренду российской стороной у Казахстана космодрома Байконур и военных объектов на территории республики. – О.У.

### Кандидаты

#### в астронавты NASDA окончили ОКП

24 января 2001 г. NASDA сообщило о том, что два кандидата в астронавты NASDA – Сатоси Фурукава (Satoshi Furukawa) и Акихико Хосиде (Akihiko Hoshide) окончили ОКП и получили квалификацию астронавтов МКС. Они первыми среди японских астронавтов прошли базовый курс

ОКП у себя на родине – в Космическом центре в Цукубе, где располагается отряд астронавтов NASDA. До этого японские астронавты проходили подготовку в США, а один астронавт (Соити Ногутти) прошел ознакомительный курс ОКП в российском ЦПК.

Общекосмическая подготовка С.Фурукавы и А.Хосиде началась в апреле 1999 г. На начальном этапе они прослушали курс лекций по космической науке и технике, по системам МКС и японского модуля JEM (Kibo). Затем они прошли специальную техническую и космическую подготовку: полеты на учебных самолетах и на невесомость, тренировки в гидролаборатории и в барокамере. Кроме того, они изучали российские, американские и европейские модули и корабли, предназначенные для МКС, а также занимались изучением английского и русского языков. Теперь, ожидая назначения в экипажи МКС, С.Фурукава и А.Хосиде будут участвовать в работах по созданию модуля JEM.

В данном пресс-релизе NASDA ничего не говорится о Наоко Сумино (Naoko Sumino), которая вместе с С.Фурукавой и А.Хосиде была отобрана в отряд NASDA 10 февраля 1999 г. (НК №3, 1999, с.22 и НК №5, 1999, с.12). Однако в сообщении NASDA от 31 марта 1999 г. отмечалось, что Н.Сумино будет проходить лишь первый этап ОКП (лекции и теоретические занятия), а на второй этап (спецподготовка) она будет направлена по мере необходимости: когда строительство МКС войдет в решающую стадию и появятся конкретные планы полетов японских астронавтов. Таким образом, можно предположить, что Н.Сумино остается кандидатом в астронавты NASDA, так как сообщений об ее уходе из отряда не было.

### Деннис Тито

#### подписал контракт на свой полет

30 января 2001 г. Росавиакосмос заключил контракт с американским миллионером Деннисом Тито на его космический полет, который будет выполнен на кораб-

ле «Союз ТМ» и российском сегменте МКС. Д.Тито отправится в космическое путешествие 30 апреля 2001 г. вместе с Т.Мусабаевым и Ю.Батуриным.

За неделю до подписания этого контракта, 22 января Д.Тито приехал из США в Звездный городок. Однако сразу приступить к подготовке он не смог. Врачи ЦПК заподозрили у него воспаление легких, и Д.Тито был направлен на лечение в Центральный военный научно-исследовательский авиационный госпиталь (ЦВНИАГ). Как выяснилось, Деннис Тито 20 января присутствовал на церемонии инаугурации нового президента США и простудился. Кстати, Д.Тито внес пожертвования в фонд избирательной кампании Джорджа Буша-младшего. До конца января Д.Тито находился в госпитале. По мнению врачей ЦПК, он идет на поправку и вскоре сможет приступить к тренировкам.

### Назначенные экипажи шаттлов

Полет корабль программа дата старта	Должность и порядковый номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-98 Атлантис (23) 7.02.2001	Com (4) Pil (1) MS (2) MS (5) MS (4)	Кеннет Кокрелл Марк Полонски Роберт Кэрбим Марша Айвинс Томас Джоунз
STS-102 Дискавери (29) ISS 5A.1 8.03.2001	Com (5) Pil (1) MS (3) MS (1) MS (4) MS (5) MS (5) MS (4) MS (2) MS (5)	Джеймс Уэзербри Джеймс Келли Эндрю Томас Пол Ричардс Юрий Усачев (Россия) – старт Джеймс Восс – старт Сьюзен Хелмс – старт Уильям Шеперд – посадка Юрий Гидзенко (Россия) – посадка Сергей Крикалев (Россия) – посадка
STS-100 Индевор (16) ISS 6A 19.04.2001	Com (5) Pil (2) MS (2) MS (1) MS (4) MS (2) MS (1)	Кент Роминджер Джеффри Эшби Крис Хэдфилд (Канада) Джон Филлипс Скотт Паразински Умберто Гуидони (ЕКА, Италия) Юрий Лончаков (Россия)
STS-104 Атлантис (24) ISS 7A 8.06.2001	Com (3) Pil (1) MS (4) MS (3) MS (2)	Стивен Линдси Чарлз Хобо Майкл Герхардт Дженет Каванди Джеймс Рейлли
STS-105 Дискавери (30) ISS 7A.1 12.07.2001	Com (4) Pil (2) MS (3) MS (1) MS (3) MS (2) MS (1) MS (4) MS (5) MS (5)	Скотт Хорович Фредерик Стёркоу Дэниел Барри Пэтрик Форрестер Фрэнк Калбертсон – старт Владимир Дежуров (Россия) – старт Михаил Юрий (Россия) – старт Юрий Усачев (Россия) – посадка Джеймс Восс – посадка Сьюзен Хелмс – посадка
STS-107 Колумбия (27) 2.08.2001	Com (2) Pil (1) MS (2) MS (1) MS (2) MS (1) PS (1)	Рик Хазбанд Уильям МакКул Майкл Андерсон Дэвид Браун Каллана Чаула Лорел Кларк Илан Рамон (Израиль)
STS-108 Индевор (17) ISS UF1 1.11.2001	Com (3) Pil (1) MS (4) MS (1) MS (2) MS (4) MS (4) MS (3) MS (2) MS (1)	Доминик Гори Марк Келли Линда Гудвин Дэниел Тани Юрий Онуфриенко (Россия) – старт Дэниел Бёрш – старт Карл Уолз – старт Фрэнк Калбертсон – посадка Владимир Дежуров (Россия) – посадка Михаил Юрий (Россия) – посадка
STS-109 Колумбия (28) HST SM-3B 29.11.2001	MS (4) MS (4) MS (3) MS (1)	Джеймс Ньюман Джон Грунфельд Ричард Линнехан Майкл Массмино

Com – командир экипажа,  
Pil – пилот,  
MS – специалист полета,  
PS – специалист по полезной нагрузке.

## Назначен экипаж STS-108

### С.Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

29 января NASA объявило о назначении экипажа STS-108 по программе сборки МКС (ISS UF1). Целью полета «Индевоора» (STS-108) является доставка различного научного оборудования и приборов для американского лабораторного модуля Destiny, а также замена экипажа третьей экспедиции МКС на экипаж четвертой экспедиции.

Командиром экипажа STS-108 назначен Доминик Гори (Dominic Gorie), пилотом – Марк Келли (Mark Kelly), а специалистами полета – Линда Гудвин (Linda Godwin) и Дэниел Тани (Daniel Tani). В экипаж «Индевоора» также назначены Юрий Онуфриенко, Дэниел Бёрш (Daniel Bursch) и Карл Уолз (Carl Walz) – экипаж четвертой экспедиции

МКС. Им предстоит сменить на борту станции экипаж третьей экспедиции – Фрэнка Калбертсона (Frank Culbertson), Владимира Дежурова и Михаила Тюрина, которые должны совершить посадку на «Индевооре».

Для Л.Гудвина, Д.Бёрша и К.Уолза миссия STS-108 будет четвертым космическим полетом. Д.Гори отправится на орбиту в третий раз, а Ю.Онуфриенко совершит свой второй полет. Новичками в экипаже являются М.Келли и Д.Тани – они впервые стартуют в космос.

С назначением экипажа STS-108 сформированы все восемь экипажей шаттлов, полеты которых должны состояться в течение 2001 г. Лишь в крайний экипаж STS-109 еще не назначены командир, пилот и бортинженер. На 2002 г. NASA пока не объявило ни одного экипажа.

# Завершение подготовки экипажей ЭО-29

**С.Силов.** «Новости космонавтики»  
Фото Д.Аргутинского

В ЦПК завершают подготовку к выполнению программы полета на ОК «Мир» основной и дублирующий экипажи 29-й основной экспедиции (ЭО-29) в составе:

Основной экипаж: командир – полковник Шарипов Салижан Шакирович, бортинженер – Виноградов Павел Владимирович.

Дублирующий экипаж: командир – полковник Мусабаев Талгат Амангельдиевич, бортинженер – Батурин Юрий Михайлович.



Салижан Шарипов и Павел Виноградов

Подготовка экипажей началась в июне 2000 г. Сначала полет планировался на 30 ноября, а продолжительность полета 2,5 месяца. Во время пересменки ЭО-29 и ЭО-30 на борту «Мира» должен был побывать первый космический турист Деннис Тито (гражданин США итальянского происхождения). Финансирование полета взяла на себя международная компания MirCorp. В ноябре стало ясно, что MirCorp финансирование длительного полета не обеспечивает, и было принято решение туриста в космос не посылать, а ЭО-29 переориентировать на другую программу – подготовку ОК к затоплению. Старт был назначен на конец января 2001 г.

Программа полета предусматривала автономный полет на ТК «Союз ТМ», стыковку со станцией «Мир», расконсервацию ОС, выполнение ремонтно-восстановительных работ, прием ТКГ «Прогресс», выполнение программы научных экспериментов, подготовку станции к сходу с орбиты с последующим спуском на Землю.

Как известно, «Мир» летает в беспилотном режиме с 16 июня 2000 г., с тех пор как его борт покинули Сергей Залетин и Александр Калери. Все шло более или менее

штатно до конца декабря. Но 25 декабря команды на включение системы КРЛ на «Мир» не прошли – станция молчала. Анализ показал, что наиболее вероятной причиной такой ситуации может быть просадка напряжения на шинах системы электропитания ниже 26 В. Оставалось ждать, когда за счет естественных приходов в систему электропитания напряжение восстановится до потребного уровня.

Внешне ситуация очень напоминала ту, что сложилась в 1985 г., когда замолчал «Салют-7». Тогда было принято решение об экстренном формировании новых экипажей для спасения станции, куда были включены космонавты, имеющие опыт космических полетов и стыковки в ручном режиме. Такой подход оправдался – В.Джанибеков и В.Савиных блестяще выполнили стыковку с некооперируемой станцией и весь запланированный объем работ по восстановлению ее работоспособности.

26 декабря 2000 г. на совещании руководства РКК «Энергия» и ЦПК было принято решение о формировании дополнительного экипажа, который рассматривался как основной для выполнения спасательного полета и стыковки с некооперируемой станцией. В основном это решение было вызвано тем, что в состав готовящихся с лета экипажей ЭО-29 входили космонавты, опыт которых был признан недостаточным: командир основного экипажа С.Шарипов выполнил короткий полет на шаттле в качестве специалиста полета, а на «Союзе ТМ» не летал; Ю.Батурин выполнил двухнедельный полет в должности космонавта-исследователя и квалификации космонавта-испытателя еще не имел.

Поэтому было принято решение о назначении в состав основного экипажа космонавтов Г.Падалки и Н.Бударина. Геннадий Падалка отлично отработал на «Мире» в качестве командира ЭО-26, осуществлял реальную стыковку в ручном режиме корабля «Союз ТМ-28», а при выполнении эксперимента «Знамя-2.5» управлял ТКГ «Прогресс М» в режиме телеоператорного управления. Николай Бударин выполнил два длительных полета в космос в качестве бортинженера – первый раз вместе с А.Соловьевым по программе ЭО-19, второй раз – по программе ЭО-25 с Талгатом Мусабаевым. Оба полета характеризовались большим объемом работ как внутри, так и снаружи станции. Несколько раз он обеспечивал режимы ручного управления «Союзами» и «Прогрессами». Можно сказать, что Николай – один из самых опытных и квалифицированных бортинженеров отряда космонавтов РКК «Энергия». Более того, совсем недавно Падалка и Бударин завершили подготовку в качестве экипажа ранне-

го прибытия, или МКС-0 (спасатели), основная задача которого состояла в осуществлении стыковки в режиме ручного телеоператорного управления МКС и Служебного модуля в случае возникновения нештатных ситуаций, делающих невозможной автоматическую стыковку. Эта подготовка закончилась в июле прошлого года комплексной экзаменационной тренировкой (КЭТ), на которой экипаж Падалка–Бударин показал отличные операторские навыки. После того, как СМ был пристыкован к МКС в автоматическом режиме, их экипаж был расформирован. Г.Падалка был назначен командиром дублирующего экипажа МКС-4, а Н. Бударин – бортинженером основного экипажа МКС-6. И вот опять задача спасения!

После постановки задачи на подготовку нового и досрочное окончание подготовки уже назначенных экипажей специалистами Центра буквально в течение двух дней были составлены новые программы тренировок для всех трех экипажей. Они предусматривали только один выходной день – 1 января, потому что старт экспедиции был предварительно назначен на 18 января. За оставшееся время надо было провести обычные тренировки на комплексных и специализированных тренажерах транспортного корабля (ТК) и станции, экзаменационные тренировки (ЭТ) по ручным режимам, КЭТ, примерки ТК, на котором экипажу предстояло лететь в космос, медицинские обследования для подтверждения готовности космонавтов к выполнению полета.

А что же в это время происходило с «Миром»? Рано утром 27 декабря он наконец «откликнулся» – удалось включить «Квант» и передать на борт команды на включение телеметрических систем. Прогноз специалистов Главной оперативной группы управления подтвердился – напряжение на шинах



Талгат Мусабаев и Юрий Батурин





Геннадий Падалка и Николай Бударин

системы электропитания действительно было критически низким, но за счет подзаряда от солнечных батарей его удалось поднять до приемлемого уровня. Но в этот же день новая неприятность – отказал передатчик телеметрической системы БР-9ЦУ-5, с помощью которой осуществляется анализ работы таких жизненно важных систем, как бортовой цифровой вычислительный комплекс, система управления движением (СУД), система измерения параметров сближения «Курс», система электропитания, силовые гиродины. В сложившейся ситуации невозможно было организовать включение и управление дискретного контура СУД, а следовательно, невозможно обеспечить построение ориентации станции и автоматическую стыковку «Прогресса». Но и тут специалисты РКК «Энергия» после трех дней интенсивной работы нашли выход – для контроля СУД в режиме передачи данных по телевизионному каналу стала использоваться аппаратура «Символ», которая в основном предназначена для экипажа.

Таким образом, к 5 января был сделан вывод о том, что ОК «Мир» готов к работе на завершающем этапе полета в автоматическом режиме. Однако задач по подготовке назначенных для полета на «Мир» экипажей никто не отменял – оставалась вероятность возникновения нештатных ситуаций, которые приводят к необходимости пилотируемого полета на станцию. В первую очередь к ним относятся отказы аппаратуры «Курс» во время стыковки с танкером и отказы дискретного контура СУД. Именно они легли в основу разработки программ подготовки экипажей «Мира».

Отказы «Курса» приводят к необходимости выполнения режима баллистического прецизионного сближения (или сближение без измерителей), во время которого экипаж автономно выполняет ряд замеров на больших, 5–7 км, дальностях и самостоятельно реализует весь процесс выдачи импульсов на участках сближения и причаливания. Это очень сложная операторская задача, которая требует максимальной отдачи как от командира, так и от бортинженера. Поэтому тренировкам по ее отработке уделялось очень много времени.

По прогнозам специалистов РКК «Энергия», в случае отказов СУД могла возникнуть ситуация, при которой угловые скорости

вращения станции превышают расчетные значения (более 0.1°/с). Эту ситуацию специалисты ЦПК проходили в 1985 г. Тогда экипажи В.Джанибекова и Л.Попова тренировались выполнять стыковку к станции, которая вращалась со скоростями до 0.5°/с по всем трем осям станции.

Как будет вращаться «Мир» при отказе системы управления? Инструктор ЦПК И.И.Сухоруков решил попробовать определить максимальные скорости вращения станции, при которых возможно выполнять стыковку. Его тренировки с Г.Падалкой

показали невероятный результат – 0.8 по всем трем каналам. При больших скоростях не хватает тяги двигателей причаливания и ориентации для компенсации центробежных сил. Отличные результаты во время тренировок по режимам с вращением станции показали С.Шарипов и Т.Мусабаев. Однако специалисты «Энергии» успокоили и космонавтов и инструкторов – расчетные значения угловых скоростей вращения при отказе СУД не превысят 0.2°/с. Именно такие значения скоростей вращения станции и были включены в экзаменационные билеты.

Много внимания в отпущенные для подготовки две недели уделялось и работам в станции – в случае прилета на нее космонавтам был запланирован большой объем ремонтно-восстановительных работ, особенно по системам терморегулирования, электропитания и жизнеобеспечения. Не забыли и про науку – при планировании тренировок в циклограммы включался ряд технических экспериментов.

8 января стало понятно, что запланированная программа подготовки всех трех экипажей выполнена и можно приступать к экзаменационной сессии. С 9 по 11 января были проведены КЭТ по выполнению программы полета на ТК и станции, ЭТ по режимам ручного управляемого спуска с вращением на центрифуге, режимам ручного сближения, режимам ручного причаливания, режимам телеоператорного управления стыковкой грузового корабля. В ходе тренировок экипажи показали отличные навыки выполнения полетных операций, слаженность при выполнении действий в нештатных ситуациях, отличные знания программы полета и бортовых систем «Союза», «Прогресса» и «Мира».

Межведомственная комиссия подтвердила вывод о готовности всех экипажей к выполнению полета. Ю.М.Батурину при-

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ТРЕНИРОВОК			
	1 эк.	2 эк.	3 эк.
Комплексная экзаменационная тренировка на ТДК-7С12 «Дон-27КС» КЭ/БИ	5/5	5/5	4/5
«Дон-Союз» – экзаменационная тренировка (сближение)	5	5	5
«Дон-Союз» – экзаменационная тренировка (причаливание) КЭ/БИ	5/-	4.9/4.9	5/-
«Пилот-732» – экзамен. тренировка КЭ/БИ	5/5	4.5/5	4.9/5
«Телеоператор» – экзаменационная тренировка по ТОРУ ТКГ	5	5	5

своена квалификация «космонавт-испытатель», что позволяет выполнять полет в должности бортинженера.

В связи с тем, что полет «Мира» проходит нормально, 27 января в автоматическом режиме к нему был пристыкован «Прогресс».

Г.Падалка и Н.Бударин продолжили подготовку по программе МКС, а экипажи С.Шарипов, П.Виноградов и Т.Мусабаев, Ю.Батурин тренируются по программе поддержания навыков, чтобы в любой момент выполнить полет на «Мир».

## НАБОР РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПОЛЕТА

Сообщение JSC

**19 января.** Директорат управления полетами (Mission Operations Directorate, MOD) Космического центра имени Джонсона (Johnson Space Center, JSC) NASA США отобрал 10 новых руководителей полета в дополнение к 18 имеющимся.

Руководитель полета (РП) возглавляет смену операторов, работающих в Центре управления полетом в Хьюстоне, и несет полную ответственность за успешное руководство и выполнение космического полета. Он также руководит планированием и интеграцией совместных работ ЦУПа с заказчиками полезных грузов и экспериментов, партнерами по МКС и т.п.

Первым руководителем полета в истории NASA был Кристофер Крафт, назначенный на эту должность в начале 1960 г. Всего же за 40 лет руководителями полета были 48 человек. Шефом управления руководителями полета является Джеффри Бантл (Jeffrey W. Bantle). Сейчас полетом шаттла управляет от 4 до 6 смен операторов ЦУП-Х, каждую из которых возглавляет РП. Еще три смены занимаются управлением МКС, а один руководитель полета постоянно находится в ЦУП-М. Если добавить к ним людей, готовящихся к руководству следующими полетами, такое количество сменных руководителей уже не кажется чрезмерным.

Набор 2000 г. был начат в июне с целью обеспечения круглосуточного повседневного управления МКС. Он стал наиболее многочисленным в истории агентства; ранее «пальму первенства» удерживал набор восьми руководителей полета в 1983 г., связанный с переходом к эксплуатации Космической транспортной системы Space Shuttle. Все десять новых РП ранее работали операторами в Центре Хьюстона.

Итак, новыми руководителями полета стали Мэттью Эбботт (Matthew Abbott), Антони Секкаччи (Anthony J. Scaccaci), Аннетт Хэзбрук (Annette P. Hasbrook), Дерек Хассманн (Derek Hassmann), Норман Найт (Norman D. Knight), Катерина Кернер (Catherine A. Koerner), Брайан Ланни (Bryan Lunney), Джон МакКаллоу (John A. McCullough), Джоэл Монтальбано (Joel R. Montalbano) и Стивен Стич (Steven Stich).

Сокращенный перевод и изложение И.Лисова

# О ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ В РГНИИ ЦПК

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

По состоянию на январь 2001 г., в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина космонавты и астронавты проходили подготовку в составе 12 групп.

1. **«Д-7-29»** – три экипажа 29-й основной экспедиции на «Мир» (на случай необходимости полета). Первый экипаж (Г.Падалка и Н.Бударин) прошел подготовку в период с 27 декабря 2000 г. по 11 января 2001 г. (две недели). Это рекордно малый срок подготовки экипажа к полету за всю историю ЦПК. Правда, следует заметить, что этот экипаж ранее в течение года готовился к спасательному полету на МКС по схожей программе. Второй и третий экипажи (С.Шарипов–П.Виноградов и Т.Мусабаев–Ю.Батурин) начали подготовку в июне 2000 г.

9–11 января все три экипажа сдали комплексные экзаменационные тренировки. С 22 января космонавты первого и третьего экипажей приступили к тренировкам по другим программам, а на «Мире» пока «остались» лишь С.Шарипов с П.Виноградовым. Во второй половине января они были заняты самостоятельной подготовкой и тренировками на тренажере «Выход».

2. **«МКС-3»** – экипаж третьей экспедиции на МКС: Ф.Калбертсон, В.Дежуров, М.Тюрин.

3. **«МКС-5»** – экипаж пятой экспедиции на МКС и дублиры экипажа МКС-3: В.Корзун, С.Трещев и П.Уйтсон.

В январе экипажи МКС-3 и МКС-5 проходили практические занятия на тренажерах «Пилот-732», «Телеоператор», «Дон-Союз», ТДК-7СТ, а также тренировались в гидроработной лаборатории.

4. **«МКС-4Д»** – дублирующий экипаж МКС-4. Пока в этой группе начал занятия только командир экипажа – Г.Падалка. Члены экипажа Э.Финке и С.Робинсон готовятся в NASA, но вскоре прибудут на подготовку в РГНИИ ЦПК.

5. **«МКС-5Д»** – дублирующий экипаж МКС-5: А.Калери и Д.Кондратьев.

6. **«МКС-6»** – члены экипажей шестой экспедиции на МКС: Н.Бударин (бортинженер и пилот основного экипажа) и О.Котов (бортинженер и пилот дублирующего экипажа).

7. **«МКС-7»** – экипаж седьмой экспедиции на МКС: Ю.Маленченко и С.Мощенко, а также бортинженер и пилот дублирующего экипажа М.Сураев.

Группы «МКС-4Д», -5Д, -6, -7 были сформированы на основании решения МВК от 19 октября 2000 г. и приступили к занятиям 22 января 2001 г. Сейчас космонавты этих групп в основном заняты изучением английского языка и модулей российского сегмента МКС.

8. **«МКС-Т1»** – экипажи первой российской экспедиции посещения МКС, составы которых решением МВК от 28 декабря 2000 г. были вновь изменены. Теперь в первый экипаж включены Т.Мусабаев, Ю.Батурин и Д.Тито, а во второй – В.Афанасьев и К.Козеев. Оба экипажа 22 января приступи-

ли к тренировкам. Прибывший в тот же день на подготовку Д.Тито был госпитализирован с подозрением на воспаление легких. Предполагается, что уже в феврале он сможет приступить к экипажной подготовке. Старт первой российской экспедиции посещения МКС планируется на 30 апреля 2001 г. на корабле «Союз ТМ» №206.

Ранее готовившиеся в этой группе бортинженер первого экипажа Н.Кужельная и командир второго экипажа В.Токарев переведены в группу «МКС-гр1».

9. **«МКС-Т2»** – вторая российская экспедиция посещения МКС, планируемая на конец октября 2001 г. Экипажи пока не сформированы, но с 23 января в этой группе начала подготовку астронавт ЕКА К.Андре-Дез. Позднее она будет включена в состав первого экипажа в качестве бортинженера.

10. **«МКС-гр1»** – первая группа по программе МКС. В этой группе продолжают подготовку Ю.Шаргин, А.Полещук, О.Конonenko, С.Ревин. В январе 2001 г. к ним присоединились С.Залетин, В.Токарев и Н.Кужельная.

11. **«МКС-гр2»** – во второй группе остались двое: С.Волков и Ф.Юрчихин. Как только NASA объявит экипаж STS-110, Ф.Юрчихин отправится на подготовку в США, так как он отобран для полета в составе этого экипажа.

12. **«МКС-гр3»** – в третьей группе готовятся А.Скворцов, Р.Романенко, О.Скрипочка и М.Корниенко.

Кроме того, 22–24 января в РГНИИ ЦПК прошли ознакомительные занятия экипажа STS-104, в который входят С.Линдси, Ч.Хобо, М.Гернхардт, Дж.Каванди и Дж.Рейлли. Астронавты ознакомились с ЦПК, ЦУПом, побывали в тренажерах ФГБ и СМ и прошли занятия по аварийному покиданию МКС.

**Космонавты, в данное время не готовящиеся в РГНИИ ЦПК:**

Ю.Гидзенко и С.Крикалев выполнят космический полет на борту МКС.

Ю.Лончаков с октября 2000 г. проходит подготовку в США в Космическом центре имени Джонсона в составе экипажа шаттла STS-100 по программе сборки МКС, старт которого планируется на 19 апреля 2001 г.

Ю.Усачев (командир экипажа МКС-2) и Ю.Онуфриенко (командир дублирующего экипажа МКС-2) также готовятся в Центре Джонсона. Старт экипажа МКС-2 намечен на 8 марта 2001 г. на «Дискавери» (STS-102).

К.Вальков с 18 ноября 2000 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в NASA.

С.Авдеев готовится к защите кандидатской диссертации, а А.Лазуткин работает в отделе космонавтов РКК «Энергия», занимается общественной деятельностью с подростками и ожидает назначения на подготовку. Б.Моруков, В.Лукиянюк и В.Караштин работают в ИМБП.

О.Мошкин до сих пор остается в должности кандидата в космонавты РГНИИ ЦПК. Приказа о зачислении кандидата в космонавты Ю.Локтионова в какой-либо отряд пока нет.

## ОТРЯД АСТРОНАВТОВ НАСА

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»



Чарлз Прекурт

В отряде астронавтов Космического центра имени Джонсона NASA США произошли очередные изменения. Как сообщил редакции НК Майкл Кассутт (США), по состоянию на декабрь 2000 г. командиром отряда явля-

ется Чарлз Прекурт, его заместителем – Стивен Смит.

Терренс Уилкэтт возглавляет Отделение эксплуатации шаттлов (заместитель – не летавший еще астронавт Дьюэйн Кэри).

Во главе Отделения эксплуатации МКС стоит Анна Фишер; Линда Гудвин является ее заместителем по тренировкам, а Кевин Крегел – по «железу» и испытаниям.

Майкл Фул руководит группой экипажей МКС; под его началом работают Жан-Лу Кретьен, Эллен Бейкер и Доналд Томас.

Во главе остальных отделений стоят: внекорабельной деятельности – Джон Грунцфельд, робототехники – Нэнси Кёрри, обеспечения пусков в Центре Кеннеди – Джерри Росс, операторов связи – Эллен Очоа, безопасности – Рик Хазбанд.

Подготовкой кандидатов в астронавты руководит Майкл Форман, сам недавно закончивший общекосмическую подготовку. Франклин Чанг-Диас занимается перспективными проектами освоения космического пространства. Эллен Бейкер руководит медицинским подразделением.

Группы астронавтов стран – участниц программы МКС возглавляют Жюли Пайетт (Канада), Клод Николлье (ЕКА) и Такао Дои (Япония). Российский Центр подготовки космонавтов представляет в Хьюстоне Константин Вальков, а Уильям Мак-Артур выполняет эти же функции в ЦПК.

В связи со сложностью подготовки экипажей МКС возобновлена существовавшая в период выполнения программ Apollo и Skylab практика назначения экипажей поддержки. Точнее, назначено по одному астронавту поддержки для каждого основного и дублирующего экипажа. Для первой экспедиции это Кеннет Бауэрсокс и Леланд Мелвин, для второй – Кристер Фуглесанг и Патрисия Робертсон (такое имя носит Патрисия Хиллиард, вышедшая замуж за Скотта Робинсона), для третьей – Доналд Петтит и Пьер Селлерс, для четвертой – Дэниел Тани и Даглас Уиллок. Трейси Колдуэлл обеспечивает подготовку дублирующего экипажа 5-й основной экспедиции.



Стивен Смит



# Слово прощания



17 января 2001 г., не дожив до 89-летия двух недель, ушел из жизни Арвид Владимирович Палло. Многие называли его «живой легендой»: свой трудовой путь он начал в 1936 г. в знаменитом РНИИ, получившем такое название после слияния уже ставших легендарными ГИРД и ГДЛ. Непосредственным руководителем Палло был С.П.Королев. Арвид Владимирович рассказывал мне, как Королев сказал ему тогда: «Если – со мной, то только на всю жизнь!». Палло согласился и слово свое сдержал. Его жизнь сложилась так, что каждый ее этап связан с этапом в развитии отечественной ракетно-космической техники.

Когда С.П.Королева репрессировали, А.В.Палло продолжил работать над осуществлением мечты своего руководителя и в качестве ведущего конструктора активно участвовал в летных испытаниях планера конструкции Королева с жидкостным ракетным двигателем (ракетоплан РП-318-1 с планером СК-9). Испытания показали, что человек летать с ракетным двигателем может. И в отчете об испытаниях Палло не побоялся назвать автором планера репрессированного Королева, за что позднее вышедший на свободу Королев высказал Палло свою глубокую благодарность.

Успешная отработка РП-318-1 открыла дорогу для отработки самолета с ЖРД, способного поднять человека в стратосферу. И вскоре Арвид Палло стал ведущим конструктором двигательной установки при летных испытаниях первого самолета с ЖРД, знаменитого истребителя-перехватчика БИ.

Следующий этап – поездка в поверженную Германию в составе группы советских специалистов. Палло пробыл в Германии полгода. Там при его активном участии был восстановлен один из стендов по ис-

пытаниям ЖРД и проведены запуски обранных немецких ракет «Фау-2». Накопленные знания и опыт пригодились Арвиду Владимировичу в последующей работе в КБ Л.С.Душкина и АН СССР.

Сразу же после запуска корабля-спутника с Белкой и Стрелкой С.П.Королев поручил Арвиду Палло участвовать от ОКБ-1 (так в те годы называлось руководимое им предприятие) в работе поисково-эвакуационного отряда. Так начался новый период в жизни Арвида Владимировича. Он встречал Юрия Гагарина и Германа Титова.

А потом – активная работа с долговременными орбитальными станциями (ДОС) «Салют», «Салют-4», «Салют-6».

Ведущим конструктором АМС «Луна-9», впервые совершившей мягкую посадку на поверхность Луны, был Арвид Владимирович Палло. Посадка эта тоже была мечтой С.П.Королева, которую осуществил А.В.Палло, но увя уже после безвременной кончины Сергея Павловича.

До последних дней жизни Арвид Владимирович Палло живо интересовался ракетно-космической техникой, был в курсе ее успехов и неудач. В его письменном столе остались воспоминания, несомненно представляющие интерес для специалистов и историков.

Ушел из жизни скромный, от-



Истребитель-перехватчик БИ на летном поле



Слева направо: А.А.Лобанов, М.А.Черновский и А.В.Палло у лунки приземления спускаемого аппарата Ю.А.Гагарина. 12.04.1961

звычайный, обаятельный человек. Трудно смириться с мыслью, что его уже нет с нами. Прощай, Арвид Владимирович!

*А.Локтев специально для «Новостей космонавтики»*

## Сообщения

⇨ Постановлением Правительства РФ №16 от 9 января утверждено Положение о ведомственной охране Российского авиационно-космического агентства. Ведомственная охрана будет осуществлять охрану государственных унитарных предприятий, находящихся в ведении Росавиакосмоса, и организаций, в отношении которых Агентство проводит единую государственную политику в сфере выполнения работ по созданию авиационно-космической техники и вооружения. Основными задачами ведомственной охраны являются: защита охраняемых объектов от противоправных посягательств, обеспечение на охраняемых объектах пропускного и внутриобъектового режимов, предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений на охраняемых объектах, а также обеспечение (в пределах своей компетенции) на охраняемых объектах защиты сведений, составляющих государственную и иную охраняемую законом тайну. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 21 декабря представителям НПО ПМ В.Е.Чеботареву и Г.В.Солдатову было вручено свидетельство о присвоении имени Решетнев малой планете номер 7046 (первоначальное обозначение 1977 QG2). Как сообщила пресс-служба НПО ПМ, свидетельство вручил старший научный сотрудник Крымской астрофизической обсерватории Николай Степанович Черных, открывший этот астероид 20 августа 1977 г. На церемонии в Росавиакосмосе присутствовали начальник управления В.И.Козлов и В.Н.Климов. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 22 января в интервью «Голосу России» директор Росавиакосмоса Юрий Коптев сообщил, что в недалеком будущем ракетно-космический арсенал России пополнится новыми РН «Ангара» и «Русь», а также разгонным блоком «Фрегат». Последний сможет отправлять КА с меньшими затратами на высокие, в т.ч. геостационарные орбиты. Что касается «Ангары» (ГКНПЦ имени Хруничева), то, по словам Ю.Коптева, в середине 2002 г. планируется полет первого – легкого – варианта носителя. Удельная стоимость вывода полезного груза на геостационарную орбиту с помощью этой РН составит 12 тыс \$/кг. Сегодняшняя средняя мировая цена – 25 тыс \$/кг. Важным преимуществом «Ангары» является экологически чистое кислородно-керосиновое топливо. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 25 января 2001 г. был подписан контракт между ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Международной организацией космической связи «Интерспутник» на производство и запуск двух КА связи «Диалог». Они будут выведены в 2003 г. на геостационарную орбиту с космодрома Плесецк РН «Рокот». Контракт подписали генеральный директор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева А.И.Киселев и генеральный директор «Интерспутника» Г.Г.Кудрявцев. Запуски будут выполнены в рамках программы «Интерспутник-100М», реализуемой одноименной организацией. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 10 января д-р Франко Эйнауди (Franco Einaudi) был назначен руководителем Директората наук о Земле Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC) NASA. Эйнауди, уроженец Турина (Италия), защитил докторскую диссертацию в Корнелльском университете и большую часть жизни проработал в США: 10 лет в Национальном управлении по океанам и атмосфере и в Университете Колорадо, 7,5 лет в Джорджийском технологическом институте, а с 1990 г. он был руководителем Лаборатории атмосфер GSFC. – И.Л.

# Юпитер

## Остается в центре внимания

**С.Карпенко.**

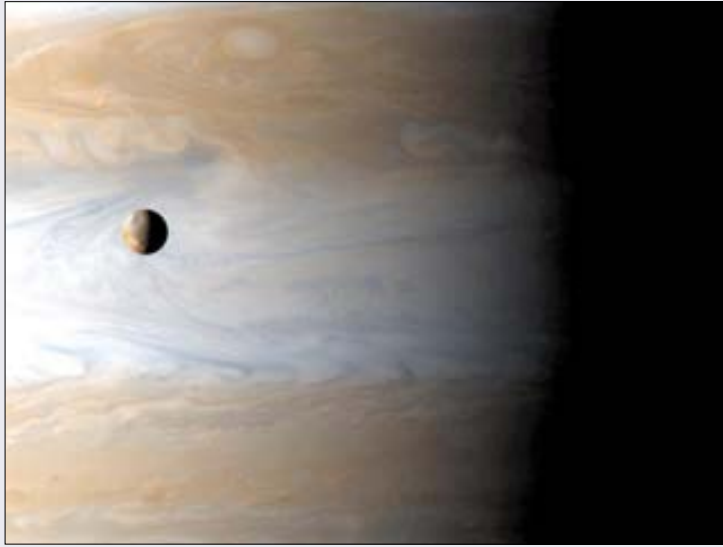
«Новости космонавтики»

Миновав Юпитер, американо-европейская АМС Cassini успешно продолжает перелет к Сатурну. Но аппарат все еще находится близко к Юпитеру и продолжает его наблюдения совместно с американской АМС Galileo.

Как мы уже сообщали, 30 декабря 2000 г. Cassini прошел мимо планеты на расстоянии 9.7 млн км. Гравитационный маневр обеспечил приращение скорости КА на 2 км/с, что позволит ему прибыть к Сатурну к назначенному сроку – в июле 2004 г. Все системы аппарата работают нормально.

В январе 2001 г. Cassini продолжал выполнять цикл наблюдений за Юпитером, начавшийся 30 декабря 2000 г. и названный фазой E (Phase E). Основными задачами для КА стали сбор данных по солнечному ветру с использованием плазменного спектрометра CAPS, наблюдения юпитерианской атмосферы (измерение количества и пространственного распределения метана, ацетилена, бензина и других углеводородов, воды и CO<sub>2</sub>; изучение верхних слоев атмосферы Юпитера); исследования спутников Юпитера в то время, когда они находятся в тени планеты, наблюдения за кольцами Юпитера и его магнитосферой с использованием УФ- и ИК-спектрометров (UVIS и CIRS) с привлечением аппаратуры АМС Galileo и Космического телескопа имени Хаббла.

Одной из главных задач для ученых остается изучение магнитосферы планеты



Юпитер и Ганимед были сняты Cassini 3 декабря с расстояния 26.5 млн км. Яркая область на юге Ганимеда – кратер Озирис.

двумя аппаратами – Cassini и Galileo. Для этого ученым важно знать точно, когда Cassini находился внутри магнитосферы, а когда – снаружи. Обработка уже полученных результатов наблюдений бортового магнитометра MAG показала, что КА несколько раз пересекал эту границу, то двигаясь внутрь магнитосферы, то покидая ее. Например, 30 декабря 2000 г. в 22:12 UTC аппарат вышел за внешнюю границу ударной волны, причем по записям поля был четко виден сверхкритический характер ударной волны, а вне ее зарегистрированы гидромагнитные волны.

Хорошо просматривается также пересечение аппаратом ударной волны 31 декабря в 09:59 (в направлении «внутри») и 12:19 («наружу»). Более того, ученые предполагают прохождение аппарата вблизи ударной волны в 11:03, 11:15 и 12:12, когда КА находился в магнитосфере. По мнению ученых, эти факты говорят о том, что аппарат все это время скользил вдоль движущегося фронта.

Данные спектрометра радио- и плазменных волн (RPWS) четко показали, что аппарат вошел в магнитосферу Юпитера около полудня 9 января 2001 г. Это показал зафиксированный прибором непрерывный спектр излучения с нижней границей частоты 500 Гц. Точное время пересечения аппаратом магнитопаузы осталось неясным, однако по данным, ранее полученным в этих областях с Galileo, градиент плотности плазмы здесь может быть очень плавным, так что обнаружить, где кончается магнитопауза и начинается магнитосфера, трудно. В этот день Galileo и Cassini оказались на некоторое время внутри магнитосфе-

ры одновременно. Затем Cassini вышел из магнитосферы в магнитослой и снова вошел в магнитосферу 10 января в 07:00.

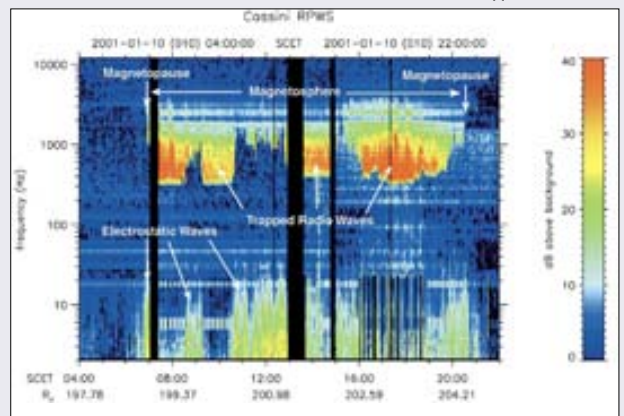
### Некоторые пояснения

Тот факт, что космический аппарат находится внутри магнитосферы планеты, специалисты определяют, «слушая» внешнее электромагнитное излучение на определенных частотах.

Центральная область магнитосферы Юпитера содержит плазму с относительно очень высокой плотностью – до 2000 электронов на 1 см<sup>3</sup>. С другой стороны, ученые выяснили, что плотность плазмы во внешних областях магнито-

сферы Юпитера небольшая и в сотни раз меньше плотности потока частиц солнечного ветра, обтекающего магнитосферу Юпитера. Из-за резкой разницы в плотностях заряженных частиц внешняя граница магнитосферы, называемая магнитопаузой, служит экраном, ограничивающим собой область низкочастотного радиоизлучения. Герцовые и килогерцовые радиоволны низкой частоты (НЧ), генерирующиеся внутри магнитосферы, экранируются стенками магнитопаузы, оставаясь все время внутри нее. Так вот, зарегистрировав всплеск интенсивности НЧ-излучения на борту, можно с полной уверенностью сказать, что КА находится внутри магнитосферы планеты. Более того, по частоте регистрируемого радиоизлучения можно определить плотность электронов в исследуемой области. Так, для частоты 300 Гц она составляет один на 1000 см<sup>3</sup>. Чем выше преобладающая частота, тем больше плотность электронов, а значит, тем ближе аппарат к магнитопаузе.

Эти рассуждения хорошо иллюстрирует рисунок, составленный по данным измерений RPWS 10 января. Длительность цикла составляет около 18 часов. Как видно, в начале



Зависимость частоты (ось Y) и интенсивности (цвет) излучения от времени, полученная 10 января. Вертикальные черные полосы – отсутствие данных.



## Гроза на Венере – дело темное

Поиски признаков грозных разрядов в атмосфере Венеры по измерениям АМС Cassini, проведенным во время пролетов этой планеты в 1998 и 1999 гг., закончились неудачей. Об этом заявил Доналд Гарнетт (Donald Gurnett) из Университета Айовы (США) в январском номере журнала Science.

Напомним, что перед пролетом Юпитера АМС Cassini выполнила два гравитационных маневра у Венеры. Первый состоялся 26 апреля 1998 г., второй – 24 июня 1999 г. (см. НК №8, 1999).

«Будь молнии на той же стороне планеты, которую наблюдал Cassini, мы бы легко их обнаружили», – говорит ученый.

Характерным признаком существования грозных разрядов в атмосфере является регистрация на борту КА коротких электромагнитных импульсов высокой частоты. Во время эксперимента по поиску разрядов молний на Венере во время пролета планеты спектрометр RPWS с использованием трех 10-метровых антенн искал электромагнитные импульсы на частотах с 0.125 по 16 МГц. Таких импульсов зарегистрировано не было. Тот же самый эксперимент, поставленный во время пролета Земли 18 августа 1998 г. (НК

№10, 1999), позволил зафиксировать в атмосфере нашей планеты до 70 разрядов молний в секунду.

Основываясь на этих данных, ученые высказали предположение, что, если молнии и существуют в атмосфере Венеры, они либо очень редки, либо их природа иная, чем у земных. Возможно, в атмосфере Венеры могут происходить разряды, характеризующиеся низкой частотой излучения – менее 1 МГц. Однако частоты до 1 МГц экранируются ионосферой планеты, не проникая наружу, поэтому их трудно зарегистрировать на борту аппарата.

«Происхождение атмосферных грозных разрядов может быть двух видов: при взаимодействии облачности с поверхностью и при взаимодействии между облаками. На Земле взаимодействия типа «небо-поверхность» гораздо более интенсивны, чем между облаками. Однако на Венере, скорее всего, преобладает второй вид взаимодействия, поскольку высота облачности над ее поверхностью 40–50 км – выше, чем на Земле. «Возможно, что в случае взаимодействия «облако-облако» на Венере вообще не генерируются ВЧ-импульсы», – продолжает Гарнетт.

Ученый рассказал также о еще одном виде перетекания электрического заряда в атмосфере, существование которого воз-

можно в атмосфере Венеры – от облачности к ионосфере. «Это взаимодействие не порождает привычных нам молний. Напротив, заряд медленно перетекает с облаков в ионосферу, генерируя низкочастотные волны. Обнаружить их экспериментально очень трудно».

Настоящая дискуссия по вопросу существования молний в атмосфере Венеры развернулась после того, как в 1978 г. аппаратура на борту одной из советских АМС серии «Венера», совершившей посадку в атмосфере планеты, обнаружила присутствие внешних высокочастотных ЭМ-импульсов. Их существование некоторые ученые связали с наличием в атмосфере грозных разрядов. Однако нашлись и специалисты, которые по разным причинам не приняли этой гипотезы. В 1979 г. ученые вновь получили подтверждение о существовании молний, полученное от американской АМС Pioneer Venus. Наконец, в 1990 г. во время выполнения гравитационного маневра у Венеры АМС Galileo обнаружила в атмосфере планеты несколько импульсов, которые были восприняты сторонниками существования молний на Венере как доказательство своей гипотезы.

На этот раз Cassini, прошедший мимо Венеры в 60 раз ближе, чем Galileo, таких доказательств не обнаружил.

и в конце цикла НЧ-излучение почти отсутствует – значит, аппарат в это время находился вне магнитосферы Юпитера. Кроме того, как можно заметить в нижней части рисунка, в те промежутки времени, пока КА был близок к

границе магнитосферы (в начале и в конце), RPWS регистрировал кратковременное повышение интенсивности НЧ-излучения на частоте 20 Гц. Это явление характерно для магнитопазы и связано с существованием в

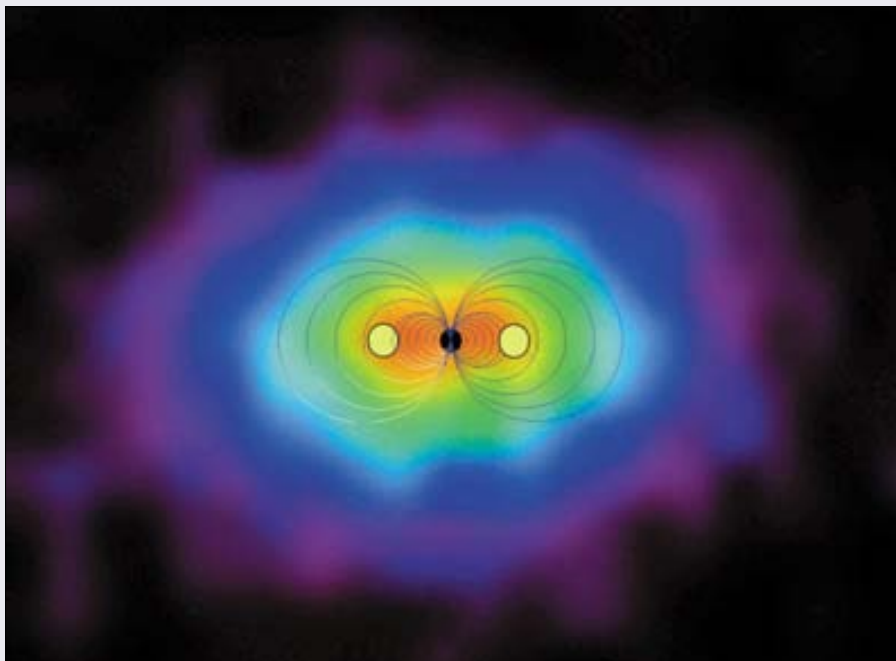
этой области сильных электрических токов и потоков заряженных частиц.

Кстати, примерно в то же время, когда Cassini вышел из магнитосферы, аппаратура на борту Galileo также зафиксировала выход аппарата за пределы магнитосферы. Если учесть, что в это время Cassini находился на расстоянии 14 млн км от Юпитера, а Galileo в 7 млн км от планеты, ученым остается лишь предположить, что граница магнитосферы может перемещаться с очень большой скоростью. Столь быстрое изменение положения границы, возможно, есть одно из самых важных результатов взаимодействия магнитосферы и солнечного ветра.

## Как увидеть магнитосферу Юпитера

«Прибор, который позволил нам увидеть невидимое», – так называет прибор для картирования магнитосферы MIMI д-р Статиос Кримигис (Stamatios Krimigis) из Университета Джона Гопкинса. Именно с его помощью ученым удалось впервые сделать глобальный снимок магнитосферы планеты. Идея съемки следующая: частицы газа, например из атмосферы Ио, попав в магнитосферу Юпитера, ионизируются и ускоряются там до высоких скоростей. Во время соударений с другими частицами часть этих ионов обретает недостающие электроны и покидает магнитосферу с огромной скоростью (тысячи км/сек). Такие частицы регистрирует аппаратура MIMI, состоящая из ионной и нейтронной камер, спектрометра и детектора частиц высоких энергий. Аналогичные «съемки» недавно выполнены и для Земли (см. с.51).

По сообщениям группы управления аппаратом, Лаборатории реактивного движения



Здесь показан один из снимков магнитосферы Юпитера, выполненных камерой MIMI 4–5 января 2001 г. Собранные в видеоролик, эти изображения показывают, как магнитосфера «дышит» под давлением солнечного ветра. «Снимки вместе с другими данными показывают возможность прибора определять не только форму и динамику магнитосферы, но и химический состав газа внутри нее, – говорит Кримигис. – Мы определили, что в основном его составляют частицы водорода, но есть также кислород, сера и диоксид серы, источниками которых являются вулканы Ио». Кроме магнитосферы Юпитера, с использованием MIMI ученые сумели буквально увидеть окутывающую Юпитер туманность, состоящую из частиц кислорода, серы, натрия, калия, диоксида серы. Источниками частиц, покинувших магнитосферу и рассеянных солнечным ветром на расстоянии до 22 млн км от планеты, также являются вулканы Ио. На снимок наложен эскиз магнитного поля Юпитера. Черный диск – Юпитер, а две желтые окружности – сечения тора Ио – области в районе орбиты этого спутника Юпитера с повышенной плотностью частиц газа.



**С.Карпенко.** «Новости космонавтики»

Американская АМС NEAR продолжает собирать интереснейший материал об астероиде 433 Эрос. Однако отмечать первую годовщину с момента выхода на орбиту вокруг Эроса аппарат будет, скорее всего, уже на его поверхности. Дело в том, что миссия NEAR на исходе и будет завершена 12 февраля 2001 г. В связи с этим принято решение попытаться посадить КА на поверхность астероида. Но обо всем по порядку.

### Последние приготовления

Ежедневный и еженедельный план работ с КА оставался столь же напряженным, как и раньше. До начала декабря 2000 г. аппарат находился на орбите высотой 200 км, на которую был переведен еще 3 ноября коррекцией ОСМ-18. Напомним, с этой орбиты КА завершил картирование южного полушария Эроса с использованием мультиспектральной камеры MSI.

Следующие коррекции ОСМ-19 (7 декабря в 15:20 UTC, длительность импульса около 2 мин, орбита 200x35 км) и ОСМ-20 (13 декабря в 20:35) перевели КА на околокруговую орбиту высотой 35 км. Она являлась оптимальной для проведения исследований с использованием гамма-лучевого спектрометра XGRS.

Оптимальность высоты орбиты для использования спектрометром XGRS заключалась в том, что если раньше ученые определяли по его измерениям состав материала, лежащего прямо на поверхности астероида, то на этот раз они могли узнать, из чего состоит слой материала, лежащий на небольшой глубине под поверхностью. «Спектрометр позволит нам заглянуть на глубину до 10 см», – сказал Дж. Тромбка (J. Trombka), руководитель группы ученых, работающих с прибором. Правда, есть здесь и свои «подводные камни». Например, не всегда лучшие данные по составу поверхности можно получить во время облучения поверхности излучением от солнечной вспышки (о том, как работает спектрометр XGRS, см., например, в *НК* №7, 2000). Сейчас это излучение слишком мощное (Солнце в пике активности) и может вызвать перегрев датчиков прибора.

Весь декабрь и январь инженеры из группы управления КА готовились к двум событиям. Первое – серия пролетов аппаратом над Эросом на сверхмалой высоте, запланированная на конец января. Второе – управляемая посадка КА на поверхность.

24 января 2001 г. на борту была запущена командная последовательность Близкого январского пролета Эроса (Close Flyby Sequence). Программа состояла из трех коррекций орбиты, которые были отработаны в течение 5 дней. Первая коррекция ОСМ-21 состоялась 24 января в 16:05. Аппарат был переведен на орбиту 35x24 км и, находясь на ней, совершил несколько пролетов над Эросом. Первый из них был выполнен на высоте 6.5 км. 28 января в 01:25 коррекцией ОСМ-22 высота перигея орбиты КА была понижена до 19 км, что позволило пройти КА над поверхностью астероида в 05:41 EST всего в 2.74 км. Примерно через 16.5 час после ОСМ-22, в 13:22 EST последняя в январе коррекция ОСМ-23 вновь перевела КА на круговую орбиту высотой 35 км.

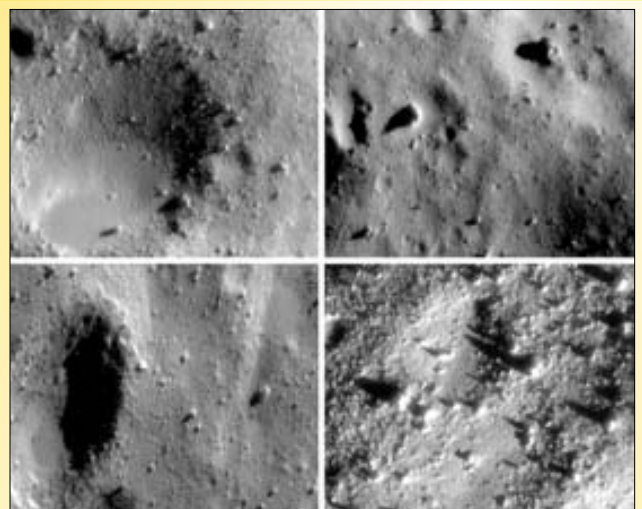
### Некоторые итоги миссии и подробности плана посадки на поверхность

В январе менеджеры программы NEAR официально объявили, что аппарат выполнил все поставленные перед ним научные задачи и готов совершить управляемый спуск и

посадку на поверхность астероида. «На КА почти на исходе топлива, необходимое для работы бортовых ДУ. Лучший конец, который можно придумать для аппарата, – это посадить его на поверхность Эроса», – сказал директор программы NEAR Роберт Фаркуар (Robert Farquhar, APL).

За год, пока КА находился на орбите вокруг Эроса (аппарат вышел на орбиту вокруг астероида 14 февраля 2000 г.), ученые собрали в 10 раз больше данных, чем ожидали. Лазерным дальномером NLR выполнено более 11 млн измерений, по которым с использованием радиоконтроля орбиты были определены параметры гравитационного поля и внутренняя структура Эроса; с использованием гамма- и ИК-спектрометров ученые определили элементарный состав поверхности Эроса; камерой MSI было получено около 160000 снимков, по которым составлена подробная карта всей поверхности астероида.

«Мы ответили на многие вопросы, которые задавали себе до выхода КА на орбиту вокруг Эроса», – говорит Эндрю Ченг (Andrew Cheng, APL). – Но вместо них появились новые, на которые пока ответа нет». Среди загадок Эроса – необъяснимые особенности рельефа некоторых участков



31 января

Вот четыре снимка из тех, что были выполнены камерой КА 25–28 января во время пролетов над Эросом на сверхмалой высоте. Разрешение снимков улучшается от верхнего левого к нижнему правому. Первый выполнен 27 января с высоты 13.5 км, второй – 26-го с высоты 11.1 км, третий – 26-го с высоты 4.9 км и, наконец, последний – 28-го января с высоты 4.9 км. Размер нижних снимков около 230 м в поперечнике.



29 января

Обычный для Эроса пейзаж. Здесь почти не видно кратеров, зато камней не занимать! Особенно много их в нижнем правом углу снимка. Снимок выполнен 25 января с высоты около 9 км, его разрешение около 2 метров.

поверхности, вид и форма камней и кратеров. Часть вопросов, возможно, будет снята после детального анализа всего объема данных, полученных с КА. Какие-то загадки удастся решить с помощью снимков высокого разрешения, которые ученые хотят по-





Схема сведения КА с орбиты

лучить с борта КА во время его управляемого спуска на поверхность.

Местом посадки для КА выбрана область около границы седловины Эроса (седловина Химеры) с координатами 35° ю.ш. 82° в.д. Район места посадки более всего интересен ученым, поскольку он относительно беден кратерами, расположением камней на поверхности, а также наличием рытвин и борозд.

Начало спуска положит импульс, который должен быть отработан 12 февраля в 10:31 EST (15:31 UTC). Он сведет КА с 35-км орбиты. Далее будет выдан еще ряд вклю-

чений двигателя, которые должны будут замедлить движение КА с 20 км/ч до 5 км/ч непосредственно перед посадкой.

Для навигации КА и правильного расчета требуемых импульсов торможения во время спуска будут использоваться снимки бортовой камеры. Камера КА будет нацелена на поверхность астероида все время, снимки будут делаться ежеминутно.

Последние четкие изображения с аппарата будут получены с высоты около 500 м. Разрешение снимков при этом составит 10 см (!). Затем для навигации КА вместе со снимками будут использованы данные с высотомера NLR, а также доплеровские измерения. Для определения точного места и времени посадки будет использована информация о потере связи с аппаратом. Предполагается, что посадка состоится 12 февраля в 15:00 EST.

Наблюдение и управление аппаратом будут одновременно вести станции DSN в Мадриде и Голдстоуне. «Если не все импульсы двигателей будут отработаны по программе, мы можем и не получить мягкой посадки на поверхность, – «успокаивает» Фаркуар. – Мы не знаем точно физических

свойств поверхности астероида, да и аппарат абсолютно не предназначен для совершения посадки на Эрос. Поэтому, что с ним случится после падения, неизвестно. Лучшее, на что мы можем надеяться, – это радиомаяк, который после посадки, возможно, останется работоспособен и сообщит нам, что аппарат все еще жив».

По сообщениям группы управления аппаратом, APL

Planetary Orbiters: Historic Firsts			
October 4, 1957	Earth	Sputnik-1	USSR
April 3, 1966	Moon	Luna-10	USSR
November 14, 1971	Mars	Mariner-9	USA
October 22, 1975	Venus	Venera-9	USSR
December 7, 1995	Jupiter	Galileo	USA
February 14, 2000	433 Eros	NEAR	USA

На сайте <http://www.jhuapl.edu> опубликована простая и наглядная таблица, которую мы решили показать читателям. Это тоже своеобразный итог ушедшего столетия. Интересно, когда в этой таблице появится Россия?

# Stardust прошел над Землей



С.Карпенко. «Новости космонавтики»

**15 января** в 11:14:28 UTC американская AMC Stardust прошла в 6007 км над юго-востоком Африки. Скорость аппарата относительно Земли составила около 10 км/с. Целью пролета был гравитационный маневр, чтобы набрать скорость для встречи с кометой Вильда-2 (Wild-2) в 2004 г.

Напомним, аппарат был запущен 7 февраля 1999 г. для сбора космической и кометной пыли с возвращением капсулы с образцами в 2005 г. на Землю.

В день пролета до 11:00 КА сопровождала антенна Сети станций дальней космической связи (DSN) в Канберре (Австралия). После 12:30 слежение за КА осуществляла станция в Голдстоуне. В интервале с 11:00 до 12:30 КА находился вне зоны видимости станций слежения сети DSN.

Через 17 часов после пролета Земли КА прошел мимо Луны на расстоянии 108000 км. Аппарат выполнил 23 снимка лунной поверхности для геометрической и фотометрической калибровки бортовой камеры.

## Рутинные операции

Все системы на борту аппарата работают штатно. 5 января в рамках подготовки к пролету Земли КА успешно отработал коррекцию ТСМ-5. В первых числах февраля будет отработана вторая коррекция, а 14 февраля – после завершения этапа пролета Земли EGA (Earth Gravity Assist) – третья, которая «подчистит» погрешности параметров траектории перелета к комете.

## О камере

Эти три снимка калибровочной лампы, выполненные бортовой камерой Stardust, показывают, как менялось качество снимков на разных этапах эксплуатации камеры. Первый снимок является «образцовым» – такого качества были изображения, выполненные камерой КА до запуска. Второй показывает, что камера почти ослепла. Такие снимки специалисты получали летом 2000 г. Столь заметное

ухудшение качества было вызвано, напомним, загрязнением ее оптической системы. Упорные «тренировки» камеры нагревом линз и ПЗС-матрицы, которые в течение нескольких месяцев выполняли специалисты, принесли результаты. О них говорит третий снимок, полученный совсем недавно.



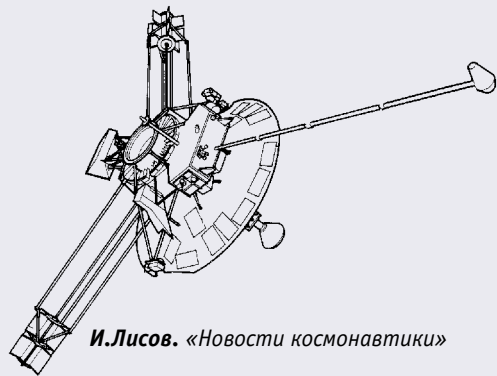
Это один из снимков поверхности Луны, выполненный 16 января 2001 г. в 04:01:04 UTC, когда КА находился над точкой 81° с.ш. 118° з.д. лунной поверхности. Снимок был опубликован почти в том же виде, каким его приняли с борта аппарата; была лишь подправлена контрастность, чтобы лучше видеть некоторые детали поверхности. Большая часть правой половины диска занимает видимая с Земли сторона Луны. Здесь, вблизи лимба, виден яркий кратер Аристарх, расположенный в Океане Бурь. Гало, которое видно на снимке вокруг лунного диска, – результат загрязнения оптики камеры и поворотного зеркала.



К сожалению, с Земли наблюдать пролет аппарата могли лишь те, кто обладал хорошим телескопом – яркость КА соответствовала объекту 11-й звездной величины. Некоторые наблюдатели, обладающие телескопом с ПЗС-матрицей, сумели даже сфотографировать КА.

По утверждению специалистов, камера во многом восстановила свои первоначальные характеристики и уже вполне пригодна даже для получения навигационных снимков.

По сообщениям группы управления аппаратом



И. Лисов. «Новости космонавтики»

В конце января по новостным агентствам прошло сообщение о потере связи с американским КА Pioneer 10 – старейшей работающей межпланетной станцией. Эта информация изрядно запоздала: фактически связи с Pioneer 10 нет с сентября 2000 г. Но нет и окончательного решения о прекращении работы со станцией, и несколько сотрудников Исследовательского центра имени Эймса, ведущие «на общественных началах» управление КА, пока не теряют надежду.

Станция Pioneer 10 была запущена 3 марта (по всемирному времени) 1972 г. и в ноябре–декабре 1973 г. впервые в истории космонавтики исследовала систему Юпитера. По состоянию на 20 января 2001 г. она удалась от Солнца на 76.97 а.е. Обмен сигналами с Pioneer 10, если бы он состоялся, занял бы 21 час 08 мин.

31 марта 1997 г. проект Pioneer был официально закрыт и был проведен последний «парадный» сеанс связи. Но фактически управление КА и прием данных продолжили участники проекта Lunar Prospector. Второй раз работу с Pioneer 10 попытались прекратить в 1999 г., когда был завершен полет «Проспектора», ввиду нехватки средств Сети дальней связи NASA для управления всеми АМС и высокоорбитальными ИСЗ. И вновь ее удалось сохранить, хотя сеансы управления и приема информации стали очень редкими – один-два раза в месяц (НК №5, 2000). NASA использовало станцию как экспериментальный аппарат для отработки перспективных технологий связи для будущих АМС, в частности – использования теории хаоса.

Дважды мы честно «отпели» этот замечательный аппарат и не хотели спешить в третий раз. И все-таки рассказать о состоянии «Пионера» придется.

Проблемы начались 8 июля 2000 г., когда станция должна была выполнить очередную коррекцию оси вращения (4.28 об/мин) и направить свою антенну на Землю. Такие коррекции в последние годы проводились дважды в год для того, чтобы Pioneer 10 отслеживал движение Земли. Эллипс земной орбиты виден со станции почти «с ребра», а ее диаметр составляет всего 1.5°. Характеристики антенны КА резко ухудшаются при отклонении оси антенны от направления на Землю более чем на 0.8°, и план полета предусматривает перенацеливание станции то на «левый» конец орбиты (январский), то на «правый» (июльский).

Так называемый «маневр конического сканирования» (CONSCAN) выполняется аппаратом в автоматическом режиме и представляет собой сложную последовательность операций. Сначала КА должен установить, на сколько и в каком направлении нужно повернуть ось. Для этого облучатель антенны смещается вбок на 25 см: в сильфон с жидким фреоном включается нагре-

# ПИОНЕР 10 ПОТЕРЯН

ватель, фреон кипит, сильфон растягивается и сдвигает облучатель. При смещенном облучателе мощность принимаемого с Земли сигнала изменяется синхронно с вращением КА. Замерив мощность сигнала в течение двух оборотов, процессор КА определяет направление поворота оси и на третьем обороте включает на 0.0312 сек два двигателя ориентации, расположенные на краю «тарелки» антенны. Это включение немного изменяет ориентацию оси. Далее цикл из трех оборотов повторяется от 20 до 28 раз – до тех пор, пока отклонение не уменьшится до 0.3°. Нагреватель выключается, и облучатель возвращается в штатное положение на оси антенны. Эта работа занимает до 89 минут и с 1997 г. проводится в «слепом» режиме (при выключенном передатчике) – иначе не хватило бы мощности для работы процессора и системы ориентации.

После предыдущего маневра в феврале сигнал удалось принять лишь через трое суток – сразу после включения передатчика он был крайне нестабилен. На этот раз сигнал удалось принять 9 июля. В сеансе 5 августа, проведенном через антенну DSS-63 под Мадридом, средний уровень сигнала был -178.5 дБм, а отношение сигнал/шум – около -2 дБ. Состояние КА оценили как нормальное. Однако, вопреки ожиданиям управленцев, уровень сигнала не рос (как должен был после успешного маневра), а падал. 1 сентября руководители проекта объявили, что маневр 8 июля не состоялся.

В сеансе 10 сентября станции DSS-63 не удалось настроить на сигнал «Пионера», хотя было отмечено два кратковременных «писка» на частоте станции. Учитывая, что угол с направлением на Землю составлял 1.4°, результат был обнадеживающим. Теперь удовлетворительные условия связи ожидалось в ноябре–декабре, но ни в ноябре, ни в декабре связаться с АМС не удалось. Последняя на сегодняшний день попытка принять сигнал Pioneer 10 была сделана 16 января 2001 г. и оказалась неудачной. Руководители проекта пытаются продолжить в графике DSN «окно» для проведения двустороннего сеанса связи, но его не будет по крайней мере до марта 2001 г.

9 февраля руководители полета объявили, что путем дополнительной обработки удалось извлечь полезную информацию из записей сеансов 5 и 6 августа, и данные с гейгеровского телескопа GTT были направлены Дж. Ван Аллену. Интенсивность солнечных лучей по сравнению с данными за 9 июля не уменьшилась. Это означало, что граница гелиопаузы еще не достигнута.

Pioneer 10 движется почти прямо от Солнца в общем направлении на Альдебаран; приблизительные небесные координаты станции таковы: прямое восхождение 5 час 06 мин, склонение +26°. Через 126000 лет, когда КА удалится от Солнца на 1.5 парсека, движение Pioneer 10 будут определять гравитационные поля светил, мимо которых он пролетает.

По сообщениям группы управления КА

9 декабря 2000 г. по случаю предстоящего 35-летия со дня запуска АМС Pioneer 6 с нею был проведен сеанс связи. Станция Pioneer 6 массой 62.6 кг была запущена с целью исследования параметров межпланетной среды 16 декабря 1965 г. носителем семейства Delta и выведена на орбиту с перигелием около 0.8 а.е. На ней были установлены одноосный магнитометр, чаша Фарадея, анализатор солнечной плазмы, сцинтилляционный детектор и телескоп для регистрации космических лучей, а также два приемника, использовавшихся для определения концентрации электронов. Работа станции была рассчитана на шесть месяцев, но она оказалась чрезвычайно «живучей»: регулярная работа с КА Pioneer 6 проводилась до 31 марта 1997 г., а последний сеанс был проведен 6 октября 1997 г.

9 декабря в 00:00:45 UTC с первой попытки на станции DSS-14 в Голдстоуне был принят сигнал Pioneer 6. Сеанс продолжался 2.5 часа. Станция находилась в 134 млн км от Земли, мощность сигнала составила -164 дБ, отношение сигнал/шум +9 дБ, скорость передачи 16 бит/с. Команды на включение научной аппаратуры не выдавались. Сеанс провели менеджер проекта Ларри Лэшер, руководитель полета Дейв Лозьер, главный оператор Рик Кэмпбелл, инженер по бортовым системам Ларри Келлогг и инженер по эксплуатации Сети DSN Ида Миллнер.

## Сообщения ▶

По сообщению журнала New Scientist от 10 января, в Центре исследования Марса при Исследовательском центре имени Эймса NASA под руководством Джеффри Бриггса разработан уникальный бур, способный закрепить проделанное в грунте отверстие – которое при традиционном бурении может легко «заплыть». Головка бура нагревается до 1500°C, а тело охлаждается марсианским воздухом. В результате расплавленный грунт стекленеет и стенки канала становятся прочными. Питание и охлаждение поступает по кабелю, который одновременно служит дополнительным грузом. Во время испытаний в Лос-Аламосской национальной лаборатории бур легко прошел 30-метровую скважину в базальте. Естественно, искать в области нагрева следы жизни (если, конечно, в подповерхностном слое Марса действительно есть жизнь) не следует. Но из готовой скважины можно работать и другими инструментами. Кроме того, если бы органические останки были подняты на поверхность Марса, они были бы очень быстро окислены. Единственное, о чем в материале не говорится, – какую мощность потребляет бур и откуда ее взять. – И.Л.



По сообщению пресс-службы Astrium GmbH от 30 января, в Ноордвейке заканчиваются испытания европейского спутника дистанционного зондирования Земли Envisat. Аппарат массой 8 тонн (из них 2050 кг приходится на научную аппаратуру) и стоимостью около 1.5 млрд евро должен быть запущен в июле 2001 г. носителем Ariane 5 с Куру. – И.Л.



# MGS: промежуточные итоги

К. Горник. «Новости космонавтики»

**31 января** NASA официально объявило о завершении основной программы исследований АМС Mars Global Surveyor. Выполнена главная задача станции, запущенной 7 ноября 1996 г., – наблюдения за поверхностью планеты и отслеживание сезонных изменений в течение полного марсианского года. Получены многие десятки тысяч снимков камеры МОС, в сотнях миллионов точек лазерный высотомер MOLA произвел измерения высоты, инфракрасный спектрометр TES получил миллионы спектров.

Какие же научные результаты были получены за это время? Наиболее прославились, конечно же, камера МОС и ее команда во главе с Майклом Мэлином и Кеннетом Эджеттом. Полученные этой камерой черно-белые снимки высокого разрешения не раз порождали сенсации как в научной, так и в популярной прессе. Достаточно вспомнить изображения оврагов, оставленных потоками воды на склонах кратеров и долин, слоев осадочных горных пород, которые образовались на месте предполагаемых древних водоемов, и загадочных структур, напоминающих швейцарский сыр, на южной полярной шапке. И это не считая множества снимков «обыкновенных» марсианских пейзажей и регулярных наблюдений за погодой и полярными шапками двух широкоугольных камер, также входящих в состав МОС.

Результаты работы MOLA, инфракрасного лазерного локатора-высотомера, тоже впечатляют. Прежде всего, составлена глобальная топографическая карта с горизонтальным разрешением 15 км (и даже лучше в приполярных областях) и точностью определения высоты «над уровнем моря» лучше 5 метров для большей части поверхности (см. *НК* №7, 1999). Для многих районов нашей родной планеты не составлены столь точные карты рельефа! Контраст между высоким, гористым южным полушарием и низменным, равнинным северным – а это главная особенность марсианской географии – оказался еще более ярко выраженным, чем предполагалось до сих пор. Великая Северная Равнина оказалась более ровной, чем залитые лавой и застывшие моря Луны или земные песчаные пустыни. Это самая ровная поверхность в Солнечной системе – за единственным исключением. Только покрытые толстым слоем осадков участки океанического дна Атлантики являются настолько же равнинными, вызывая естественное предположение, что и север Марса когда-то был залит обширным океаном. Однако попытка подтвердить достоверность гипотетической «береговой линии» древнего северного океана обернулась курьезом – одни ее участки оказались лежащими на много километров выше других, что затруднительно объяснить даже с учетом возможных вертикальных сдвигов коры, произошедших за миллиарды лет со времени исчезновения морей.

На составленной локатором карте можно заметить и более тонкие детали, например довольно обширные и высокие купола у полюсов, выходящие за пределы полярных

шапок, – особенно у южного. Если они состоят, как предполагается, из водяного льда, миллионы лет накапливавшегося в наиболее холодных районах, то они являются одним из основных резервуаров воды на планете – в них содержится объем воды, примерно равный объему ледников Гренландии.

Полученные MOLA данные о структуре кратеров также подтверждают наличие больших количеств воды на кажущейся пустынной планете. В качестве еще одного косвенного результата исследований лазерного высотомера можно назвать уточненные высоты облаков над поверхностью.

Некоторое разочарование ждало и скептиков, утверждавших, что низменное северное полушарие является не свидетельством в пользу гипотетического океана, а следствием нескольких столкновений с астероидами, породивших слившиеся и засыпанные теперь сверхкратеры, подобные бассейну Эллада у южного полюса. По орбитальному движению аппарата можно восстановить гравитационное поле с достаточной точностью, чтобы обнаружить местные концентрации массы и другие гравитационные аномалии. Хотя равнина Утопия действительно оказалась частично сглаженным бассейном, не меньшим чем Эллада, никакие убедительные свидетельства в пользу астероидных столкновений или одного сверхгигантского столкновения, изменившего навсегда половину планеты, не найдено.

Неожиданный сюрприз преподнес магнитометр MAG. Два датчика, закрепленные на солнечных батареях, вдали от помех, исходящих от набитого электроникой аппарата, были предназначены для исследования ударной волны, возникающей в потоке солнечного ветра при столкновении с верхней атмосферой Марса и обнаружения остаточного магнитного поля планеты. Глобального магнитного поля не было обнаружено, однако было найдено немало сильных местных аномалий, особенно в южном полушарии. По интенсивности магнитное поле в них сравнимо с глобальным полем Земли. По мере получения все новых данных магнитометра эти аномалии сливались в узор из чередующихся сплошных полос шириной около 100 и длиной до 2000 км, направленных с запада на восток и покрывающих большую часть южного полушария, постепенно исчезая с приближением к границе северных равнин. Направление поля в этих полосах было переменным, то есть, если в пределах одной полосы силовые линии были направлены на север, то в лежащей рядом – на юг.

Сходное открытие на Земле уже вошло в историю геофизики – обнаруженные на дне Атлантики полосы со слабой остаточной намагниченностью стали одним из решающих подтверждений теории тектоники плит. Изливающаяся на поверхность в месте расхождения плит лава застывает, сохраняя слабую намагниченность вдоль существующего магнитного поля. Поскольку магнитное поле Земли раз в несколько миллионов лет меняет направление (претерпевает инверсию), в коре возникают полосы с чередующейся полярностью. Доказательства движения плит в

историческом прошлом Марса стали бы сенсацией (до сих пор только единственная из планет – Земля – могла похвастаться движущимися континентами), но пока наблюдения MGS больше ставят вопросов, чем дают ответов. Где именно возникала молодая кора в марсианских условиях?

Сейчас на поверхности Марса не обнаружено ничего похожего на земные срединно-океанические хребты. Почему полосы магнитных аномалий имеют такую большую ширину? Означает ли это более быстрое движение плит или более редкие инверсии поля? Почему так велико поле магнитных аномалий – оно без труда обнаруживается с орбиты? Наконец, означают ли данные MGS, что инверсии магнитного поля, причины которых не до конца понятны до сих пор, происходят на всех планетах, где магнитное поле создается процессами в жидком проводящем ядре?

Инфракрасный спектрометр TES, анализирующий минеральный состав поверхностных горных пород, также преподнес сюрприз: в «темных», то есть свободных от вездесущей пыли, областях северного полушария были обнаружены андезиты – породы, в земных условиях образующиеся при вулканической «переработке» земной коры в местах столкновения литосферных плит. Как андезиты могли образоваться на Марсе в таких количествах, чтобы образовать скалистое основание северных равнин, абсолютно не понятно. Базальтовые породы южного полушария неожиданно не стали, базальтовый вулканизм – широко распространенное явление во всей Солнечной системе. Но в одном отношении спектрометр, вероятно, сильно разочаровал своих создателей – не было обнаружено значительных количеств минералов, которые образуются при испарении водоемов. Такое открытие стало бы решающим доказательством существования древних океанов на Марсе, но увы – несмотря на множество косвенных признаков, твердой уверенности в том, что «в молодости» Марс был более гостеприимным местом, где могла бы возникнуть жизнь, до сих пор нет. А пока TES будет продолжать получать данные для специалистов и по марсианской геологии, и по марсианской метеорологии, в т.ч. по влажности атмосферы, содержанию в ней пыли и составу облаков.

Марс остается нелегким объектом для научных исследований (достаточно вспомнить неудачу станций MCO и MPL), но Mars Global Surveyor уже стал эпохой в исследованиях Красной планеты. Работа, однако, будет продолжаться в рамках дополнительной программы (Extended Mission) в течение еще 14 месяцев (до 28 апреля 2002 г., когда эстафету у MGS должна принять станция Mars Odyssey). За это время будут получены снимки многих заранее выбранных интересных объектов, в том числе точек, где должны совершить посадку будущие марсианские станции, включая европейский Beagle 2. Если MGS сохранит работоспособность еще на несколько лет, его попытаются использовать как ретранслятор для роверов MER в январе 2004 г.

По сообщениям NASA, JPL, MSSS, материалам зарубежной печати и информации из Internet

# Срочно требуется новый «Экран»!

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**15 января** в 01:50 ДМВ на геостационарном КА непосредственного теле- и радиовещания «Экран-М» №15Л прекратил работу первый бортовой ретранслятор. Ретранслятор работал на прием сигнала с Земли на частоте 6200 МГц, а на передачу индивидуальным пользователям – 714 МГц. В 07:30 ДМВ вещание было возобновлено на втором исправном ретрансляторе спутника. Он работает на прием на частоте 6000 МГц, а на передачу – 754 МГц. В настоящее время оператором спутника является Государственное предприятие «Космическая связь» (ГПКС).

Однако надежда на долгую и безаварийную работу небольшая. Дело в том, что КА типа «Экран-М» имеют всего два бортовых ретранслятора («ствола»). Гарантийный же срок активного существования спутника – 3 года, технический ресурс – 6 лет. Но «Экран-М» №15Л был запущен еще 30 октября 1992 г., т.е. он работает уже более 8 лет. Наступают уже необратимые последствия – падает емкость буферных батарей.

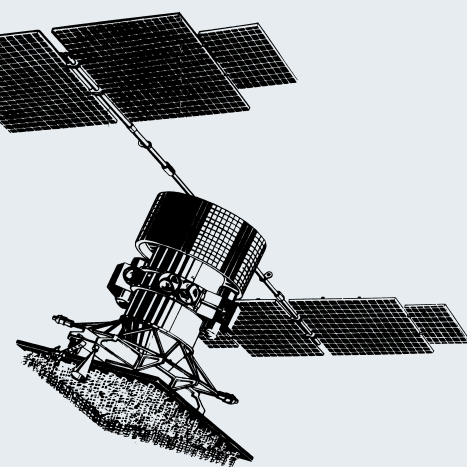
Надо заметить, что КА «Экран-М» отличаются неплохими ресурсными показателями. Первый из «Экранов-М» (№13Л) был запущен 27 декабря 1987 г. и работал до 28 января 1993 г. (5 лет). Срок службы «Экрана-М» №12Л достиг уже 8 лет (запуск – 10 декабря 1988 г., окончание работы – май 1997 г.). Для спутника, созданного на советской элементной базе начала 70-х годов, это фантастический результат. Третий «Экран-М» (№15Л) пережил оба «систершипа». Но дни его орбитальной работы тоже уже подходят к концу.

КА «Экран-М», как его предшественник «Экран», предназначен для теле- и радиовещания на регион Сибири и Крайнего Севера. Все спутники этих типов работают в одной орбитальной позиции 99° в.д., где для них зарегистрирована сеть «Стационар-Т». Мощность ретрансляторов спутника – 200 Вт. За счет такого мощного сигнала удалось отказаться от больших наземных

ретрансляционных комплексов с многометровыми антеннами, которые используются в системах «Орбита» и «Москва» (с ними работают КА «Молния» и «Горизонт»). «Экран» ведет непосредственное вещание на сравнительно небольшие антенны индивидуальных пользователей или коллективных с малым числом абонентов (вторым и пока последним отечественным КА непосредственного телевидения был спутник «Галс»). Через систему «Экран» передаются программы телеканала ОРТ.

Запуск нового «Экрана-М» на замену «пятнадцатому» планировался как минимум с 1997 г. Постановлением Правительства РФ №1016 от 20 сентября 1997 г. планировалось запустить КА «Экран-М» №16Л в IV квартале 1998 г. К тому моменту оставалось два изготовленных КА «Экран-М» (видимо, №16Л и №18Л), ресурс которых был, однако, уже просрочен. Поэтому для запуска одного из них пришлось менять приборы с просроченным ресурсом на новые. Видимо, это тоже объясняет задержку с выводом КА №16Л на орбиту. Были проблемы и с заказом для этого запуска носителя. В 1998 г. было решено, что «Экран-М» №16Л будет запущен на РН «Протон-К» с РБ «Бриз-М» в рамках летно-конструкторских испытаний нового разгонного блока. По графику пусков от середины 1999 г. старт «Экрана-М» №16Л планировался на ноябрь 1999 г. Предварительно старт последнего «Экрана-М» №18Л мог состояться в начале 2001 г. Однако вскоре от вывода на орбиту №18Л вообще отказались, а средством выведения для №16Л было решено сделать первую летную РН «Протон-М». Пуск этого носителя, планировавшийся еще на конец 1999 г., потом неоднократно переносился. В июле 2000 г. КА «Экран-М» №16Л был доставлен на Байконур, началась его подготовка к запуску.

Однако пуск «Протона-М» продолжает задерживаться. По состоянию на конец января 2001 г., он планировался на 16 марта. В связи с критическим положением на «Экране-М» №15Л возникли пожелания прове-



сти запуск нового «Экрана» раньше. Но в середине января появились сообщения, что, помимо проблем с носителем, были выявлены неисправности и на КА. Возможно, поэтому в последних планах полезной нагрузки «Протона-М» называется уже «Экран-М» №18Л.

Однако даже экстренный запуск «Экрана-М» станет только временной мерой для непосредственного телевидения (НТВ) в России. Спутники только с двумя ретрансляторами на борту давно представляются как анахронизм, причем, как и станции «Орбита» и «Москва» с их 12- и 2,5-метровыми приемными антеннами и огромными «шкафами» с аппаратурой. Современная приемная техника – это антенна диаметром 60–80 см и два небольших устройства сопряжения (ресивер и конвертор). Поэтому НТВ получило сейчас практически всемирное распространение. Для предоставления равных возможностей всем странам для развития НТВ Международный союз электросвязи в зависимости от размеров и численности населения выделяет частотно-орбитальные ресурсы в Ku-диапазоне (14/11 ГГц). За Россией сейчас закреплены 69 каналов в пяти орбитальных позициях (36°, 56°, 86°, 110° и 140° в.д.). Планировалось в эти точки для НТВ вывести КА «Галс-Р16». Кроме того, в НПО прикладной механики разрабатывался перспективный КА «Галс-Р16МФ» для работы в Ka-диапазоне (40/20 ГГц). Но из-за отсутствия финансирования эти спутники остаются пока только на бумаге, работы по ним заморожены. Потому и приходится вновь надеяться на старые «Экраны».

## АРТЕМИС МЕНЯЕТ НОСИТЕЛЬ

И. Черный. «Новости космонавтики»

**18 января** ЕКА официально расторгло соглашение с Японским космическим агентством NASDA, предусматривающее запуск экспериментального спутника связи и навигации Artemis с помощью новой японской ракеты-носителя H-2A. После неоднократных задержек с разработкой этой ракеты ЕКА решило больше не ждать, а осуществить запуск с помощью РН Ariane 5 (спутник изначально строился для Ariane, поэтому смена носителя не потребует изменений в его конструкции).

«Трудности с японской РН означали для нас реальную необходимость поиска альтернативного варианта запуска», – говорит Готтард Оппенхаузер (Gotthard Oppenhauser), администратор ЕКА по программе Artemis. За десять лет работы этот КА будет использоваться для испытаний и экспериментов с новыми средствами навигации и передачи данных. ЕКА определило следующие основные задачи спутника: связь между подвижными абонентами (судами, автомобилями и поездами) в Европе, Северной Африке и части Атлантического океана, а также испытание для средств навигации и связи между КА, находящимися на орбите.

По словам Оппенхаузера, «в ближайшие 10 лет Artemis должен иметь большое воздействие на разработку новых услуг в области передачи данных».

Запуск состоится в середине–конце лета 2001 г. Вместе с КА Artemis на геопереходную орбиту будет выведен индийский спутник связи Insat 3C. Заводская подготовка европейского КА к полету уже завершена, и он теперь ждет отправки на космодром Куру во Французской Гвиане.

H-2A – модернизированный вариант ракеты H-2, от использования которой японцы отказались из-за ее невысокой надежности. H-2A по своим тактико-техническим характеристикам сходна с американским носителем Atlas 3B. В отличие от электроники, ракетостроение японцам не дается: ракеты получают очень дорогими и ненадежными.

В 1999 г. компания Boeing надеялась запустить Artemis во время летных испытаний РН Delta 3.

По материалам Spaceflight Now



# Первые снимки со спутника *EROS A1*

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**18 января** компания ImageSat International (СП с участием израильских фирм Israel Aircraft Industries (IAI) и Electro-Optics



Industries of Israel (El-Op), а также нескольких европейских и американских инвесторов) получила первые снимки, имеющие коммерческую ценность, со своего спутника EROS A1, запущенного 5 декабря 2000 г. российской РН «Старт-1» с космодрома Свободный (см. *НК* №2, 2001). Изображе-



ния были выложены на сайте компании, где заказчики, используя интерактивные средства просмотра, могли ознакомиться с фотографиями отдельных мест Франции, Турции, Кипра и Южной Кореи в различных масштабах.

По заявлению исполнительного директора ImageSat Якоба Вейсса (Jacob Weiss), компания имеет очень хорошие отзывы о качестве фото от своих партнеров и клиентов и уже получила много заказов на снимки высокого разрешения. Коммерческая эксплуатация КА начнется в марте 2001 г., после окончания тестирования наземного оборудования.

EROS A1, построенный отделением MBT («Мабат») компании IAI, – первый в мире легкий (250 кг) коммерческий спутник дального обзора. Высокие способности КА

к перенацеливанию сочетаются с глобальной наземной инфраструктурой компании ImageSat, заказчики которой имеют прямой доступ к архиву изображений через Интернет. EROS A1 позволяет получать снимки со стандартным (1,8 м) или особо высоким (менее 1 м) разрешением.

Компания ImageSat International предполагает создать систему КА серий EROS A и B на солнечно-синхронных орбитах различной высоты. Первые (EROS A1 и A2), выведенные на орбиту высотой 480 км, несут фотокамеру с ПЗС-матрицей, разрешение которой составит более 7000 пикселей на ли-



нию, что дает реальное разрешение снимка не менее 1,8 м. Ожидаемый срок службы спутников – по крайней мере, четыре года.

EROS B со стартовой массой до 350 кг будут обращаться по орбите высотой 600 км, имея камеру с ПЗС-матрицей. Высокое разрешение последней (20 тыс пикселей на линию) и встроенная задержка по времени (Time Delay Integration) позволят получать качественные изображения с разрешением не менее 0,82 м даже при плохих условиях освещения места съемки. Ожидаемый срок службы КА – не менее шести лет.

В подсистемах спутников обеих серий приняты меры против одиночных отказов оборудования. Скорость передачи данных составит 70 Мбит/с (для EROS A) и 280 Мбит/с (для EROS B) в диапазоне частот X.

ImageSat International предполагает провести следующие пусковые кампании: EROS A1 – запущен 5 декабря 2000 г.

EROS A2 – третий квартал 2001 г.

EROS B1 – второй квартал 2002 г.

EROS B2 – четвертый квартал 2002 г.

EROS B3 – второй квартал 2003 г.

EROS B4 – четвертый квартал 2003 г.

EROS B5 – второй квартал 2004 г.

EROS B6 – четвертый квартал 2004 г.

*На фото:* Первые снимки земной поверхности [Измир (1), Брест (2), Лимасол (3), Сеул (4)] с высоким разрешением, полученные со спутника EROS A1

*По материалам ImageSat International*

## П Л А Н Ы NASDA

И.Черный. «Новости космонавтики»

**17 января** Национальное управление космических разработок Японии NASDA опубликовало график работ на 2001–2006 финансовые годы.

На 2001 г. с космодрома Танегасима запланированы запуски трех РН типа Н-2А и одной – J-1. Первый («показательный») пуск Н-2А предполагается провести летом; во время двух других на орбиту должны быть выведены демонстрационный спутник MDS-1 (Mission Demonstration Test Satellite-1) и перспективный КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) ADEOS-2 (Advanced Earth Observing Satellite-2). С помощью легкого носителя J-1 будет запущен спутник OICETS (Optical Inter-Orbit Communications Engineering Test Satellite) для испытаний межорбитальной лазерной системы связи.

NASDA предполагает также разместить микроволновый сканирующий радиометр AMSR-E (Advanced Microwave Scanning Radiometer-E) на борту американского спутника EOS-PM1, который будет запущен с помощью РН Delta 2 тоже в 2001 г.

В планах 2002 г. – два пуска Н-2А, при которых на орбиту будут выведены экспериментальный спутник передачи данных DRTS-W (Data Relay Test Satellite-W) и многофункциональный КА MTSAT-1R (Multi-Functional Transport Satellite-1 Replacement) для замены MTSAT-1, погибшего при аварии ракеты Н-2 в феврале 2000 г.

Два пуска Н-2А предполагается произвести в 2003 г. В космос должны быть выведены перспективный спутник ДЗЗ ALOS (Advanced Land Observing Satellite) и технологический ETS-8 (Engineering Test Satellite-8). Кроме того, в 2003 г. на борту одного из американских шаттлов будет размещен экспериментальный герметичный блок снабжения японского сегмента МКС ELM-PS (KIBO Experiment Logistics Module-Pressurized Section).

В период с 2002 по 2003 гг. планируется выполнить два летных испытания демонстратора японского многоразового шаттла Hore-X.

В 2004 г. NASDA собирается запустить две ракеты Н-2А с лунной станцией Selene (SELeonological and Engineering Explorer) и кораблем снабжения МКС HTV (H-II Transfer Vehicle). На американских шаттлах предполагается провести три эксперимента с аппаратурой разработки NASDA (в 2004 г.) и доставить на МКС изготовленную в Японии центрифугу (2006 г.).

Как будут воплощаться в жизнь эти планы, предсказать трудно: выполнение графика работ возможно только в случае плановой разработки носителя Н-2А, с которым японские ракетостроители испытывают определенные трудности.

*По материалам NASDA*

# КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ РАДИОЛОКАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ, созданные в НПО машиностроения

**В.Витер, В.Петровский, А.Кучейко**  
специально для «Новостей космонавтики»

## Трудная судьба советского «Лакросса»

К разработке первых космических аппаратов (КА) радиолокационного наблюдения в ОКБ-52 (ныне НПО машиностроения) приступили еще в 1959 г., однако этапной вестью явилась разработка и эксплуатация КА «Алмаз-1» (11Ф668). Технологический уровень, достигнутый тогда, России не удалось превзойти до сих пор.

Напомним, что в 1978 г. была прекращена эксплуатация военных орбитальных пилотируемых станций (ОПС), созданных НПО-маш по программе «Алмаз», запустившихся под наименованиями «Салют-2», -3, -5 и предназначенных для видовой съемки малоразмерных и частично замаскированных объектов. Официальная причина такого решения – успешное использование относительно дешевых автоматических КА оперативного видового наблюдения целей.

По заданию министерства обороны НПО-маш на базе ОПС «Алмаз» (стартовая масса более 18 т) разработало автоматический КА всепогодной оперативной видовой разведки. Значительный запас по массе полезной нагрузки (4...6 т) позволял размещать на борту аппарата радиолокатор с синтезированной апертурой (РСА), комплексы для ведения телевизионной и ИК-съемки местности, а также системы регистрации и передачи данных.

Идея создания такого аппарата имела немало высокопоставленных противников, среди которых был министр обороны Д.Ф.Устинов. Попыткам «заморозить» программу противодействовал председатель госкомиссии 1-й заместитель Главкома РВСН генерал-полковник М.Г.Григорьев (в дальнейшем за поддержку программы он поплатился карьерой). Первая автоматическая беспилотная станция «Алмаз-Т» была подготовлена к запуску еще в 1981 г., но в результате закулисной борьбы в течение пяти (!) лет она простояла на полигоне (случай беспрецедентный). От разборки и разорения ее спасли установленные заряды-ликвидаторы аварийного подрыва объекта, о чем извещали многочисленные таблички и надписи. Всего было осуществлено три запуска подобных КА (таблица 1).

Основной аппаратурой спутников являлся РСА разработки НПО «Вега» (сейчас МНИИП) с двумя антенными решетками, закрепленными на корпусе станции, которые обеспечивали съемку объектов с левой или правой стороны относительно трассы полета КА. Перенацеливание радиолокатора в полосу шириной 250...300 км осуществлялось разворотом корпуса КА по углу крена, благодаря чему была достигнута высокая производительность работы РСА. Радиолокационная съемка велась в маршрутном (непрерывном) режиме в полосе шириной 40 км и длиной от 20 до 240 км. Разрешающую способность радиолокатора улучшили с 20...30 м («Космос-1870») до 10...15 м

(«Алмаз-1») за счет его усовершенствования, а производительность системы увеличила цифровая система обработки радиолокационной информации, примененная вместо оптической. Для обеспечения высокой оперативности съемки был введен режим

Табл. 1. **Запуски КА серии «Алмаз» с РСА**

Наименование КА (заводской номер)	Дата запуска	Дата прекращения работы	Параметры орбиты (высота, км / наклонение, °)
«Космос» (303)	29.11.86	запуск неудачный из-за аварии РН «Протон»	
«Космос-1870» (304)	15.7.87	29.7.89	162×240 / 72°
«Алмаз-1» (305)	31.3.91	17.10.92	260×275 / 72.7°

передачи данных по радиоканалу через гео-стационарный спутник-ретранслятор.

## Россия и космические радиолокаторы

Несмотря на очевидные преимущества (оперативность, всепогодность и независимость от условий освещенности) из-за недостаточного разрешения КА «Алмаз-1» не был принят военными заказчиками в эксплуатацию, что не помешало провести целую серию экспериментов военного характера.

На заключительной фазе полета КА «Алмаз-1» в 1991 г. были осуществлены съемки в интересах 10 исследовательских программ и экспериментов по экологическому мониторингу, геологической разведке, картографированию, океанологии и др. В исследованиях с применением радиолокационных изображений приняли участие

льдами в антарктическую зиму (в июле–сентябре) 1991 г. В условиях, когда данные от других спутников («Метеор», «Ресурс» и «Океаны») из-за низкого разрешения годились только для общей оценки ледовой обстановки, по просьбе Роскомгидромета, КА «Алмаз-1» провел серию съемок района дрейфа. Анализ полученных изображений позволил своевременно принять верное решение вывести «Сомова» из зоны многолетних льдов для последующего дрейфа и эвакуировать с судна самолетом на Большую Землю состав экспедиции.

Для обработки, хранения и распространения радиолокационной информации при НПО-маш был создан научно-инженерный центр «Алмаз». Здесь разработаны уникальные технологии в области обработки данных стереоскопической и интерферометрической съемки местности, позволяющие создавать на основе радиолокационных изображений цифровые модели рельефа местности. Вся информация, полученная с «Алмаза-1», является до сих пор уникальной: в последующие десять лет в стране не нашлось средств на создание КА с РСА высокого разрешения. Интересно, что спрос на радиолокационные изображения, полученные с помощью «Алмаза-1», по-прежнему существует в мире и у нас в стране.

Между тем, спутники всепогодного наблюдения нужны России, как никакой другой стране. Большая часть нашей территории лежит в северных широтах, значительную часть года (по некоторым оценкам, до 80%) закрытых облачностью или не освещаемых солнцем во время многомесячной полярной зимы. Пентагон для наблюдения за нашими стратегическими объектами, расположенными, в частности, на Камчатке и Кольском полуострове, с конца 80-х годов использует систему из двух КА видовой радиолокационной разведки Lacross (съемка местности с разрешением лучше 1 м).

КА серии «Океан», эксплуатируемые сейчас в России, не способны решить весь



институты Академии наук, организации и частные компании из России, стран Европы, США и организации из стран СНГ.

Особая значимость радиолокационных изображений высокого и среднего разрешения для оперативного обеспечения морской навигации и судоходства в полярных широтах была продемонстрирована на примере проводки судна «Сомов» со сменой полярников станции Молодежная, зажатого



Табл.2. **Характеристики бортовых РСА станции «Алмаз-1Б»**

Характеристика	РСА-3	РСА-10 в режимах:			РСА-70
		Детальный	Промежуточный	Обзорный	
Частота, ГГц (длина волны, см)	8.6 (3.5)	3.13 (9.6)	0.43 (70)		
Пространственное разрешение, м	5...7	5...7	15	15...40	22...40
Радиометрическое разрешение, дБ	2...3	2...2.2.5 (справа от трассы КА)	1...1.5 (слева от трассы КА)	1	
Углы падения, °	25...51	25...51	21...51		
Ширина полосы съемки, км	20...35	25...50	60...100	100...150	120...170
Ширина полосы обзора, км	330	330	330		
Скорость передачи данных, Мбит/с	116...370	172...582	354...740	104...288	116...370
Поляризация сигнала (излучение/прием)	ВВ	ГГ	В/ГВ, Г/ВГ	ВВ	Г/ВГ, В/ГВ
Зоны обзора	Слева	По обе стороны от трассы КА	Справа		

объем задач, так как их бортовые РЛС бокового обзора обеспечивают съемку с низким разрешением (1.5–2 км), что существенно ограничивает круг потенциальных пользователей информации. Кроме того, «Океаны» изготавливаются в Днепропетровске, и бортовой ресурс аппарата Россия делит пополам с Украиной. Напомним, что другая крупнейшая страна Арктического бассейна – Канада – эксплуатирует космические системы всего двух типов: связные и радиолокационного наблюдения на базе КА Radarsat-1 (разрешение до 7 м), который считается одним из лучших в мире.

### «Алмаз-1Б»

Для маркетинга на Западе спутниковых снимков высокого разрешения было создано совместное российско-американское предприятие. Исследования, проведенные после прекращения полета «Алмаза-1», показали, что устойчивый спрос на подобную информацию в мире позволит в течение нескольких лет окупить затраты на создание нового аппарата, получившего обозначение «Алмаз-1Б». Аналогичные спутники с бортовыми РСА в начале 90-х годов создавались Европейским космическим агентством (ERS-1), в Японии (JERS) и Канаде (Radarsat-1).

Конструктивно основу нового КА составил корпус «Алмаза», в котором предполагалось разместить целый комплекс из трех радиолокаторов с синтезированной апертурой РСА-3, РСА-10 и РСА-70, РЛС бокового обзора РБО-3, многоспектральные сканирующие устройства, СВЧ-радиометр, лидар и оптико-электронную систему (разрешение – 2.5...4 м). Разрешающая способность радиолокаторов – от 5 до 40 м, полоса съемки – 20...170 км, ширина полосы захвата – 330 км (таблица 2).

Началось проектирование и более совершенного аппарата «Алмаз-2» массой 19.8 т (из них 6 т – полезная нагрузка) с трехчастотной многофункциональной РЛС (разрешение – 3...200 м в полосе 230...450 км), оптико-электронной системой (разрешение – 1...2 м в полосе 450 км) и многоспектральным радиометром.

К 1995 г. «Алмаз-1Б» был готов на 60%, однако безудержная инфляция и тяжелая экономическая ситуация в стране привели к затягиванию разработки и удорожанию проекта. В 1996 г. стоимость аппарата выросла уже до 130 млн \$, из-за

чего работы по проекту были приостановлены.

### Малые аппараты

В начале 90-х годов развитие космической техники в условиях экономического кризиса и хронического недофинансирования отрасли потребовало принятия новых концептуальных решений. Таким решением стала программа действий «прагматичный космос». В основу концепции положены три составляющие:

- применение в качестве средств вывода малых КА на орбиту ракет-носителей, созданных на базе снимаемых с вооружения МБР;
- использование унифицированных космических платформ для создания семейства современных малогабаритных КА различного назначения (наблюдение Земли и связь);
- оптимальное сочетание характеристик и стоимости разработок благодаря использованию новых технологий и накопленного научно-технического задела.

Идея создания малых КА, впервые в России выдвинутая конструкторами НПО-маш в 1993–94 гг., нашла немало противников среди специалистов и чиновников (од-

современных технологий, могут выполнять те же функции, что и тяжелые 5–8-тонные спутники разработок 70–80-х годов.

Малый КА, оснащенный РСА, получил обозначение «Кондор-Э». От аналогичных зарубежных программ (ERS, RadarSat, COSMO-SkyMed, TerraSAR) проект отличается малой массой (800 кг против 2...3 т) и относительно низкой стоимостью (в 4...5 раз дешевле западных аналогов) при высоких технических характеристиках. Вместо тяжелой фазированной антенной решетки (ФАР) применена развертываемая параболическая антенна диаметром 6 м. Многофункциональный радиолокатор с длиной волны зондирующего сигнала 9.6 см обеспечит съемку местности с высоким разрешением в пределах двух полос захвата шириной по 500 км слева и справа от трассы полета (таблица 3). Параболическая антенна позволяет динамично перенацеливать РСА на районы съемки справа или слева от трассы полета в диапазоне углов визирования 20...55° (аналогичное решение реализовано только на американском военном КА Lacross). Бортовой радиолокатор малого КА способен обеспечивать проведение стереоскопических и интерферометрических съемок для построения цифровых моделей рельефа местности.

Для запуска малых КА планируется использовать РН легкого класса «Стрела», разработанные в НПО маш на базе снимаемых с боевого дежурства МБР РС-18 (западное обозначение SS-19 Stiletto), что обеспечивает снижение общей стоимости программы. Возможные области практического использования малых КА радиолокационного наблюдения охватывают сферу интересов компаний нефтегазового комплекса, силовых ведомств, а также организаций, ответственных за геологоразведку, гидрометеорологический и экологический мониторинг, картографирование, оценку урожайности сельскохозяйственных культур и др. Иностранным заказчикам предлагается система «под ключ» или отдельные ее компоненты (малый КА или приемные станции), оптимизированные для решения конкретных национальных задач.

Разработанный в НПО машиностроения на основе принципов «прагматичного космоса» малый аппарат радиолокационного наблюдения весьма эффективен по критерию «характеристики-затраты»: его стоимость составляет сумму, за которую западные компании берутся провести только эскизное проектирование космической системы. Благодаря этому обстоятельству в случае успешного запуска коммерческий проект «Кондор-Э» может стать первой рентабельной космической системой дистанционного зондирования Земли в мире.

#### Источники:

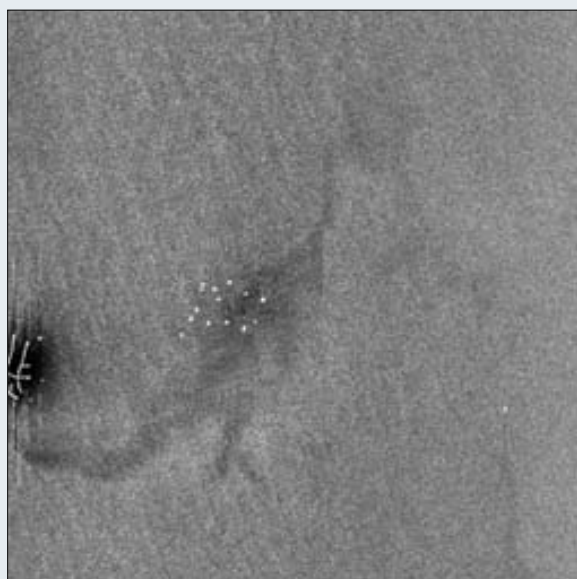
1. Рекламные материалы НПО машиностроения.
2. Материалы ОПС «Алмаз».
3. Конференции по МКА.
4. Новости космонавтики №8, 1999, с. 64; НК №11, 1999, с.64; НК №10, 1999, с.60.

Табл.3.

### Основные характеристики РСА

Характеристика	Режим съемки РСА	
	обзорный	детальный
Разрешение по дальности на местности, м	5...20	1...3
Ширина полосы обзора, км	2x500	
Ширина полосы съемки, км	50...160	15...50
Длина одного маршрута съемки, км	до 4000	
Поляризация сигнала (передача / прием)	ГГ	ГГ или ВВ

нако сейчас, пожалуй, нет ни одного российского КА, не имеющего собственного проекта малогабаритных КА). Аппараты массой до 1 т, созданные с использованием



Радиолокационное изображение района морской нефтедобычи в Каспийском море (Нефтяные Камни), полученное с борта КА «Алмаз-1». Темные пятна и полосы – пленки нефти и нефтепродуктов как следствие работы морских платформ. Нефтяные вышки и морские сооружения изобразились яркими точками.

# Снимки полуметрового разрешения

скоро будут в продаже

Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

19 января компания Space Imaging сообщила, что получила лицензию Национального управления по исследованию океанов и атмосферы NOAA на коммерческое распространение фотографий съемки Земли с полуметровым разрешением. Лицензия, датированная 6 декабря 2000 г., позволяет Space Imaging предложить своим клиентам снимки земной поверхности с самым высоким разрешением среди распространяемых в мире коммерческих снимков. (Возможно, некоторые страны продают снимки и более высокого разрешения, полученные с разведывательных КА, но официальных сообщений об этом не поступало. – Ю.Ж.)

Как планирует Space Imaging, ее КА для съемки Земли следующего поколения будут иметь разрешение полметра для панхроматических (черно-белых) снимков и два метра для многоспектральных (цветных) снимков. На снимках с полуметровым разрешением можно будет заметить крупных животных, небольшие трубопроводы, отдельно стоящие деревья и кусты, даже столы для пикников. Такие снимки высокого разрешения будут просто незаменимы для точной картографии, для планирования прокладки телефонных кабелей, дорог и шоссе, менеджмента различного оборудования. Также они могут пригодиться в интересах национальной безопасности. Однако

они не достаточно детальны для точного распознавания мелких объектов и идентификации людей.

Пока компания Space Imaging только определяет технические характеристики для своего нового спутника. Его запуск ожидается в 2004 г.

Надо заметить, что в 1992 г. американский Конгресс принял т.н. Акт о Landsat (Landsat Act), который позволил американским компаниям строить и запускать коммерческие спутники съемки Земли. Этот Акт позволил фирмам США начать конкурировать с иностранными компаниями (прежде всего, французскими, индийскими и российскими), занимавшимися или только планировавшими свою деятельность в коммерческой съемке. В 1994 г. президент США Уильям Клинтон подписал Директиву, которая определила дальнейшую политику американского правительства в области дистанционного зондирования. Осенью 2000 г. NOAA завершил формирование свода правил, которые теперь управляют этой сферой бизнеса.

В апреле 1994 г. Space Imaging получила лицензию на распространение снимков с разрешением 1 м. Для реализации прав, даваемых этой лицензией, компания финансировала строительство двух КА Ikonos, созданных Lockheed Martin Commercial Space Systems. Второй спутник этого семейства был запущен на околоземную орбиту

24 сентября 1999 г. (первый погиб из-за аварии РН 27 апреля 1999 г.). Сделанные этим КА панхроматические снимки с разрешением 1 м и многоспектральные с разрешением 4 м Space Imaging успешно продает по всему миру, за исключением стран, внесенных в запретительный список американским правительством.

А скоро снимками Ikonos начнут пользоваться и американские федеральные органы. 16 января независимая федеральная комиссия США рекомендовала американскому Национальному агентству съемки и картографии NIMA (U.S. National Imagery and Mapping Agency) и Национальному разведывательному управлению NRO (National Reconnaissance Office) разработать в течение 120 дней план использования информации с коммерческих КА съемки Земли. По мнению членов комиссии, пока оба эти агентства не до конца оценили новые возможности, которые дает частная съемка Земли государственным агентствам. Это позволит существенно сократить бюджетные расходы.

По информации Space Imaging

## Вести от конкурентов Space Imaging

23 января директор Завода по эксплуатации и испытаниям ракетно-космической техники (ЗЭИРКТ) ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Игорь Додин сообщил, что, по предварительной договоренности с компанией EarthWatch, запуск американского КА для съемки земной поверхности QuickBird 2 будет выполнен в августе 2001 г. с помощью РН «Рокот». Ранее сообщалось, что этот запуск будет выполнен на РН «Космос-3М». Однако после неудачной попытки запуска КА QuickBird-1 21 ноября 2000 г. на РН этого типа EarthWatch решила сменить носитель. – К.Л.

◆ ◆ ◆

Первый запуск КА «Яхта» для дистанционного зондирования Земли производства ГКНПЦ им. М.В.Хруничева на солнечно-синхронную орбиту, скорее всего, состоится в начале 2002 г. Ранее этот пуск планировался на III–IV квартал 2001 г., но Центр Хруничева не успевает провести всю необходимую отработку до этого срока. – К.Л.

◆ ◆ ◆

23 января министр обороны Турции Сабахатин Какмакоглу объявил, что его страна пересмотрела свой контракт стоимостью 149 млн \$ с компанией Alcatel на строительство и запуск этой французской фирмой в 2003 г. первого турецкого спутника для съемки Земли (иными словами, первого турецкого спутника оптической обзорной разведки). Это решение стало возмездием за признание французскими законодателями геноцидом уничтожение османских армян Турецкой империей. В 2000 г. Alcatel выиграла тендер на турецкий спутник-шпион, победив израильскую компанию IAI. – К.Л.



Снимок преолимпийского Сиднея с разрешением 1 м. А теперь представьте, как будет смотреться этот же район с разрешением полметра

Фото Space Imaging

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ



# Неудача с QuickBird: Выводы и уроки



Заместитель начальника космодрома Плесецк **Крикливый Владимир Петрович** сообщил об итогах полторамесячной работы по поиску причин аварийного запуска РКН «Космос-3М» с КА QuickBird-1 (НК №1, 2001) и ответил на вопросы корреспондентов.

– Что можно считать итогом расследования?

– Сразу после запуска у нас была создана совместная аварийная комиссия космодрома, ФГУП ПО «Полет» и КБТМ. Она проверила ход подготовки РН на ТК и СК и при этом установила:

1. Анализ процесса подготовки НТО и РКН на ТК и СК не выявил факторов, способных отрицательно повлиять на нормальный исход пуска.

2. Подготовка РН 11К65М №47165631 на ТК и СК проведена в строгом соответствии с требованиями ЭД.

3. Замечаний к работе боевых расчетов ТК и СК нет.

4. Действия боевого расчета, неисправности, выявленные в процессе подготовки РН на ТК и СК, а также принятые по ним меры не могли привести к аномальному исходу пуска.

25 декабря 2000 г. завершила работу Государственная комиссия. Однозначно установить факт нештатной работы бортовой двигательной установки второй ступени или системы управления не удалось.

Была проанализирована, в частности, имеющаяся телеметрическая информация и данные внешнетраекторных измерений. Они показали, что до 1521 секунды полет проходил без замечаний. До этого момента РКН сопровождалась российскими ИПами. Мы, к сожалению, не наблюдали второе включение двигателя 2-й ступени, выполняемое вне зон радиовидимости. Могла прояснить ситуацию информация от средств ККП США, но, насколько мне известно, соответствующий запрос Росавиакосмоса в Госдепартамент пока остается без ответа. Возможно, американцам сейчас не до того из-за смены руководства страны. Неофициально в Internet'e прошла информация о падении QuickBird с последней ступенью РН над Южной Америкой.

Госкомиссия остановилась на трех основных версиях происшедшего:

1. Не произошло второе включение 2-й ступени из-за попадания в двигательную установку постороннего предмета – типа технической салфетки.

2. Не сработала пороховая шашка повторного запуска ДУ.

3. Имело место возмущающее воздействие на РН со стороны КА, приведшее к выдаче команды АВД.

Ни одна из версий не признана окончательной, но каждая имеет под собой основание. Коротко по порядку.

1. Ракета изготовлена в 1987 г., регулярно проходила технические обслуживания, на космодроме трижды в 2000 г. подвергалась испытаниям по полной программе – каких-либо неисправностей по двига-

тельной установке выявлено не было. Кроме того, дополнительно с целью предотвращения попадания посторонних предметов в баки РН в период подготовки к запуску были выполнены мероприятия по контролю технического состояния заправочного оборудования СК.

– Но ведь в ходе проверок ДУ не вскрываются, значит, если салфетка и была, то могла попасть во внутренние полости только в процессе изготовления?

– Да. В пользу первой версии, хотя и косвенно, говорит тот факт, что, как заявил на Комиссии представитель ЦНИИмаш, ДУ «Космоса-3М» – единственная из ныне эксплуатируемых, не имеющая бортовых фильтров для компонентов топлива.

2. В ходе плановых мероприятий срок службы пиротехнических устройств ДУ был продлен. Их замена не проводилась. Между тем условия и нагрузки в полете значительно отличаются от испытательных.

– Известно, что заряды твердого топлива склонны к старению, растрескиванию... Что мешало заводу заменить их или извлечь и перепроверить?

– Вопрос не поднимался. «Полету» было поручено провести цикл испытаний, после чего КБ выдало заключение о готовности РН к запуску.

– Осмотр критичных узлов с разборкой не предусматривался в принципе?

– В условиях космодрома выполнить расширенную программу проверки с частичной разборкой ДУ нереально. Это должно делаться промышленностью. Трудно сказать, сможет ли сейчас завод выполнить серьезное исследование, но его представитель говорил о возможностях и потенциале ПО с большой уверенностью. В аварийной комиссии у «Полета» работала большая бригада, их специалисты довольно грамотно разбирались во всех вопросах. Руководство ПО преисполнено решимости разрешить сложившуюся ситуацию. Возможно, речь идет о детальном обследовании одной из оставшихся ракет или даже демонстрационном запуске для подтверждения характеристик.

– Не придется ли на будущее расширять программу наземных испытаний в эксплуатирующей организации?

– Это очевидно. Производство «Космоса-3М» в Омске свернуто в 1994 г., соответственно в 2001 г. заканчивается гарантийный срок на самые новые из оставшихся носителей. Так что проблема стоит шире: требуется научно проработанное методическое обоснование для оценки технического состояния и продления назначенных сроков эксплуатации на ракеты с длительными сроками хранения. Подобная задача ставилась Объединению «Полет» еще при существовании Советского Союза в рамках специальной НИР. Тогда из-за недостаточного финансирования и нарушения кооперации эта работа не была закончена. Имеются наработки только на срок до 10.5 лет. Поэтому оправданна позиция заказчика запуска –

ЗАО «Пусковые услуги»: они считают проведенный объем испытаний ракеты на космодроме недостаточным. Такая позиция была встречена с пониманием, в результате 1-м пунктом рекомендаций аварийной комиссии стало поручение КБ «Полет» в первом квартале 2001 г. разработать план мероприятий по повышению надежности загарантированных РН и их комплектующих элементов.

3. Представители США примерно за 2 часа до установленного времени запуска заявили, что у них имеются неполадки на станции слежения в Норвегии (Tromsø Satellite Station) – произошел сбой компьютеров. Они попросили перенести запуск. После анализа наших возможностей было принято решение дать задержку на 1 час, о чем имеется взаимно согласованная запись в Журнале учета работ. Запуск был произведен точно в середине установленного пускового окна в 02:00 московского декретного времени. Учили ли американцы время переноса? Мы этого не знаем. Комиссия не исключила возможности преждевременного задействования систем КА до его отделения. Следует подчеркнуть: впервые за все время организации совместных пусковых кампаний нашим специалистам был ограничен доступ к КА на всех этапах подготовки.

Пока же, повторяю, окончательная причина нештатного выведения не установлена. По косвенным признакам, команда на аварийное выключение двигателя могла сформироваться через 0.35 секунды после отделения КА от носителя. Телеметрии к этому моменту уже не было.

Уже в который раз за последние годы нельзя восстановить картину аварии из-за отсутствия полноты телеметрической информации. Назрела необходимость либо размещения мобильных станций приема ТМИ, либо использования спутников-ретрансляторов с целью обеспечить получение телеметрии с РН на протяжении всего процесса выведения полезной нагрузки.

Интервью записал Е.Бабичев

☞ 22 января компания Societe Europeenne des Satellites (Люксембург) официально объявила, что КА Astra-2С и Astra-1К будут выведены на орбиты в 2001 г. с помощью РН «Протон-К». Предварительно пуски намечены на июнь (Astra-2С) и декабрь (Astra-1К). – К.Л.

## Поправка

В статье Ю.Журавина «Первый пуск «Протона-М» задерживается» (НК №12, 2000) МОКБ «Марс» ошибочно упомянуто как разработчик системы управления РН «Протон-М». Разработчиком СУ РН «Протон-М» является ФГУП НПЦ АП им. Н.А.Пилюгина. Редакция журнала приносит свои извинения коллективу МОКБ «Марс».

# «Воздушный старт» —

## ВЗГЛЯД С ЗЕМЛИ



О проекте «Воздушный старт» НК писали не раз. Сообщали мы и о мнении руководства Росавиакосмоса, которое считает, что этот проект не ко времени и не будет эффективным. Поэтому он не включен в Космическую программу России до 2005 г., разработанную Росавиакосмосом. В нижеприведенной статье излагается мнение о проекте руководителей космодрома Плесецк.

**Г.Коваленко, В.Куреев, Н.Литовченко**  
специально для «Новостей космонавтики»

Проекты перспективных средств выведения МАКС и «Воздушный старт» базируются на реализации концепции горизонтального старта с земли и преодоления плотных слоев атмосферы высотой до 8–10 км авиационными средствами.

Отличаются эти проекты тем, что вторая ступень МАКСа представляет собой много-разовый космический самолет – аналог «Бурана», а в проекте «Воздушный старт» в качестве второй и последующих ступеней предполагается использование одноразовых жидкостных ракет. Поэтому, кроме большинства проблем, присущих проекту МАКС, достаточно подробно рассмотренных Э.В.Алексеевым (НК №5, 1999), проект «Воздушный старт», на наш взгляд, приобретает целую гамму новых проблем, связанных с хранением на борту самолета компонентов топлива, десантированием РН из самолета, запуском в невесомости ЖРД.

Казалось бы, идея проекта «Воздушный старт» (см. «Российская газета» 24.03.00, НК №3, 2000 и др.) по ряду показателей имеет преимущества перед ныне существующими наземными и морскими системами. Однако тем, кто собирается финансировать и реализовывать этот проект, нужно четко представлять, с каким объемом технических проблем придется столкнуться, какова будет стоимость и длительность их решения.

Например, при кажущемся «подобии с игрой-конструктором с уже давно созданными и отработанными частями» придется создавать фактически новую ракету, которая смогла бы в заправленном состоянии и высокой степени готовности к пуску (подготовка будет проводиться все же в наземном монтажно-испытательном корпусе аэродрома) горизонтально транспортироваться в самолете за тысячи километров к месту старта. Опыта создания такой ракеты с массой почти 100 тонн в мировой практи-

ке нет. Особую техническую сложность представляет обеспечение заправки ракеты на борту самолета, последующая подпитка низкокипящим окислителем (жидким кислородом) во время полета и отвод стравливаемых паров окислителя, либо обеспечение необходимой теплоизоляции для снижения испаряемости окислителя в баках ракеты-носителя.

Создание традиционных наземных стартовых комплексов с «бункерами и пусковыми столами» – это не прихоть, а насущная потребность, вызванная необходимостью качественной предстартовой подготовки и обеспечения безопасности персонала, осуществляющего пусковые операции. Например, на высокоавтоматизированных «безлюдных» стартовых комплексах ракеты-носителя «Циклон-3» отстыковка заправочных магистралей после заправки осуществляется автоматически, без вмешательства людей.

Как будет решена задача обеспечения безопасности экипажа самолета-носителя, пока не ясно, но очевидно, что оставлять ее без внимания, имея на борту взрывоопасные компоненты с тротильным эквивалентом в несколько десятков килограмм, недопустимо.

Вызывает сомнение и реализуемость заявленных уровней надежности комплекса. Подготовка ракеты-носителя на аэродроме, погрузка на самолет, транспортировка несколько часов и, наконец, сброс на парашюте с борта самолета – все это, естественно, снижает вероятность успешного запуска.

Участники запусков с наземных стартовых комплексов отчетливо представляют себе всю сложность технологии работ при несостоявшемся пуске. Доля таких нештатных ситуаций даже для давно отработанных и эксплуатируемых сейчас ракет-носителей остается в пределах 5–10%. Предусматриваются длительные операции по сливу и повторной заправке баков, замена отказавших приборов и узлов ракеты-носителя или космического аппарата.

Очевидно, что во время полета на борту самолета-носителя такая технология выхода из нештатных ситуаций практически нереализуема. В случае отбоя циклограммы пуска после десантирования ракеты из грузового отсека самолета, однозначно будут потеряны ракета-носитель вместе с космическим аппаратом.

Возмущения, которые получит ракета-носитель в момент запуска двигателя и вы-

хода из пускового контейнера, будут значительно превышать те, которые возникают при наземном старте, даже потому, что метеосостояния на высоте нескольких километров, как правило, сложнее, чем в приземном слое. Здесь же возникает вопрос с осуществлением прицеливания и обеспечения требуемой точности выведения в условиях воздушного запуска. Все это требует создания практически новой системы управления, реализующей принципиально другие конструктивные решения.

Условия запуска двигательной установки в невесомости после отстрела парашюта требуют серьезной отработки, так как имеющиеся в настоящее время двигатели большой тяги на такой режим запуска не рассчитаны.

И, наконец, идеология применения комплекса, нацеленная на запуск с приэкваториальной зоны, вызывает недоумение. Дело в том, что носитель такого класса не предусматривает обслуживание геостационарных орбит. В связи с этим закономерен вопрос: зачем «городить огород» и лететь за тысячи километров, если ставятся задачи по развертыванию легких спутников связи, дистанционного зондирования Земли, требующих в лучшем случае приполярных или солнечно-синхронных орбит. Для развертывания таких спутниковых систем пригоден любой высокоширотный космодром на территории России. Тем более что Россия располагает целым парком не загруженных в настоящее время ракет-носителей легкого класса «Космос-3М» и «Циклон-3», соизмеримых по массе полезного груза с «воздушным стартом». Выходит на летные испытания конверсионный комплекс «Рокот» этого же класса. Не эффективнее ли будет возобновить производство российских, доказавших требуемую надежность ракет-носителей «Космос-3М»? Ведь по проекту «Взлет» модернизация должна была перевести этот носитель в разряд экологически чистых.

Среди вариантов старта с воздушного судна наиболее реально на сегодняшний день рассматривать проект с использованием относительно небольших твердотопливных ракет с малыми и сверхмалыми полезными нагрузками. Очевидно, что осуществить такой проект будет несколько проще, тем более, если он сможет вписаться в рамки бюджетных ассигнований на космос.



10 января американская компания Rotary Rocket (см. НК №1, 2001) сообщила, что надеется до 23 февраля нынешнего года расчитаться с долгами, выставив на аукционную распродажу все свое имущество, находящееся на полигоне в пустыне Мохаве (Калифорния), за исключением демонстратора Roton ATV, который в 1999–2000 гг. совершил несколько испытательных «атмосферных» полетов. Пока Rotary Rocket не сообщила о дальнейших планах работ по своему многозависимому носителю, в разработку которого уже вложено около 30 млн \$.

По утверждению руководства, Rotary Rocket столкнулась с финансовыми трудностями (что характерно для всех компаний, которые без финансовой поддержки государства пытаются создать собственные носители): не хватало денег ни на продолжение работ, ни на уплату налогов на собственность. Последнее обстоятельство и похоронило все надежды: в конце декабря 2000 г. судебные власти Калифорнии наложили арест на имущество фирмы, которое и пойдет «с молотка».

По материалам Space.com

Наш комментарий

Итак, по-видимому, крахом заканчивается амбициозный проект создания носителя Roton, в котором предполагалось объединить преимущества ракеты и вертолета. Поначалу все шло очень хорошо. Чего сто-



ит яркие многочасовые видеофильмы, демонстрируемые образовательным каналом Discovery, в которых официальные представители Rotary Rocket радостно рапортовали об успешных полетах аппарата – аналога Roton-ATV. Никто, правда, не задавался вопросом, чем, собственно, аналог принципиально отличается от обычного вертолета и каким образом компания будет решать проблему одноступенчатого носителя, имея в заделе только относительно небольшие достижения в области стан-

вой отработки ЖРД (да и то лишь кислородно-керосиновых).

Редакция НК со смешанным (иронически-скептическим) чувством следила за перипетиями программы Roton. С первых появлений в печати материалов о деятельности Rotary Rocket нас не покидала уверенность: «что-то здесь не то»... Однако слишком уж смелыми были замыслы и нетривиальным проект... Хотелось дождаться первого «чисто ракетного старта»! Оказалось, не дождалось. А жаль...

# Студенты и школьники будут делать ракеты для NASA

В декабре 2000 г. Центр космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) устроил конкурс среди пяти местных средних школ (Спаркмана, Джонсона и Рэндольфа, школы высоких технологий «Нью-Сенчури» и академии Мэддисона) на проектирование высотной ракеты многократного использования, которое будет вестись под руководством ученых и инженеров NASA. После обзора проектов, в апреле 2001 г. будет выбрана группа, которая изготовит ракету и научный полезный груз. Запуск запланирован на начало осени 2001 г. В то же время другие школы также смогут запустить свои ракеты.

Учащиеся школы Джонсона разработают и соберут ПГ для проведения научного эксперимента по микрогравитации.

«Эта образовательная инициатива поднимет интерес студентов к науке, математике и технике, – говорит директор Центра Маршалла Арт Стефенсон (Art Stephenson). – Участие их в правительственной программе наряду с промышленными фирмами позволит воспитать будущих талантливых сотрудников Центра».

Предполагалось, что отборочная комиссия представит директорату Центра два

лучших предложения – одно по ракете, другое – по ПГ. Однако эксперты были так поражены знаниями и профессионализмом студенческих рабочих групп, что разрешили продолжать разработку проектов всех пяти школ.

Еще два проекта – ракеты и ПГ – будут разработаны студентами Хантсвиллских университетов.

Интерес к студенческим работам по ракете многократного использования возник после того, как группа учащихся средней школы Фредериксберга (Fredericksburg High School), шт. Техас, смогла построить и в августе 2000 г. запустить ракету длиной 6.7 м на высоту около 10.7 км.

«Программа Фредериксберга показывает, что подобный проект не только может быть реализован, но и выполнен безопасно и эффективно, – говорит Стефенсон. – ...Студенты, если дать им возможность выделиться из общего окружения, вполне могут ответить на вызов времени. Мы хотим обеспечить большие возможности в будущем для сегодняшних молодых людей».

Возможные площадки для запуска ракет, соответствующие проектам, рассматриваются.

По материалам Центра Маршалла

Новости ▶

⇨ В январе 2001 г. КБ химавтоматики (г. Воронеж) огневыми испытаниями стендового кислородно-водородного двигателя завершило комплекс исследований камеры сгорания с изменяемой в процессе работы площадью критического сечения.

Эти исследования открывают новое направление в разработке маршевых и орбитальных ЖРД, которое может существенно улучшить характеристики созданных и перспективных РН. По сравнению с выдвигаемыми насадками, исследованная конструкция камеры позволяет существенно увеличить степень расширения продуктов сгорания в сопле (в 2–10 раз вместо 1.5–2 раза в соплах с выдвигаемыми насадками) при незначительном увеличении массы двигателя. Эта особенность позволяет двигателю работать в широком диапазоне регулирования тяги с высоким значением удельного импульса. Например, в кислородно-водородных и кислородно-метановых ЖРД удельный импульс тяги может быть увеличен на режиме малой тяги на 10–15 кгс·с/кг по сравнению с номинальным режимом. – В.Д.



⇨ 21 января кислородно-азотный завод (КАЗ) космодрома Байконур выведен из рабочего режима. КАЗ был запущен в работу 13 декабря 2000 г. За период работы на заводе было выработано более 4 тыс тонн кислорода и 800 тонн азота, которые слиты в емкости на площадке №250 и будут использоваться в интересах реализации федеральной космической программы. – О.У.



⇨ За четвертый квартал 2000 г. компания Boeing осуществила поставку восьми PH Delta II для ВВС США и NASA. Всего за 2000 г. выпущено десять таких носителей. – К.Л.

# СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КОСМИЧЕСКИХ ЗАПУСКОВ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫХ В 2000 г.

В.Агапов, И.Лисов. «Новости космонавтики»

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
26052	001A	USA 148 (DSCS III B-8)	21.01.00 01:03	Atlas 2A (AC-138), IABS	CCAFS SLC-36A	США	USAF	США	USAF	Связь (военная)	2615 (н - 1170)	26.13	219	35266	619.4	Пар-ры рабочей орбиты необъявлены. ГСО 175° в.д.
26056	002A	GALAXY 10R	25.01.00 01:04	Ariane 42L (V126)	CSG ELA2	США	PanAmSat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	3651 (с - 1987)	7.02	200	33246	580.1	ГСО 237° в.д.
26058	003A	ZHONGXING-22	25.01.00 16:45	Chang Zheng 3A	Сичан IC2	КНР	ChinaSat	КНР	CALT	Связь	2400	25.0	210	41869	750.4	ГСО 98° в.д.
26061	004A	JAWSAT (P98-1)	27.01.00 03:03:06	Minotaur	VAFB CLF (SLC-7)	США	USAF+ WSU	США	SSI+ OSC	Экспериментальная платформа	101.2	100.2	749	801	100.4	
26062	004B	OCS				США	USAF			Надувная сфера для юстировки оптич. станций	17.7	100.2	664	701	98.4	Масса указана с контейнером
26063	004C	OPAL				США	SSDL	SU		Запуск пикоспутников	19.1	100.2	750	804	100.4	
26064	004D	FALCONSAT				США	USAF				47.2	100.2	750	806	100.4	
26065	004E	ASUSAT				США	ASU			Военно- экспериментальный Съемка поверхности Земли	5.9	100.2	750	805	100.4	Прекратил функциони- рование через 14 час Длина троса 30.5 м. Функционирование прекращено 10.02
26080	004H	DARPA PICOSAT (2 КА, связанные тросом; P97-1)	07.02.00 03:34:16	(OPAL)		США	DARPA			Отработка микроэлектро- механических систем	2x0.25	100.2	747	797	100.3	Сигналы не приняты
26091	004J	JAK	11.02.00 02:59:13	(OPAL)		США	USC			Простейший пикоспутник	0.174	100.2	749	799	100.3	
26092	004K	STENSAT	11.02.00 02:59:13	(OPAL)		США	Радио- любители			Радиолобительский	0.233	100.2	747	801	100.3	Не вошел в связь
26093	004L	Thelma	12.02.00 13:40:19	(OPAL)		США	USC			Регистрация молний	0.238	100.2	746	800	100.3	Не вошел в связь
26094	004M	Louise	12.02.00 13:40:19	(OPAL)		США	USC			Регистрация молний	0.2	100.2	748	802	100.4	Не вошел в связь
26067	005A	Прогресс М1-1 (11Ф615Ф55 №250)	01.02.00 06:47:23	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа- космос	РФ	Росавиа- космос	Снабжение ОК «Мир»	7290	51.64 51.67	192.8 304.6	238.9 326.2	88.54 90.66	Стык. 03.02.00 11:02:28, отстыкован и затоплен 26.04.00
26069	006A	Космос-2369 (Целина-2)	03.02.00 09:26:00	Зенит-2 (11К77)	Б 45Л	РФ	МО	РФ	РВЧН	РТР	32500	71	845	857	101.9	Масса по оценке Ф.Кларка (Британия)
26071	007A	HISPASAT 1C	03.02.00 23:30	Atlas 2AS (AC-158)	CCAFS SLC-36B	Испания	Hispasat S.A.	США	LM+ILS	Связь	3112	18.72	182	45817	831.8	ГСО 330° в.д.
26081	008A	GLOBALSTAR M063	08.02.00	Delta 7420-10C	CCAFS SLC-17B	Globalstar	Globalstar	США	Boeing	Связь	444	52.01	925.7	928.3	103.51	Рабочая орбита высотой 1414 км
26082	008B	GLOBALSTAR M062	21:24			Globalstar	Globalstar			Связь	444	52.01	917.6	924.0	103.39	
26083	008C	GLOBALSTAR M060				Globalstar	Globalstar			Связь	444	52.01	917.2	926.0	103.42	
26084	008D	GLOBALSTAR M064				Globalstar	Globalstar			Связь	444	52.01	917.8	922.5	103.38	
26086	009A	Грузовой макет	08.02.00 23:19:30	Союз-У (11А511У), Фрегат (14С44)	Б 31/6	РФ	Росавиа- космос	РФ	Росавиа- космос	Грузовой макет для отработки РБ	966	64.9	576	608	96.5	РБ с системой спасения и демонстратором IRDT сведен с орбиты 09.02.00
-	-	ASTRO-E	10.02.00 01:30	M-V	Кагосима	Япония	ISAS	Япония	ISAS	Наблюдение астрофизических объектов в рентген. диапазоне	1676	~31.25	~80	~410	~89.4	Авария РН. КА не сделал полного витка
26088	010A	Endeavour (STS 99)	11.02.00 17:43:40	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA+ NIMA	США	USA	ПКК (радиолока- ционная съемка)	116374 (п - 102362)	57.01	233.3	240.3	89.21	Посадка 22.02.00 23:22:30
26089	011A	Garuda-1	12.02.00 09:10:54	Протон-К (8К82К), ДМЗ №15Л	Б 81/23	Индонезия	ACeS	РФ	РВЧН+ILS	Связь	~4500	16.69	6348	36007	759	ГСО 123° в.д.
26095	012A	SUPERBIRD 4	18.02.00 01:04	Ariane 44LP (V127)	CSG ELA2	Япония	SCC	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4060 (н - 2460, с - 1657)	5.03	193	35755	627.7	ГСО 162° в.д.
26098	013A	Экспресс-А №2	12.03.00 04:07:00	Протон-К (8К82К), ДМ-2М №10Л	Б 200/39	РФ	ГПКС	РФ	Росавиа- космос	Связь	~25000	0.21	35687	35739	1432.4	ГСО 80° в.д.
26102	014A	MTI (P97-3)	12.03.00 09:29	Taurus 1110	VAFB 576E	США	DOE	США	USAF	Мультиспектральная съемка	592	97.4	569	605	96.4	
-	-	ICO F-1	12.03.00 14:49	Зенит-3SL	Odyssey	США	ICO	РФ/ Украина	Sea Launch	Связь	2750	-	-	-	-	Авария РН
26106	015A	ГВМ CLUSTER 2 (вместе с РБ)	20.03.00 18:28:30	Союз-У (11А511У), Фрегат (14С44)	Б 31/6	РФ	Starsem	РФ	Starsem	Макет для отработки выведения РБ	2382	64.8	291	17882	319	Отделение от РБ не предусматривалось. Приведена масса макета
26107	016A	ASIASTAR	21.03.00 23:28:19	Ariane 5 (V128)	CSG ELA3	США	World Space	Ariane- space	Ariane- space	Цифровое радиовещание	2777 (с - 1220)	7.04	562	35686	633.8	ГСО 105° в.д.
26108	016B	INSAT 3B				Индия	ISRO			Связь	2070 (с - 970)	7.04	563	35731	634.7	ГСО 83° в.д.
26113	017A	IMAGE	25.03.00 20:34:43	Delta 7326-9.5	VAFB SLC-2W	США	NASA	США	Boeing	Изучение и съемка магнитосферы	494	89.4	1426	45449	853.9	
26116	018A	Союз ТМ-30 (11Ф732 №204)	04.04.00 05:01:29	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа- космос	РФ	Росавиа- космос	ПКК (ЭО-28 на «Мир»)	6990	51.69 51.67	192.8 327.5	239.8 346.5	88.53 91.04	Стык. 06.04.00 06:31:22 Посад. 16.06.00 00:43:45
26243	019A	SESAT	17.04.00 21:06:00	Протон-К (8К82К), ДМ-2М №9Л	Б 200/39	Eutelsat	Eutelsat	РФ	Росавиа- космос	Связь	~25000	0.02	35911	36021	1445.2	ГСО 36° в.д.
26298	020A	GALAXY 4R	19.04.00 00:29	Ariane 42L (V129)	CSG ELA2	США	PanAmSat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	3668 (н - 2216, с - 1895)	7.02	196	32033	557.3	ГСО 261° в.д.
26301	021A	Прогресс М1-2	25.04.00 20:08:02	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа- космос	РФ	Росавиа- космос	Снабжение ОК «Мир»	7280	51.65 51.67	192.7 328.0	252.4 348.2	88.65 91.06	Стык. 27.04.00 21:28:47 Затоплен 24.10.00
26352	022A	GOES 11	03.05.00 07:07	Atlas 2A (AC-137)	CCAFS SLC-36A	США	NOAA	США	LM+ILS	Метеонаблюдение+ SARSAT	2218 (н - 1140)	20.04	270	42176	757.7	ГСО 254° в.д.
26354	023A	Космос-2370 (Неман)	03.05.00 13:25	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	МО	РФ	Росавиа космос	ОЭР	70000	64.7	227	281	89.6	
26356	024A	USA 149 (DSP F20)	08.05.00 16:01	Titan 4B (402 (B-29)), IUS-22	CCAFS SLC-40	США	USAF	США	USAF	Обнаружение пусков БР и регистрация ЯВ	~2380	Параметры орбиты КА не объявлены				ГСО 8° в.д. на конец 2000 г.
26360	025A	USA 150 (Navstar 47, GPS 2R-4, SVN 51, PRN 20)	11.05.00 01:48	Delta 7925-9.5	CCAFS SLC-17A	США	USAF	США	USAF	Навигационный + обнаружение ЯВ	2032 (н - 1075)	39.13 54.88	168 19885	20404 20208	356.2 712.4	
26365	026A	SIMSAT-1 (813IP/003)	16.05.00 08:27:41	Рокет (14А05), Бриз-КМ (14С45)	Пл 133	РФ	ГКНПЦ	РФ	РВЧН	ЭПН (массо-габаритный макет КА Iridium)	657.4	86.4	538	559	95.6	
26366	026B	SIMSAT-2 (813IP/007)				РФ	ГКНПЦ			ЭПН (массо-габаритный макет КА Iridium)	660.3	86.4	540	553	95.6	
26368	027A	Atlantis (STS-101)	19.05.00 10:11:10	Space Shuttle	KSC LC-39A	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	119097 (п - 101833)	51.58	158.1	331.4	89.33	Стыковка 21.05.00 04:31 Посадка 29.05.00 06:20:17
26369	028A	EUTELSAT W4	24.05.00 23:10	Atlas 3A (AC-201)	CCAFS SLC-36B	Eutelsat	Eutelsat	США	LM	Связь	3190 (с - 1285)	19.91	190	45844	832	ГСО 36° в.д.



1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
26372	029A	Горизонт (11Ф662 №45)	06.06.00 02:59:00	Протон-К (8К82К), Бриз-М (14С42) №2Л	Б 81/24	РФ	ГПКС	РФ	РВЧН	Связь	н – 2120	1.40	35032	35442	1407.9	ГСО 145° в.д.
26374	030A	TSX-5 (P95-2)	07.06.00 13:19:30	Pegasus XL	VAFB R30/12, L-1011	США	USAF/BMDO	США	OSC	Наблюдения в ИК-диапазоне и передача данных по лазерной линии связи	249.5	68.95	408.3	1703.3	106.30	
26378	031A	Экспресс-А №3	24.06.00 00:28:00	Протон-К (8К82К), ДМ-2 №89Л	Б 200/39	РФ	ГПКС	РФ	Росавиакосмос	Связь	~2500?	0.10	35965	36081	1448.0	ГСО 349° в.д.
26382	032A	FENGYUN 2B	25.06.00 11:50	Chang Zheng 3	Сичан	КНР	CASC	КНР	CALT	Метеонаблюдение	~1400	27.43	212	35837	630.3	ГСО 104.6° в.д.
26384	033A	Надежда	28.06.00 10:37:42	Космос-3М (11К65М)	Пл 132/1	РФ	Росавиакосмос	РФ	РВЧН	Прием и ретрансляция сигналов бедствия в системе КОСПАС	~800?	98.12	685.4	727.5	98.74	КОСПАС-9
26385	033B	TSINGHUA 1				КНР	Ун-т Цинхуа (Пекин)			Съемка Земли в трех спектральных диапазонах	49	98.12	686.3	727.8	98.75	
26386	033C	SNAP 1				Британия	SSTL			Отработка новой платформы и технологии инспекции КА	8.3	98.13	685.3	725.7	98.72	Маневрирующий. Без системы отделения 6.5 кг
26388	034A	TDRS 8	30.06.00 12:56	Atlas 2A (AC-139)	CCAFS SLC-36A	США	NASA	США	LM+ILS	Ретрансляция данных (н – 1780, с – 1529)	3181	26.97	211	27787	480.8	ГСО 209° в.д. (наклонение 6.67°)
26390	035A	Sirius 1	30.06.00 22:08:47	Протон-К (8К82К), ДМЗ №29Л	Б 81/24	США	Sirius Satellite Radio	РФ	РВЧН+ILS	Радиовещание	~3800	63.37	6216	47094	995.1	Рабочая орбита – геосинхронная
26394	036A	Космос-2371 (Гейзер)	04.07.00 23:44:00	Протон-К (8К82К), ДМ-2 №90Л	Б 200/39	РФ	МО	РФ	Росавиакосмос	Ретрансляция данных	~2300?	1.43	35874	35915	1441.7	ГСО 80° в.д.
26400	037A	Звезда (СМ)	12.07.00 04:56:36	Протон-К (8К82К)	Б 81/23	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Служебный модуль МКС	20257.7	51.62	185.3	352.6	89.59	Стыковка 26.07.00 00:44:44
26402	038A	ECHOSTAR 6	14.07.00 05:21	Atlas 2AS (AC-161)	CCAFS SLC-36B	США	EchoStar Communications	США	LM+ILS	Связь (с – 1493)	3700.4	26.55	163	37988	671.2	ГСО 241° в.д.
26405	039B	MITA	15.07.00 12:00:00	Космос-3М (11К65М)	Пл 132	Италия	Carlo Gavazzi Space SpA	РФ	РВЧН	Отработка новой платформы + изучение космических лучей	169.9	87.27	424.2	484.9	93.588	На 2-й ступени установлен неотделяемый ПГ Bird-Rubin
26404	039A	CHAMP				ФРГ	GFZ			Изучение гравитационного и магнитного поля Земли	522.2	87.27	429.2	485.0	93.640	
26407	040A	USA 151 (Navstar 48, GPS 2R-5, SVN 44, PRN 28)	16.07.00 09:17:00	Delta 7925-9.5	CCAFS SLC-17A	США	USAF	США	USAF	Навигационный + обнаружение ЯВ	2032 (н – 1075)	39.12	169	20460	357.1	723.0
26410	041A	Samba (CLUSTER II FM7)	16.07.00 12:39:35	Союз-У (11А511У), Фрегат (14С44) №3Л	Б 31/6	ESA	ESA	РФ	Starsem	Изучение магнитосферы Земли	~1200	64.88	242	18078	321.2	Первый из двух пусков
26411	041B	Salsa (CLUSTER II FM6)				ESA	ESA			Изучение магнитосферы Земли	~1200	64.88	239	18082	321.2	
26414	042A	MightySat II.1 (Sindri) (два пикоспутника)	19.07.00 20:09	Minotaur (MightySat II.1)	VAFB CLF (SLC-7)	США	USAF	США	SSI+OSC	Гиперспектральная съемка поверхности Земли	120.6	97.81	550.5	589.9	96.071	
26451	043A	PanAmSat 9 (PAS 9)	28.07.00 22:42:00	Зенит-3SL	Odyssey	США	PanAmSat	РФ/Украина	Sea Launch	Связь	3659 (н – 2389)	1.15	1904	35790	663.0	Связаны тросом. Отделение запланиров. на лето 2001 г.
26461	044A	Прогресс М1-3 (11Ф615А55 №251)	06.08.00 18:26:42	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Снабжение МКС	7281	51.67	194.2	246.9	88.61	Стык. 08.08.00 20:12:56 Затоплен 01.11.00
26463	045A	Rumba (CLUSTER II FM5)	09.08.00 11:13:35	Союз-У (11А511У), Фрегат (14С44) №4Л	Б 31/6	ESA	ESA	РФ	Starsem	Изучение магнитосферы Земли	~1200	64.83	250.7	17094	306.05	Второй пуск.
26464	045B	Tango (CLUSTER II FM8)				ESA	ESA			Изучение магнитосферы Земли	~1200	64.83	250.7	17093	306.03	Нерасчетное выведение, не препятствующее выполнению программы
26469	046A	BRAZILSAT B4	17.08.00 23:16	Ariane 44P (V131C)	CSG ELA2	Бразилия	Embratel space	Ariane-space	Ariane-space	Связь (н – 1052, с – 820)	1757	2.96	244	35801	629.5	ГСО 268° в.д.
26470	046B	NILESAT 102				Египет	Nilesat			Связь	1827 (с – 813)	2.97	255	35797	629.7	ГСО 353° в.д.
26473	047A	USA 152 (LACROSSE 4)	17.08.00 23:45:01	Titan 4B (B-28)	VAFB SLC-4E	США	NRO	США	USAF	PIR	14500?	68.00	681.5	695.3	98.55	Параметры орбиты неофициальные
26475	048A	Имитатор ПГ (DM-F3)	23.08.00 11:05	Delta 8930	CCAFS SLC-17B	США	USAF	США	Boeing	Имитатор КА HS-601 + юстировка оптических станций	4348	27.62	178	20640	359.8	
26477	049A	Радуга-1 (Глобус-1 №16Л)	28.08.00 20:08:00	Протон-К (8К82К), ДМ-2 №87Л	Б 81/24	РФ	МО	РФ	РВЧН	Связь (военная)	2300?	1.85	36258	36506	1466.5	ГСО 49° в.д.
26481	050A	Zi Yuan 2	01.09.00 03:25	Chang Zheng 4B	Тайюань	КНР	CAST + MO	КНР	CALT	ДЗЗ + ОЭР?	1450?	97.42	481.2	492.6	94.34	
26483	051A	Sirius 2	05.09.00 09:43:58	Протон-К (8К82К), ДМЗ №22Л	Б 81/23	США	Sirius Satellite Radio	РФ	РВЧН/ILS	Радиовещание	3765	63.4	6225	47059	994.4	Рабочая орбита – геосинхронная
26487	052A	EUTELSAT W1	06.09.00 22:33	Ariane 44P (V132)	CSG ELA2	Еутелсат	Eutelsat	Ariane-space	Ariane-space	Связь (с – 1430)	3250	6.93	293	35779	630.2	ГСО 10° в.д.
26489	053A	Atlantis (STS-106)	08.09.00 12:45:47	Space Shuttle	KSC IC39B	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	115257 (п – 100367)	51.58	157.9	326.6	89.28	Стык. 10.09.00 05:51:25 Посад. 20.09.00 07:56:48
26494	054A	ASTRA 2B	14.09.00 22:54	Ariane 5 (V130)	CSG ELA3	Люксембург	SES	Ariane-space	Ariane-space	Связь	3320	6.99	560	35926	...	ГСО 28.2° в.д.
26495	054B	GE 7				США	GE Americom			Связь	1984 (с – 912)	...	...	...	...	ГСО 223° в.д.
26536	055A	NOAA-16	21.09.00 10:22:05	Titan 23 (G-13)	VAFB SLC-4W	США	NOAA	США	USAF	Метеонаблюдение + SARSAT	2231.7 (н – 1475)	98.79	856.1	859.8	102.12	
26538	056A	Космос-2372 (Енисей)	25.09.00 10:10:00	Зенит-2 (11К77)	Б 45Л	РФ	МО	РФ	РВЧН	ФР	12000?	64.78	220.1	360.1	90.00	
26545	057A	TIUNGSAT-1	26.09.00 10:05:01	Днепр	Б 109	Малайзия	ATSB	РФ	Космотрас	ИК-съемка поверхности Земли	54	64.56	643.8	670.3	97.61	
26546	057B	MEGSAT-1				Италия	Meggorin S.p.A.			Мобильная связь и ретрансляция данных	54	64.56	642.0	667.0	97.57	
26547	057C	UNISAT				Италия	Ун-т La Sapienza			Исследование микрочастиц в космосе + съемка Земли	10	64.56	643.7	688.3	97.80	
26548	057D	SaudiSat 1A (SO-41)				Сауд. Аравия	KACST			Научно-исследовательский + радиоловительская связь	10	64.56	642.6	680.5	97.68	
26549	057E	SaudiSat 1B (SO-42)				Сауд. Аравия	KACST			Научно-исследовательский + радиоловительская связь	10	64.56	643.6	682.9	97.74	
26552	058A	Космос-2373 (Комета №20)	29.09.00 09:30:15	Союз-У (11А511У)	Б 31/6	РФ	МО	РФ	Росавиакосмос	Топографическая съемка	6500?	70.37	200.9	295.5	89.16	
26554	059A	GE-1A	01.10.00 22:00:00	Протон-К (8К82К), ДМЗ №13Л	Б 81/23	США	Americom Asia-Pacific LLC	РФ	РВЧН+ILS	Связь (с – 3552, с – 1601)	3593	15.98	7359	35786	775.1	ГСО 108.2° в.д.
26559	060A	NSAT 110	06.10.00 23:00	Ariane 42L (V133)	CSG ELA2	Япония	SCC/JSAT	Ariane-space	Ariane-space	Связь (с – 3531)	3668	6.95	194	35777	628.1	ГСО 110° в.д.

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
26561	061A	HETE-2	09.10.00 05:38:18	Hybrid Pegasus	KMR RW06/24, L-1011	США	NASA	США	OSC	Изучение гамма-всплесков	124	1.95	591.8	633.7	96.76	
26563	062A	Discovery (STS-92)	11.10.00 23:17:00	Space Shuttle	KSC LC39A	США	NASA	США	USA	ПКК (доставка модулей РМА-3 и Z-1 на МКС)	115125 (n - 92739)	51.58	158.2	324.3	89.26	Стык. 13.10.00 17:45:10 Посад. 24.10.00 20:59:41
26564	063A	Космос-2374	13.10.00	Протон-К	Б 81/24	РФ	МО	РФ	РВЧН	Навигация	~1450	64.83	19124	19148	675.58	
26565	063B	Космос-2375	14:12:45	(8K82K), DM-2		РФ	МО			Навигация	~1450	64.84	19122	19144	675.49	
26566	063C	Космос-2376				РФ	МО			Навигация	~1450	64.84	19122	19143	675.55	
26570	064A	Прогресс М-43 (11Ф615А55 №243)	16.10.00 21:27:06	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Доставка топлива на ОК «Мир»	6860	51.67	194.2	244.7	88.60	Стык. 19.10.00 21:16:06 Отстыкован 25.01.01
26575	065A	USA 153 (DSCS III B-11)	20.10.00 00:40	Atlas 2A (AC-140), IABS	CCAFS SLC-36A	США	MO	США	USAF	Связь (военная)	2615 (n - 1170)	26.09	212	35272	619.3	ГСО 240° в.д.
26578	066A	Thuraya 1	21.10.00 05:52	Зенит-3SL	Odyssey	ОАЭ	TST	РФ/ Украина	Sea Launch	Связь	5108 (n - 3201)	6.44	203	35831	632.0	ГСО 44.2° в.д. (наклонение 6.18°)
26580	067A	GE-6	21.10.00 22:00:00	Протон-К (8K82K), DM3 №19Л	Б 81/23	США	GE Americom		РВЧН+ILS	Связь	~3800 (c - 1900)	18.68	5943	35799	746.1	ГСО 258.3° в.д.
26590	068A	Europe* Star 1	29.10.00 05:59	Ariane 44LP (V134)	CSG ELA2	Франция	Europe* Star UK Ltd.	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4167	6.9	194	35779	628.2	ГСО 45° в.д.
26599	069A	Beidou 1A	30.10.00 16:02	Chang Zheng 3A	Сичан	КНР	CAST	КНР	CALT	Навигация	~2300?	24.98	185	41875	749.9	ГСО 140° в.д.
26603	070A	Союз TM-31	31.10.00 07:52:47	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	ПКК (ЭО-1 на МКС)	...	51.68	190.0	248.6	88.59	Стыковка 02.11.00 09:21:03
26605	071A	USA 154 (Navstar 49, GPS 2R-6, SVN 41, PRN 14)	10.11.00 17:14:02	Delta 7925-9.5	CCAFS SLC-17A	США	USAF	США	USAF	Навигационный + обнаружение ЯВ	2032 (n - 1075)	39.14	182	20270	354.3	
26608	072A	PanAmSat 1R (PAS 1R)	16.11.00 01:07	Ariane 5G (V135)	CSG ELA3	США	PanAmSat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4758 (c - ~3000)	6.44	592	39083	701.4	ГСО 315° в.д.
26609	072B	AMSAT Phase 3D (AO-40)				ФРГ	AMSAT			Радиолобительская связь	646 (c - 397)	6.43	584	39302	705.6	
26610	072C	STRV-1c				Британия	DERA			Испытания компонентов борт. обр.-удов-я и материалов	104	6.44	588	39340	706.5	
26611	072D	STRV-1d				Британия	DERA			Военно-экспериментальный	101.5	6.44	581	39280	705.1	
26615	073A	Прогресс М1-4 (11Ф615А55 №253)	16.11.00 01:32:36	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	Доставка грузов на МКС	7285	51.66	194.3	237.1	88.51	Стык. 18.11.00 03:47:42 Расстык. 01.12.00 16:22:52 Стык. 26.12.00 11:03:16
26617	074A	QuickBird 1	20.11.00 23:00:00	Космос-3М (11K65M)	Пл 132/1	США	Earth Watch Inc.	РФ	МО	Высокодетаальная съемка поверхности Земли	981	65.78	~80	~612	~91.4	Авария РН. КА не сделал полного витка
26619	075A	EO-1	21.11.00	Delta 7320-10	VAFB	США	NASA	США	Boeing	ДЗЗ (эксперимент.)	c - 566	98.20	697.2	707.4	98.82	
26620	075B	SAC-C	18:24:25	SLC-2W		Аргентина	CONAE			ДЗЗ (эксперимент.)	467	98.29	980.1	700.5	98.62	
26621	075C	Munin				Швеция	IRF			Изучение магнитосферы	6	95.44	697.6	1805.6	110.56	
26624	076A	Anik F1	21.11.00 23:56	Ariane 44L	CSG ELA-2	Канада	Telesat	Ariane- space	Ariane- space	Связь	4852 (c - 2950)	5.95	219	38165	675.3	ГСО 252.7° в.д.
26626	077A	Sirius 3	30.11.00 19:59:47	Протон-К (8K82K), DM3 №17Л	Б 81/23	США	Sirius Satellite Radio	РФ	РВЧН/ILS	Радиовещание	3765	63.40	6223	47078	994.8	Рабочая орбита геосинхронная
26630	078A	Endeavour (STS-97)	01.12.00 03:06:01	Space Shuttle	KSC LC-39B	США	NASA	США	USA	ПКК, модуль Р6 МКС	120739 (n - 89756)	51.58	196.5	324.7	89.65	Стык. 02.12.00 19:59:49 Посад. 11.12.00 23:03:25
26631	079A	EROS A1	05.12.00 12:32	Старт-1	Св	Израиль	ImageSat	РФ	РВЧН	Съемка поверхности Земли	250	97.32	496.1	534.5	94.66	
26635	080A	USA 155 (SDS-C2)	06.12.00 02:47	Atlas 2AS (AC-157)	CCAFS SLC-36A	США	NRO	США	USAF/LM	Ретрансляция данных	2600?	26.5	270.3	37486	...	Дана орбита выведения. КА переведен на ГСО.
26638	081A	Astra 2D	20.12.00 00:26	Ariane 5G (V138)	CSG ELA-3	Люксем- бург	SES	Ariane- space	Ariane- space	Связь	1414 (c - 824)	1.98	193	35718	626.9	ГСО 28.2° в.д.
26639	081B	GE 8 (Auriga III)				США	GE Americom/ AT&T Alascom			Связь	2015 (c - 919)	2.01	188	35850	628.9	ГСО 221° в.д.
26642	081E	Антенна LDREX				Япония	NASDA			Отработка механизма развертывания антенны	140	2.02	196	35568	624.0	Развертывание не удалось
26643	082A	Beidou 1B	20.12.00 16:20	Chang Zheng 3A	Сичан	КНР	CAST	КНР	CALT	Навигация	~2300?	25.02	214	41740	747.8	ГСО 80° в.д.
-	-	Гонец Д1	27.12.00	Циклон-3	Пл 32/1	РФ	Рос- авиа- космос	РФ	РВЧН	Связь	~230	-	-	-	-	Авария РН
-	-	Гонец Д1	18:56:32	(11K68)		РФ				Связь	~230					
-	-	Гонец Д1				РФ				Связь	~230					
-	-	Стрела-3				РФ	МО			Связь (военная)	230?					
-	-	Стрела-3				РФ	МО			Связь (военная)	230?					
-	-	Стрела-3				РФ	МО			Связь (военная)	230?					

### Содержание граф таблицы:

**1a и 1b** - Номер и международное регистрационное обозначение КА, принятые в каталоге Космического командования США. При аварийном запуске 20 ноября КА сделал всего 3/4 витка, однако был внесен в каталог.

**2** - Дата и время запуска по Всемирному времени UTC.

**3** - Официальное и другие наименования и обозначения КА.

**4** - Ракета-носитель.

**5** - Полигон запуска и стартовый комплекс. Для спутников в скобках указан КА-носитель.

**6a** - Национальная принадлежность КА.

**6b** - Организация-заказчик КА.

**7a** - Национальная принадлежность РН.

**7b** - Запускающая организация или владелец РН. В порядке исключения в этих графах для некоторых КА и РН указаны наименования международных организаций, владеющих ими или эксплуатирующих их.

**8** - Назначение КА.

**9** - Стартовая масса КА, кг (ст - по другим данным, с - сухая масса, н - масса на рабочей орбите).

**10** - наклонение к плоскости экватора, °

**11** - минимальная высота, км

**12** - максимальная высота, км

**13** - период обращения, мин

Второй строкой приведены параметры рабочей орбиты, если она значительно отличается от орбиты выведения. Для геостационарных КА в качестве характеристики рабочей орбиты в графе 15 приводится точка стояния.

**15** - Примечания.

### Используемые сокращения

**в графе 3:**

ASUSAT Arizona State University Satellite  
 CHAMP Challenging Minisatellite Payload  
 DARPA Defense Advanced Research Projects Agency  
 DM Demo Mission  
 DSCS Defense Space Communications System  
 DSP Defense Support Program  
 EO Earth Observing  
 GOES Geostationary Operational Environmental Satellite  
 GPS Global Positioning System  
 HETE High Energy Transient Explorer  
 JAWSAT Joint Air Force Academy - Weber State University Satellite  
 LDREX Large-scale Deployable Reflector Experiment  
 MITA Microsatellite Italiano a Tecnologia Avanzato

CLF Commercial Launch Facility  
 CSG Centre Spatial Guyanais (Французский космический центр ЕКА, Ку-ру, Французская Гвиана)  
 KMR Kwajalein Missile Range  
 KSC Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди NASA, мыс Канаверал, Флорида, США)  
 VAFB Vandenberg Air Force Base (база ВВС США Ванденберг, Калифорния)

**в графах 6a, 6b и 7b:**

ГКНПЦ Государственный космический научно-производственный центр имени М.В.Хруничева  
 ГПКС Государственное предприятие «Космическая связь»  
 ЕКА Европейское космическое агентство  
 МО Министерство обороны

MTI Multispectral Thermal Imager  
 OCS Optical Calibration Sphere  
 OPAL Orbiting Picosatellite Automatic Launcher  
 PRN Pseudo Random Noise  
 SESAT Siberian-European Satellite  
 SIMSAT Simulator Satellite  
 SACS Satellite de Aplicaciones Cientificas  
 SDS Satellite Data Service  
 SNAP Surrey Nanosatellite Application Platform  
 SVN Satellite Vehicle Number  
 STRV Space Technology Research Vehicle  
 TSX Tri-Service Experiment  
 UniSat University Satellite

**в графе 5:**

Б Байконур  
 Плесецк Плесецк  
 Св Свободный  
 Cape Canaveral Air Force Station (Станция ВВС «Мыс Канаверал», Флорида, США)

PBCH Росавиа-космос  
 ACeS Asia Cellular Satellite  
 ASU Arizona State University  
 AT&T American Telephone and Telegraph  
 ATSB Astronautic Technology Sdn Bhd  
 BMDO Ballistic Missile Defense Organization  
 CALT China Academy of Launch Vehicle Technology  
 CASC China Aerospace Corp.  
 CAST China Academy of Space Technology  
 CONAE Comision Nacional de Actividades Espaciales  
 DERA Defence Evaluation and Research Agency  
 DoE Department of Energy  
 GFZ GeoForschungsZentrum  
 ICO Intermediate Circular Orbit  
 ILS International Launch Services  
 IRF Institut fuer Rymdyssik  
 ISAS Institute of Space and Astronomic Studies  
 ISRO Indian Space Research Organization  
 JSAT Japan Satellite Systems Inc.  
 KACST King Abdulaziz City for Science and Technology  
 Lockheed Martin Lockheed Martin  
 NASDA National Space Development Agency  
 NIMA National Imagery and Mapping Agency  
 NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration  
 NRO National Reconnaissance Office  
 OSC Orbital Science Corp.  
 SCC Space Communications Corp.  
 SES Societe Europeene des Satellites  
 SSDL SU Space Systems Development Laboratory, Stanford University  
 SSI Spacecraft Systems International  
 SSTL Surrey Satellite Technologies Ltd.  
 TST Thuraya Satellite Communications  
 USA United States Alliance  
 USAFA United States Air Force Academy  
 USC University of Santa Clara  
 WSU Weber State University



# SWAS «ВЫСУШИЛ» молекулярные облака

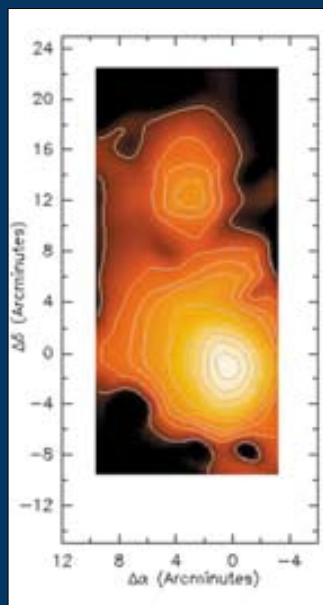
Сообщение Корнеллского университета

**10 января.** Спутник SWAS, запущенный 5 декабря 1998 г. (НК №2, 1999), позволил радиоастрономам прийти к неожиданному выводу относительно газопылевых облаков, на которые приходится большая часть массы Млечного пути. «Там мало питья и трудно дышать», – пошутил Пол Голдсмит, астроном Корнеллского университета и один из 12 членов научной группы SWAS.

Целью создания аппарата было дополнение наземных радиоастрономических наблюдений в той области, где они были бессильны: в измерении концентрации воды и молекулярного кислорода в межзвездных облаках. Кислород и водяной пар земной атмосферы не позволяют выполнить эти наблюдения на обычных радиотелескопах. Всего же в молекулярных облаках, которые рассматриваются как питательная среда для образования звезд, обнаружено более 100 различных молекул.

И вот результат наблюдений, выполненных в субмиллиметровом диапазоне:

воды в молекулярных облаках в 10000 раз меньше, чем предполагалось, одна молекула воды приходится не на 10000 молекул водорода, а на сто миллионов. Что же касается молекулярного кислорода, его концентрация оказалась по меньшей мере в 100 раз ниже ожидаемой. Почему – ученые пока не понимают. Сейчас уже известно, что температура в молекулярных облаках очень низка, порядка 30 К. Вода в таких условиях должна замерзнуть



Карта уровней эмиссии в линиях водяного пара в молекулярном облаке Ориона

на пылинки и ее нельзя будет обнаружить средствами радиоастрономии. Но к кислороду этот вывод неприменим, и его почти полное отсутствие никак не согласуется с существовавшими моделями молекулярных облаков.

Пол Голдсмит признает, что поначалу был разочарован результатами SWAS, но – «в некотором смысле интереснее, когда твои наблюдения противоречат господствующему мнению».

К настоящему времени SWAS пронаблюдает от 10 до 20 межзвездных облаков, в том числе наиболее грандиозное и известное из них – молекулярное облако с активным звездообразованием в Орионе, удаленное от Солнца на 1500 св.лет и имеющее примерно 15 св.лет в диаметре (на рисунке).

Миссия SWAS была рассчитана на три года, однако научная группа надеется, что благодаря сделанному открытию NASA найдет возможность продлить работу спутника до 4 лет и более. Это позволит довести количество объектов до 40–50.

Сокращенный перевод и изложение И.Лисова

## Об имидже земной магнитосферы-2

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**26 января** в журнале Science были опубликованы первые результаты изучения магнитосферы Земли приборами американского КА IMAGE. До сих пор ученые судили о явлениях в магнитосфере по измерениям ее параметров, сделанным космическими аппаратами в отдельных точках вдоль траектории их движения. Д-р Томас Мур, научный руководитель проекта IMAGE от Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC), приводит такое сравнение: это все равно что изучать крупномасштабную структуру и поведение атмосферы Земли только по измерениям немногочисленных метеостанций, не имея снимков с метео-

спутников. IMAGE (НК №5, 2000) стал первым «метеоспутником» для магнитосферы, способным заснять ее состояние в целом.

Как говорится, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. На первой («синей») фотографии мы видим, как сравнительно холодная плазма светится в ультрафиолете. Снимок сделан 11 августа 2000 г. около 18:00 UTC, в условиях сильной геомагнитной бури, из точки, расположенной высоко над Северным полюсом Земли. Солнце находится сверху справа, и поэтому влево вниз отходит земная тень. Неяркая окружность примерно вдвое меньшего диаметра, чем Земля, – это овал полярных сияний.

Наиболее интересная деталь этого снимка – слабый кривой «хвост», вытяну-

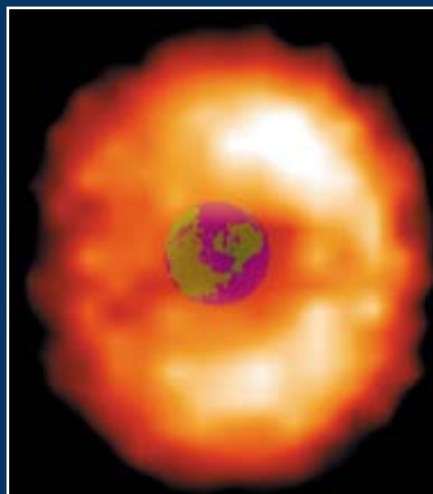
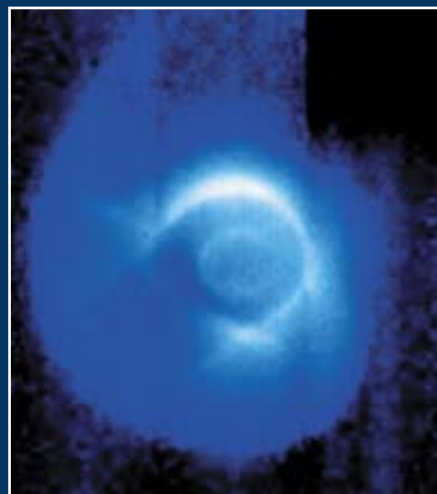
тый в сторону Солнца. Существование таких структур было предсказано еще 30 лет назад, но зарегистрировать их не удалось. Происхождение хвоста можно объяснить по аналогии с падением капли в воздухе. Набегающий поток изменяет сферическую форму капли, вода сдувается в хвост и капля вытягивается, но из-за поверхностного натяжения вода возвращается в лобовую часть капли. Аналогичным образом солнечный ветер пытается загнать плазму на ночную сторону, в хвост магнитосферы. Часть плазмы попадает в атмосферу, но возникает и «обратное течение» в направлении Солнца.

Плазменные хвосты ожидалось, но ученые из команды IMAGE нашли и нечто новое. В плазменной оболочке Земли были найдены области («троги»), в которых плотность плазмы очень мала. Сейчас ученые пытаются разобраться, как формируются эти «троги».

На втором («красном») снимке с прибора HENA мы видим, как распределена горячая плазма. Ориентирован этот снимок так же, как и первый, изображение Земли на него наложено. Чем ярче цвет, тем плотнее облако плазмы. Интересная и неожиданная деталь этого снимка – плотность плазмы оказалась наибольшей на солнечной стороне. Сюда в условиях магнитной бури она перешла с ночной стороны.

«IMAGE впервые обеспечивает глобальные изображения популяции заряженных частиц во многих диапазонах волн и энергий во временном масштабе порядка нескольких минут», – говорит д-р Джеймс Бёрч, исследователь Юго-Западного исследовательского института и ведущий автор статьи в Science.

По сообщениям GSFC



# Вопросы космической деятельности России на Совете безопасности

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**25 января** Совет безопасности РФ рассмотрел проблемы и перспективы космической деятельности России. В повестке дня стоял вопрос «О долгосрочной государственной политике и неотложных мерах в области космической деятельности РФ».

Открывая заседание Совета безопасности, президент РФ В.Путин сказал: «Космос – это не только национальный престиж, хотя и он для нас важен; космос – это передовые технологии, которые являются основой конкурентоспособной экономики и безопасности страны. Космос, без преувеличения, – основа стабильности в мире».

В.Путин отметил, что «было бы непорочным легкомыслием растратить запас, заложенный предыдущими поколениями... К сожалению, мы движемся в этом направлении... Федеральная целевая программа космической деятельности на 1996–2000 годы выполнена только на 40%... Ни по одному из направлений – ни гражданскому, ни военному – похвастаться нечем. Прекратились научные исследования, техническое состояние КА и наземных комплексов – на грани возможного: ресурс фактически исчерпан».

По словам президента РФ, «резко уменьшилась отдача космических систем в области национальной безопасности».

В связи с этим глава государства напомнил, что именно военно-космическая составляющая повышает оперативность и действенность современных вооруженных сил. «Без этой составляющей невозможно укрепление глобальной стратегической стабильности в мире», – подчеркнул В.Путин.

Говоря о путях укрепления космической отрасли, президент сказал о необходимости повышения роли космических технологий в наукоемких отраслях экономики: «С помощью космических средств необходимо обеспечить телевизионный и радиоохват всей страны». По мнению В.Путина, надо определить условия взаимодействия между государством и корпоративными структурами, занимающимися космической деятельностью.

Президент особо подчеркнул перспективность для России международного сотрудничества в космосе, которое продвигает отечественные технологии в мире, укрепляет доверие между партнерами. Для формирования государственной политики в космической деятельности важно определить принципы и задачи, сказал В.Путин, назвав главной задачей сохранение «безопасности жизни и экологии, предупреждение техногенных катастроф и недопущение милитаризации космоса».

Для улучшения ситуации в космической отрасли, по мнению В.Путина, необходимо «сосредоточить ресурсы на главном, экономить силы и средства, правильно выбирать приоритеты».

Касаясь судьбы «Мира», президент РФ напомнил, что в последнее время на стан-



Фото ИТАР-ТАСС. С.Величкин, В.Родионов

ции «неполадки стали регулярными. Можно согласиться со специалистами, которые говорят о том, что надо готовиться к технологическому скачку и вкладывать средства в новые передовые разработки. Но если специалисты приняли решение о затоплении станции «Мир», то те, кто работают над этой задачей, должны обеспечить выполнение всех технологических требований и избежать технических проблем и экологических последствий».

Касаясь проекта основ государственной политики в космической деятельности до 2010 г., В.Путин отметил, что документ должен «работать по выправлению той ситуации, в которой оказалась страна за последние несколько лет».

По мнению В.Путина, наряду с финансовыми ограничениями на тяжелую ситуацию в космической отрасли повлияло неполное выполнение указов президента и решений правительства, что привело к отставанию в последние годы действенных шагов в данной сфере.

Такую точку зрения подтвердил высокопоставленный представитель аппарата Совбеза, мнение которого приводит ИТАР-ТАСС, напоминая, что в январе 1998 г. Совет обороны принимал соответствующие решения по финансированию космических программ. Только через год вышло постановление правительства по его реализации, которое на сегодня практически не выполнено.

Рассматривая в качестве примера состояние работ по развертыванию навигационной системы ГЛОНАСС, можно отметить, что при необходимом минимуме в 18, а оптимальных размерах – 24 КА, Россия не поднимается в выполнении этой программы выше 11–12 спутников, несмотря на то, что соответствующее решение ранее принималось не только правительством, но и президентом страны.

В этой связи В.Путин особо указал на то, что решения, которые будут приняты на

сегодняшнем заседании Совбеза РФ, должны быть «обязательными к безусловному выполнению».

За 40 лет, прошедших с момента первого полета человека в космос, отметил заместитель секретаря Совбеза Алексей Московский, произошли большие изменения, как в России, так и в мире. Космическая деятельность стала одним из ключевых факторов развития мирового сообщества. В 1960-е годы только два государства – СССР и США – занимались освоением космоса. Сегодня в активную космонавтику вовлечены 120 стран.

На этом фоне снижение деятельности России в космосе за последние годы, частые аварии и неполадки – явный диссонанс процесса, происходящего в тех странах, которые ранее никогда не были ведущими в области ракетно-космической техники.

Существенные средства на развитие космонавтики сегодня тратят Индия, Италия, Германия, сказал А.Московский. У нас же, вопреки закону о космической деятельности РФ, в котором прописано, что на эту сферу выделяется один процент ВВП, сегодня объемы финансирования не превышают 0.1–0.2% ВВП, включая расходы как на гражданский, так и на военный космос. Доля России в финансировании космоса в мире за последние 10 лет сократилась с 15 до 0.5%. Это не могло не сказаться негативно на состоянии отечественной орбитальной группировки. По данным экспертов, более половины наших КА работают за пределами гарантийного ресурса, а у большинства наземных технологических объектов исчерпан технический ресурс.

Особую тревогу Совета безопасности и руководства государства вызывает снижение вклада космических систем в решение задач национальной безопасности и обороноспособности страны.

По словам А.Московского, «...информация, поступающая от космических систем, интегрирована в контур боевого управления современного и, в первую очередь, высоко-



точного оружия. Она стала достоянием командиров на поле боя и реально определяет возможности не только Вооруженных Сил в целом, но и отдельных их подразделений».

Все это предопределило необходимость рассмотреть состояние российской космонавтики, отметил он.

На заседании Совбеза были рассмотрены два доклада – начальника генштаба ВС генерала армии Анатолия Квашнина и генерального директора Росавиакосмоса Юрия Коптева. На повестку дня вынесен также документ «Основы политики РФ в области военно-космической деятельности до 2010 г.». Это среднесрочная программа, определяющая цели, задачи, государственные приоритеты в военно-космической деятельности. Значительное внимание предполагается уделить средствам двойного назначения, роль которых в последние годы резко повысилась.

Ю.Коптев подчеркнул, что космическая деятельность, как отмечалось на заседании Совета безопасности, – это «деятельность не политизированная, а насущная потребность государства». По его словам, «и гражданский, и военный космос сегодня знают, что делать».

Решения Совета безопасности, подготовленные на основе «системного подхода к космической деятельности с учетом политической, экономической, военно-стратегической, научно-технической и других составляющих», направлены на стабилизацию ситуации в отрасли, прекращение ее спада и закладывание основ для дальнейшего развития. Это, естественно, невозможно без поддержания наземной инфраструктуры. По словам А.Московского, правительству поручено рассмотреть вопрос о сбалансированном развитии космодромов Байконур, Плесецк, Свободный. Рассмотрены и проблемы

ны – родоначальницы космической эры упустить нельзя – отступать дальше некуда».

Е.Шапошников отметил, что обозначилась система управления космической деятельностью «по принципу от общего к частному». Сначала, по его словам, появятся основы государственной политики в космической деятельности, затем последует ряд указов президента, на основе которых будут подготовлены программы по направлениям, в том числе доработана федеральная целевая космическая программа, а затем появятся конкретные планы действий.

Е.Шапошников подчеркнул, что президент «жестко поднял вопросы», связанные с выполнением государственных решений в области космоса. Контроль за выполнением сегодняшних решений будет осуществлять Совет безопасности.

В заключение Е.Шапошников сообщил, что в течение этого года космические войска будут выведены из структуры Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) и преобразованы в отдельный род Вооруженных Сил. Этот вопрос в течение полугода обсуждался на разных уровнях с привлечением как военных, так и гражданских специалистов, а также представителей научных кругов. Е.Шапошников отметил, что вопрос будет разрешаться в рамках военной реформы.

По мнению источника в Совете безопасности, это решение принято в связи с тем, что космическая деятельность вообще и «военный космос» в частности имеют межвидовой характер. По мнению экспертов, то состояние военной орбитальной спутниковой группировки, в которой она сейчас находится, во многом определится «узковедомственным» командованием.

Как отмечают специалисты, решение о включении Военно-космических сил в состав РВСН, принятое в 1997 г., признано ошибочным.

Подготовлено с использованием сообщений газеты «Красная звезда», агентств «Интерфакс», РИА «Новости», ИТАР-ТАСС, Spacenews.com

**Сообщения** ▶

☞ 24 января пресс-служба 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк сообщила, ссылаясь на директора завода ракетно-космической техники ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Игоря Додина, что запуск американского КА дистанционного зондирования Земли QuickBird-2 будет осуществлен в августе нынешнего года РН «Рокот». Запуск первого спутника данного типа, выполненный 21 ноября 2000 г. с помощью РН «Космос-3М» с космодрома Плесецк, закончился неудачей, после чего у руководства компании EarthWatch, которой принадлежит КА типа QuickBird, возникло желание сменить носитель. РН «Рокот» – конверсионный вариант межконтинентальной баллистической ракеты РС-18, подлежащей уничтожению в соответствии с положениями российско-американского договора ОСВ-2. Как подсчитали специалисты, использование МБР в качестве космических носителей позволит России сэкономить до 170 млн \$, необходимых для утилизации ракет. – И.Б.



Фото ИТАР-ТАСС. С.Величкин, В.Родюнов

Совет безопасности РФ одобрил программу космической деятельности государства на период до 2010 г., сообщил после заседания Ю.Коптев.

Детали программы не разглашались, однако представитель Росавиакосмоса сообщил он-лайн газете Spacenews.com, что планы предполагают продолжение производства и модернизацию российских телекоммуникационных КА «Экспресс», «Гонец» и «Ямал», а также резервируют средства на изготовление и запуск метеоспутников и аппаратов дистанционного зондирования Земли. В программе предусмотрен запуск автоматической станции для исследования Марса и Фобоса.

Утвержден список космических комплексов двойного назначения, которые могут быть использованы в интересах гражданского космоса. Список включает средства фото- и оптико-электронной разведки, картографирования, метеообеспечения, средства выведения КА на орбиту и космодромы. При этом, как подчеркнул заместитель секретаря Совбеза, «...существенной является возможность обеспечения двойного финансирования развития этих систем, как со стороны государства, так и со стороны коммерческих структур. Необходимо эффективно использовать то, во что государство уже вложило большие деньги». По оценке Ю.Коптева, это «большое дело, создана юридическая основа для привлечения средств, эта мера дает право использовать ресурс военных информационных спутников в гражданских интересах».

космической промышленности; особое внимание обращено на «усиление позиции России на международном рынке космических услуг», «расширение области использования результатов космической деятельности, т.е. повышения ее отдачи», поддержание уровня работ в тех областях, где Россия сохраняет лидирующее положение, например в двигателестроении и материаловедении.

В области гражданского космоса эти задачи определяются пятилетним планом развития, а военного – программой вооружений, которая уже рассмотрена правительством и в ближайшие дни может быть одобрена президентом. «Главное – выполнение этих программ с точки зрения и ресурсов, включая финансы, и ответственности исполнителей», – сказал глава Росавиакосмоса.

Коптев констатировал, что разговор на заседании «не избежал нелицеприятных оценок и явился мощным побудительным стимулом... Никто не скатывался до рыданий, что нет денег. Было объективно сказано о состоянии космической группировки и тех объективных, которые существуют в этом плане».

Он также сообщил, что на заседании Совета безопасности было принято решение запустить в конце марта спутник «Экран», который позволит обеспечить устойчивую связь для 20 млн жителей российского Дальнего Востока.

По словам помощника президента РФ Евгения Шапошникова, сегодня «состоялся серьезный «разбор полетов» за то состояние, в котором оказалась космическая отрасль... Президент подчеркнул, что потенциал стра-

# Избран новый президент Федерации космонавтики



Фото И.Маринова

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

**25 января** в конференц-зале НПО «Техномаш» в Москве состоялся четвертый внеочередной съезд Федерации космонавтики России (ФКР). В повестке дня стоял только один вопрос – выборы нового президента ФКР. Делегаты съезда минутой молчания и вставанием почтили память Г.С.Титова, который возглавлял Федерацию космонавтики с 20 марта 1999 по 20 сентября 2000 гг.

Съезд открыл первый вице-президент ФКР, профессор, генерал-майор запаса Александр Дмитриевич Курланов. Сначала он выступил с кратким информационным сообщением о проведённой работе в период после третьего съезда ФКР, который состоялся 20 марта 1999 г. Александр Дмитриевич, ссылаясь на решение Бюро Президиума ФКР, рекомендовал региональным (местным) организациям космонавтики в 2001 г. проводить работу в честь 40-летия двух знаменательных событий: первого в мире полета в космос Ю.А.Гагарина 12 апреля 1961 г. и первого в мире суточного космического полета Г.С.Титова 6–7 августа 1961 г.

Затем А.Д.Курланов представил делегатам трех кандидатов на должность президента ФКР – летчиков-космонавтов СССР, дважды Героев Советского Союза В.В.Горбатко, В.А.Джанибекова и В.В.Коваленка. Еще один кандидат, П.И.Климук, снял свою кандидатуру за несколько дней до съезда.

После этого выступили все три кандидата и представили свои предложения о дальнейшей деятельности и развитии ФКР. Наибольший отклик у делегатов вызвал доклад В.В.Коваленка, особенно его предложение ежегодно выделять для членов Федерации космонавтики 100 льготных путевок в Дом отдыха Военного авиационно-технического университета (ВАТУ), который возглавляет Владимир Васильевич.

Далее последовали выступления делегатов, каждый из которых достаточно эмоционально призывал голосовать за того или иного кандидата. Наиболее красноречиво, пожалуй, выступил П.И.Колодин. Во-первых, Петр Иванович не упустил возможности напомнить о своих неоднократных дублерствах, а во-вторых, говоря о В.В.Коваленке как о действующем генерале, срав-

нил его с плодоносной грушей. «А такую грушу надо трясти», – высказался в поддержку Коваленка Петр Иванович.

Позицию П.И.Колодина, как позже выяснилось, поддержало большинство делегатов. По итогам голосования (по бюллетеням) за В.В.Коваленка был подан 241 голос, за В.А.Джанибекова – 118 голосов, за В.В.Горбатко проголосовали 24 делегата.

Таким образом, президентом Федерации космонавтики России был избран летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник авиации, профессор, начальник ВАТУ Владимир Васильевич Коваленко.

## Наша справка



В.В.Коваленко родился 3 марта 1942 г. в Белоруссии. В 1963 г. окончил Балашовское ВВА-УЛ. В 1964–1967 гг. служил в военно-транспортной авиации ВВС. С 1967 по 1984 гг. являлся космонавтом ЦПК ВВС. Совершил три космических полета в качестве командира экипажа. Первый полет – 9–11 октября 1977 г. на КК «Союз-25» (стыковка со станцией «Салют-6» не удалась). Второй полет – с 15 июня по 2 ноября 1978 г. на борту КК «Союз-29» (старт), станции «Салют-6» и КК «Союз-31» (посадка). Третий полет – с 12 марта по 26 мая 1981 г. на КК «Союз Т-4» и станции «Салют-6». В общей сложности В.В.Коваленко провел в космосе более 216 суток.

В 1976 г. он заочно окончил ВВА им.Ю.А.Гагарина, а в 1984 г. – Военную академию Генерального штаба ВС СССР им. К.Е.Ворошилова. После этого В.В.Коваленко служил в должности заместителя начальника 1-го управления ЦПК. В 1986–1988 гг. он являлся заместителем командующего 37-й Воздушной Армии, а затем до 1992 г. – заместителем начальника кафедры стратегии Военной академии Генштаба ВС СССР. В 1992 г. В.В.Коваленко возглавил Военно-воздушную инженерную академию им. Н.Е.Жуковского (ныне ВАТУ).

## Сообщения

⇨ Генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев включен в состав Комиссии по экспортному контролю Российской Федерации, учрежденной указом Президента РФ №96 от 29 января 2001 г. Комиссия создана как межведомственный координационный орган для обеспечения защиты государственных интересов при осуществлении внешнеэкономической деятельности в отношении товаров, информации, работ, услуг, результатов интеллектуальной деятельности, которые могут быть использованы при создании оружия массового поражения, средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Указом Президента РФ №9 от 7 января 2001 г. за большой личный вклад в становление и развитие отечественной космонавтики и ракетостроения орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени награжден Керимов Керим Алиевич, главный специалист – научный консультант ФГУП ЦНИИмаш, в течение многих лет возглавлявший Государственную комиссию по пилотируемым космическим полетам. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 17 января заместитель председателя Правительства РФ И.И.Клебанов провел в Москве с министром обороны Франции А.Ришаром переговоры, направленные на разработку долгосрочной программы двустороннего сотрудничества в оборонных отраслях промышленности. Частью этой программы должны стать ранее достигнутые соглашения в области создания новых вооружений между Росавиакосмосом и Европейским авиакосмическим объединением EADS. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Пресс-служба ВВС США сообщила 19 января, что на авиабазе Петерсон проходит расследование по факту употребления наркотиков 15 военнослужащими базы и авиастанции «Шайенн-Маунтин». После получения доказательств предполагается закрыть подозреваемым вход в помещения высокой степени секретности и запретить выдачу им оружия. Как известно, на станции Шайенн-Маунтин располагается Центр контроля космического пространства Космического командования ВВС США. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ В рамках программы технической помощи странам СНГ (TACIS) 19 января Европейский союз открыл в Москве центр для обучения российских инженеров европейским техническим требованиям и правилам в области космоса. Как объявил на открытии глава Министерства промышленности, науки и технологий Александр Дондуков, подготовка кадров в этом центре позволит обеспечить России более широкий доступ на мировые рынки космической спутниковой связи. Как сообщил ответственный за внешнеэкономические связи ЕЭС Кристофер Паттен, второй аналогичный центр будет открыт в ближайшее время в Красноярске. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Первый пуск PH GSLV (Geostationary Satellite Launch Vehicle) намечен на период с 25 по 28 февраля 2001 г. Об этом объявил глава Комиссии Правительства Индии по космосу доктор Кришнасвами Кастариранган. 14 января на индийском ракетном полигоне Шрихарикота представители ISRO начали предстартовую подготовку носителя. К концу января были смонтированы первая и вторая ступени носителя, изготовленные в Индии. В начале февраля на РН должна занять свое место третья ступень, разработанная и собранная в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. РН должна вывести на геостационарную орбиту KA Gramsat. – К.Л.



# Смена руководства JPL

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**31 января** д-р Чарлз Элачи (Charles Elachi) был назван новым директором Лаборатории реактивного движения (JPL). Эта организация, осуществляющая большую часть американских проектов исследования дальнего космоса, юридически является подразделением Калифорнийского технологического института, но финансируется NASA и фактически выступает в качестве одного из «полевых центров» агентства.

Элачи сменил в должности д-ра Эдварда Стоуна, который руководил JPL с января 1991 г. и теперь возвращается на должность профессора Калтеха, которую занимает с 1967 г. Формальная «передача власти» состоится 1 мая.

Чарлз Элачи родился в Ливане 18 апреля 1947 г. Он обучался во Франции, в Политехническом институте и Университете Гренобля, и в 1968 получил степень бакалавра по физике. В 1969 г. в Калифорнийском технологическом институте Элачи защитил степень магистра, а в 1971 – доктора по электротехнике. Он также имеет степени магистра делового управления и магистра геологии.

С 1971 г. Элачи работал в Лаборатории реактивного движения. Его наиболее известная работа – серия радиолокаторов SIR, проводивших съемки Земли с борта шаттла. Элачи был менеджером радиолокационной

группы и участником серии археологических экспедиций в пустыни Египта и Аравии и в Западную Китайскую пустыню – места, отснятые радиолокаторами SIR. С 1994 г. он занимает пост директора программ по космическим и земным наукам JPL. Элачи является научным руководителем проекта радиолокатора KA Cassini и зонда для исследования кометы на европейском аппарате Rosetta. В 1989 г. именем Элачи назван астероид 1982 SU, ставший астероидом 4116 Elachi.



Чарлз Элачи

Эдвард Стоун

Эдвард Стоун до назначения директором JPL был научным руководителем проекта Voyager по исследованию планет-гигантов Солнечной системы. Под его руководством были осуществлены межпланетные миссии Galileo, Mars Global Surveyor и Mars Pathfinder, запущена станция Cassini, реализованы проекты TOPEX/Poseidon и SeaWinds по исследованию Земли. Руковод-

ство Калтеха и NASA оценивают его деятельность очень высоко, несмотря даже на провал в 1999 г. двух последних марсианских проектов.

А 26 января было объявлено о назначении ряда руководителей проектов JPL. Так, менеджером проекта Mars Reconnaissance Orbiter – аппарата, совмещающего функции «спутника-шпиона для Марса» с разрешением 30 см и спутника-ретранслятора со сроком активной работы 10 лет – назначен Джеймс Граф (James Graf), ранее руководивший проектами скаттерометра QuikSCAT и его прибора SeaWinds.

Новым менеджером проекта Galileo стала д-р Айлин Тейлиг (Eilene Theilig), с апреля 2000 г. работавшая заместителем менеджера проекта. Под ее руководством Galileo должен проработать свой третий дополнительный этап – от совместной работы с Cassini до 15 января 2003 г. Ближайшими событиями в плане работы Galileo являются пролет спутника Каллисто 25 мая и два пролета Ио во второй половине 2001 г. А Джим Эрикссон, который возглавлял проект Galileo в 1998–2001 гг., назначен менеджером марсианской миссии 2003 г., в ходе которой на Марс будут доставлены два марсохода MER.

Наконец, Деннис Флауэр (Dennis Flower) возглавит разработку микроволнового зонда MLS (Microwave Limb Sounder) для изучения химии озоны и других малых составляющих атмосферы с аппарата Aura Системы наблюдения Земли EOS. Запуск этого КА запланирован на июнь 2003 г. Предыдущий вариант MLS работает на КА UARS.

## РАДИ КЛИЕНТОВ КОМПАНИЯ GLOBALSTAR ПОШЛА НА ВСЕ.

Даже на отказ от выплаты долгов

**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

Ранним утром 16 января компания Globalstar распространила заявление о том, что на неопределенный срок приостанавливает выплаты по своим долгам. Причина простая: вместо сотен тысяч клиентов, «прописанных» в бизнес-плане, услугами спутниковых телефонов системы Globalstar в начале января пользовались всего 31200. При таком числе абонентов компания не в состоянии в срок рассчитаться с кредиторами и инвесторами, выплаты которым только в течение 2001 г. должны были составить приблизительно 400 млн \$.

Отношения со своими сотрудниками, клиентами и поставщиками оборудования в течение ближайшего времени Globalstar обещал оставить неизменными, в срок и в полном объеме выполняя все обязательства перед ними за счет имеющихся средств (195 млн \$ по состоянию на 31 декабря 2000 г.).

Globalstar настаивает на том, что, отложив выплаты, сможет за счет упомянутых 195 млн \$ поддерживать свой бизнес до конца года и за это время успеет исправить положение, расширив не только клиентскую базу, но и функциональные воз-

можности системы. Недостающих клиентов компания будет искать, по-видимому, главным образом среди правительственных и военных структур, а также крупных корпораций.

«Отец-основатель» системы Globalstar Бернард Шварц (Bernard L. Schwartz), одновременно возглавляющий компании Globalstar и Loral, 16 января выступал то в одной, то в другой из этих своих ипостасей. В качестве президента и генерального директора компании Loral г-н Шварц сообщил, что последняя из-за приостановки «Глобалстаром» выплат недополучит в 2001 г. 140 млн \$ – и тем не менее не прекратит поддержки проекта. В частности, будет финансировать постройку трех предназначенных для пополнения орбитальной группировки Globalstar спутников, запуск которых запланирован на 2002 г.

Как глава «Глобалстара», г-н Шварц выразил надежду, что сделанный 16 января ход предотвратит судебные иски к «Глобалстару» со стороны его кредиторов. «Мы надеемся, что все держатели облигаций согласятся с тем, что предпринятые нами сегодня действия направлены на то, чтобы улучшить положение», – сказал Шварц.



Определенная логика в этом есть: пример «Иридиума» показывает, что с обанкроченного спутникового оператора своих вкладов обратно не получишь. Тогда как с «живой» компании что-нибудь да обломится. С другой стороны, основавшие партнерство Globalstar компании Loral и Qualcomm, сами переживающие не лучшие времена, вне зависимости от реального положения дел будут до последней возможности «поддерживать на плаву» свое детище. А надежда на привлечение достаточно большого числа новых пользователей – и, соответственно, на серьезное повышение доходов – не так уж велика.

Так или иначе, некоторые эксперты предсказывают, что Globalstar самое позднее через два месяца обратится в суд за отсрочкой от банкротства, как в свое время Iridium.

Источники сведений: пресс-релизы компаний Globalstar и Loral, сообщения агентства Reuters, материалы San Diego Daily Transcript, Optionetics.com, Forbes.com, SSC SSD Diary

# Создано ведомство, отвечающее за II поколение многоразовых носителей

И. Черный. «Новости космонавтики»

16 января, в рамках «Космической пусковой инициативы» (Space Launch Initiative) и «Интегрированного плана [создания] транспортной космической системы» (Integrated Space Transportation Plan), NASA объявило о создании в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) «Управления программы разработки носителей многократного использования RLV (Re-usable Launch Vehicle) второго поколения» (Second Generation RLV Program Office), призванного возглавить разработку новых носителей, впитавших в себя результаты работ по программам X-33, X-34 и X-37.

Администратором Управления назначен Дэн Думбачер (Dan Dumbacher), ранее занимавший пост заместителя администратора NASA по программе демонстратора X-33 и администратора по программе демонстратора DC-XA. Дэнни Дэвис (Danny Davis), бывший



Технология взлета на буксире, разрабатываемая компанией Kelly Space & Technology Inc.

администратор проекта ракетного двигателя Fastrac в Центре Маршалла, назначен заместителем администратора нового ведомства.

NASA приняло предложения ряда фирм по определению требований «высшего приоритета» к системам, которые должны соответствовать второму поколению RLV.

Эти усилия положены в основу пятилетнего плана стоимостью 4,5 млрд \$. Кроме научно-исследовательских центров NASA, в работы включаются также Министерство обороны США, которое определяет требования и координирует технические действия в рамках программы носителей RLV второго поколения.

Центр Маршалла поставлен во главе программы «Пусковые услуги следующего поколения» (NGLS, Next-Generation Launch Services), обеспечивая NASA договорным механизмом приобретения услуг по запуску КА при появлении новых коммерческих одно- и многоразовых носителей. Центр оценит системы запуска с точки зрения их характеристик и надежности, установит методику оценки приемлемости пусковых услуг, предоставляемых провайдерами. Программа NGLS позволит расширить предложения компаний по запуску полезных грузов (ПГ) NASA и даст дешевый доступ в космос для университетских и технологических ПГ (последние могут запускаться как основные или дополнительные грузы в рамках программы летных испытаний новых транспортных систем), а также послужит меха-

низмом обеспечения демонстрационных полетов носителей к МКС.

Закон 1998 г. о коммерческой деятельности в космосе (The Commercial Space Act of 1998) требует, чтобы все федеральные агентства приобретали пусковые услуги как коммерчески законченные единицы. С этой целью программа NGLS даст NASA ряд преимуществ, в частности, создав юридическую основу для запуска определенной части ПГ на носителях, не набравших достаточной статистики успешных полетов.

В рамках программы NGLS будет сделан конкурсный выбор основного из пяти провайдеров, обеспечивших самые дешевые и самые надежные пусковые услуги. Наиболее ранние демонстрационные полеты, как ожидается, состоятся через 12–18 месяцев после выдачи контрактов.

\* \* \*

23 января Kelly Space and Technology Inc. и Vought Aircraft Industries Inc. подписали соглашение об образовании рабочей группы, которая представит на рассмотрение NASA предложения по архитектуре систем RLV второго поколения.

Концепция Kelly Space предусматривает создание многоразового пилотируемого носителя с горизонтальным взлетом, использующего запатентованную компанией технологию взлета на буксире (tow-launch) за самолетом Boeing 747 в роли буксировщика. Новый способ позволяет увеличить эксплуатационную гибкость и надежность системы, безопасность экипажа, снижая стоимость запуска правительственных и коммерческих ПГ, в том числе и пилотируемых – кроме спутников, Kelly Space предполагает запускать в космос астронавтов и даже частных пассажиров.

В 1998 г., в рамках программы ВВС США «Исследования инноваций в области малого бизнеса» SBIR (small business innovative research), проведенной Летно-исследовательским центром Драйдена (NASA) и Летно-испытательным центром ВВС, компания успешно продемонстрировала технику взлета на буксире.

Vought Aircraft Industries Inc., работающий с пилотируемыми ЛА с момента основания в 1917 г., – один из крупных частных поставщиков конструкций для ЛА. Ежегодный объем продаж оценивается более чем в 1 млрд \$. Базирующаяся в Далласе компания поставляет конструкции для самолетов Boeing-737, -747, -757, -767, -777, крыло для сверхдальнего «бизнес-джета» Gulfstream V и мотогондолы для других ЛА, производит секции фюзеляжа для военно-транспортного самолета C-17 Globemaster III и узлы для других военных аппаратов.

Частная компания Kelly Space & Technology Inc. основана в 1993 г. и специализируется в области высоких технологий, коммерциализации программ и услуг в области аэрокосмического бизнеса, а также разрабатывает перспективные технологии, использующиеся в т.ч. и вне аэрокосмического рынка.

По материалам Центра Маршалла и Kelly Space & Technology Inc.

## Перспективные «СОЛНЕЧНИКИ» с рекордным КПД



И. Черный. «Новости космонавтики»

27 января группа фирм во главе с Entech Inc. получила от NASA контракт стоимостью 1,85 млн \$ на разработку уникальной панели солнечных батарей (СБ) для будущих КА, использующей гибкие сверхлегкие концентраторы, фокусирующие солнечный свет на фотоэлементах (см. также НК №11, 2000). В NASA уже испытан прототип новой панели СБ разработки Entech, преобразующей свет в электричество с рекордным КПД – 27,4%. По этому показателю новые батареи более чем вдвое эффективнее развернутых недавно на МКС. Кроме того, новые СБ намного легче стандартных панелей и обеспечивают в пять раз больший съем мощности с единицы массы.

Entech Inc. – частная компания, созданная в 1983 г. для разработки и патентования продукции, предназначенной для высокоэффективного преобразования и использования солнечной энергии. Среди изделий Entech – солнечные электрогенераторы наземного применения, панели СБ для спутников и трубчато-щелевые световоды для освещения зданий. Фирма Entech изготовила 720 линз для панелей СБ межпланетной станции Deep Space-1, принадлежащей NASA и запущенной в 1998 г. для встречи с кометой.

Нынешний контракт означает победу Entech в конкурсе на «продвинутые» технологии для будущих космических миссий. Всего на рассмотрение NASA было выдвинуто 1229 предложений в многочисленных областях технологии. Лишь 111 (каждое одиннадцатое) из них получили финансирование.

Основной контракт выдан Исследовательским центром имени Гленна (Кливленд, Огайо) фирме Entech. Она будет руководить группой компаний, среди которых фирма 3М (Сент-Пол, MN, поставка гибких концентраторов), Spectrolab, отделение Boeing (Силмар, Калифорния, поставка высокоэффективных фотоэлементов), машиностроительная компания AEC-ABLE (Санта-Барбара, Калифорния, изготовление механических деталей и сборка панелей). Кроме того, Центр Гленна и Центр космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) обеспечат трехлетнюю программу техническим управлением и испытательным оборудованием.

По материалам SpaceDaily.com



# Delta IV вместо Saturn 1



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**22 января** компания Boeing выпустила пресс-релиз, в котором названа дата первого запуска PH Delta IV – I квартал 2002 г. Таким образом, документ косвенно свидетельствует, что первый полет нового носителя задерживается как минимум на квартал<sup>1</sup>. При этом с обновленного до неизвестности стартового комплекса SLC-37B на мысе Канаверал (Флорида) уйдет в полет вариант Delta IV Medium с габаритно-весовым макетом КА. Но если к моменту запуска будет найден заказчик, то старт может состояться и с реальным спутником.

Этот пуск откроет новую страницу в истории SLC-37B. На стартовом комплексе завершается монтаж оборудования, идут испытания, отладка систем и подготовка к приему Delta IV.

Еще 11 сентября 2000 г. Boeing<sup>2</sup> и Raytheon<sup>3</sup> провели на площадке SLC-37B мыса Канаверал церемонию в честь окончания строительства нового комплекса, предназначенного для запусков PH семейства Delta IV в пяти различных вариантах.

C SLC-37B, построенного в 1963 г., было проведено восемь успешных стартов PH Saturn 1 и 1B с беспилотным кораблем Apollo: первый – в 1964 г. и последний – в 1968 г., в т.ч. запуск лунного модуля LM для автономных испытаний на околоземной орбите. В 1972 г. комплекс был законсервирован.

По плану Boeing, в реконструкцию SLC-37B под Delta IV было вложено 250 млн \$. Общая площадь строительства составила 0,5 км<sup>2</sup>.

Наиболее существенным объектом, возведенным на площадке, стала 100-метровая подвижная башня обслуживания MST (Mobile Service Tower) массой 4100 т, обеспечивающая круговой доступ на всех уровнях высот к PH, стоящей на стартовом столе. Для замены ПН на старте и установки навесных ускорителей будет использоваться кран грузоподъемностью 50 т, смонтированный на башне MST.

На стартовой площадке построен газотводный лоток J-образной формы (в его основание уложено 24500 м<sup>3</sup> бетона), а также две 122-метровые мачты-молниеотводы и башня отделяемых разъемов UT (umbilical tower) высотой 61 м. На последней разместятся три отводные площадки с интерфейсами к первой и второй ступеням PH при предстартовой подготовке. У лотка разместились гидравлический подъемник для перевода ракеты из горизонтального в вертикальное положение.

В состав стартового комплекса также входят:

- Здание горизонтальной сборки HIF (Horizontal Integration Facility) площадью 2100 м<sup>2</sup> с двумя отсеками размера-

ми 76×30 м для сборки двух PH. Тут же могут храниться до шести собранных ракет;

- Центр управления запусками OS (Delta IV Operation Center), рассчитанный на работу пусковой бригады из 300 человек, удаленный в целях безопасности на 3,2 км от стартового стола. В OS расположены офисы руководства;
- Ангар E для хранения элементов и ЗИП для носителя и ПН;
- Вспомогательное сооружение CSB (Common Support Building) при въезде на стартовую площадку. Во время программы Apollo здесь располагался бункер управления запуском. Сейчас в здании, предназначенном для ежедневных работ по обслуживанию комплекса, разместились аппаратура связи, кондиционирования, энергопитания и управления подготовкой и проведением запуска. Во время запуска персонала в бункере не будет;
- Топливные емкости для хранения 1100 м<sup>3</sup> жидкого кислорода и 3750 м<sup>3</sup> жидкого водорода.

После завершения строительных работ еще несколько месяцев будут идти приемоочные испытания комплекса. Первая Delta IV прибудет на мыс Канаверал в середине 2001 г., а полетит, как уже говорилось выше, лишь в январе–марте 2002 г. Столь большой срок работ с первой ракетой вызван ее использованием в качестве примерочного макета. После отработки технологии подготовки ПН весь цикл сборки и испытаний носителя в HIF займет около 18 суток, а на стартовой площадке (включая установку ПН) – 8–10 суток. Весь цикл – от момента прибытия ступеней на космодром до запуска – рассчитан на 30 суток.

Подготовка двух других Delta IV, старты которых также намечены на 2002 г., видимо, уже приблизится к расчетному сроку. На второй пуск Boeing ищет коммерческого заказчика; третий в 2002 г. должна стать Delta IV Heavy, которая выведет на орбиту некий тяжелый спутник NRO или Министерства обороны.

Среди гражданских заказчиков, подписавших контракты на PH Delta IV – Loral Space and Communications и SkyBridge. Кроме коммерческих грузов, ракета будет запускать спутники американских ВВС, с которыми Boeing имеет контракт по программе EELV на 1,38 млрд \$ (19 запусков различных вариантов Delta IV в период с 2002 по 2006 гг.).

В настоящее время Boeing планирует также построить стартовый комплекс для Delta IV на базе ВВС Ванденберг (Калифорния), для чего взят в аренду комплекс SLC-6, созданный для запусков по программе MOL и планировавшихся в разное время пусков системы Space Shuttle и PH Titan IV. В последнее время отсюда стартовали легкие PH Athena. Оставив сооружения «шаттловской» программы, для сборки Delta IV будет построено Здание горизонтальной сборки,

аналогичное HIF на мысе Канаверал. Впервые отсюда в 2003 г. на полярную орбиту отправится метеоспутник Министерства обороны DMSF-17.

Вопрос о реконструкции второго комплекса (SLC-37A) остается пока открытым.

По материалам The Boeing Company

## Южнокорейский космодром

И. Черный. «Новости космонавтики»

В конце января Министерство науки и техники Южной Кореи сообщило, что страна планирует до 2005 г. построить в провинции Чалла-Намдо космический центр с комплексом для запуска спутников, включающим пусковую площадку, монтажно-испытательные корпуса для ракет и аппаратов и станцию слежения. Для этого правительство собирается выделить из бюджета 130 млрд вон (108 млн \$). Как предполагают, после 2005 г. страна сможет самостоятельно осуществлять запуски малых КА, число которых до 2015 г. достигнет девяти. По прогнозам Министерства, после завершения строительства центра государственной техники и технологии и сможет войти в число десяти ведущих космических держав мира.

Развитию этих планов во многом мешает американско-южнокорейский договор 1979 г., по которому Южная Корея взяла на себя обязательства не разрабатывать и не производить ракеты с дальностью действия свыше 180 км. Типичная легкая ПН, которую пытаются разработать эта страна, может быть легко переделана в боевой носитель. 17 января агентство AP уже сообщило о проекте южнокорейской ракеты «повышенного радиуса», которая при массе головной части до 500 кг будет иметь дальность 300 км, а с облегченной «головой» – до 500 км. Этого достаточно для поражения объектов на территории Северной Кореи, за исключением некоторых районов в северо-восточной части страны.

Как известно, в начале января США и Южная Корея достигли договоренности о развитии южнокорейской ракетной программы в рамках действия режима по нераспространению ракетных технологий, позволяющего создавать ракеты с радиусом действия до 300 км.

По материалам «Эфир-дайджеста» ([www.vor.ru/Efir\\_Digest/index.html](http://www.vor.ru/Efir_Digest/index.html)) и Associated Press

<sup>1</sup> Ранее назывался IV квартал 2001 г.

<sup>2</sup> Головная фирма по носителю

<sup>3</sup> Основной подрядчик по стартовому комплексу

# Стартовый комплекс Sea Launch



**И.Черный.** «Новости космонавтики»

Случай, описанный в статье «Sea Launch: попытка запуска» (с.18), ярко характеризует такое качество «Морского старта», как надежность. О возможностях же стартового комплекса следует поговорить особо.

Вопрос создания ракетно-космического комплекса (РКК), независимого от территории размещения и обеспечивающего оптимальные энергетические затраты при выводе космических аппаратов (КА) на различные (в т.ч. геостационарные) орбиты особенно остро встал с распадом СССР и возможной потерей космодрома Байконур. Одним из решений проблемы мог стать РКК морского базирования (РККМБ). 18 декабря 1991 г. научно-производственное объединение (ныне – ракетно-космическая корпорация) «Энергия» совместно с «Союзморниипроектом» начала предварительные исследования по созданию РККМБ на базе крупнотоннажных плавсредств отечественного морского флота.

План-проспект с оценкой плавучего стартового комплекса для носителя «Энергия-М», ставший результатом проектных поисков и маркетинговых работ, проведенных НПО, смог к марту 1993 г. заинтересовать американскую фирму Boeing как с точки зрения возможностей РККМБ, так и с точки зрения инвестирования и кредитов.

Представители НПО «Энергия» вышли с инициативой создания международного совместного предприятия по оказанию пусковых услуг с использованием морских судов для запуска КА различного назначения. 25 ноября 1993 г. было подписано трехстороннее – НПО «Энергия», фирмы Boeing (США) и Kvaerner Maritime (Норвегия) – соглашение о создании РККМБ и необходимости учреждения международной компании. В феврале 1994 г. к работам подключилось НПО «Южное» (Украина) и предприятия традиционной кооперации. В мае 1994 г. РКК «Энергия», НПО «Южное» и фирмами Boeing и Kvaerner был подписан Меморандум о договоренности создания совместного предприятия Sea Launch («Морской старт»). Как известно, первым результатом работ стал запуск РН «Зенит-3SL», успешно проведенный 27 марта 1999 г. с платформы Odyssey в Тихом океане.

Однако это лишь «надводная часть айсберга» истории РККМБ, разработанных у нас в стране. Как утверждают специалисты Конструкторского бюро транспортного машиностроения (КБТМ), участвующего в работах по данному проекту с 1993 г. в части разработки стартового комплекса (СК), идея запуска КА с поверхности океана и все преимущества такого старта известны давно. Тем не менее, разработка концепции и определение конкретного облика технических средств для ее реализации стали

возможными только после создания в нашей стране автоматизированных СК.

Еще в середине 60-х годов КБТМ в инициативном порядке разработало аванпроект СК, базирующегося на морских грузовых судах, для запуска РН «Циклон». Результаты проработок показали, что технология автоматизированной подготовки ракет к пуску, системы и агрегаты стартового оборудования, в т.ч. компактная пусковая установка (ПУ), позволяют успешно решить задачу. В то же время работа над проектом выявила массу проблем, многие из которых были весьма далеки от традиционных для прикладной космической деятельности. Их многообразие, специфичность, зачастую и сложность, а также быстрый рост массы КА, которые требовалось запускать, очень быстро перекрыли возможности РН «Циклон» при стартах из экваториальной зоны и надолго отодвинули разработки по комплексам морского базирования на второй план. Но эта идея продолжала жить.

В последующее десятилетие КБТМ, ЦНИИмаш и КБ «Южное» малыми силами, ориентируясь на перспективные РН, изучали возможность использования морских судов для базирования пусковых комплексов. Главным итогом этого периода было формирование технических требований к РККМБ, перечня научных, технических и организационных задач, которые предстояло решить.

В 1975 г. в стране началась разработка РКК с ракетой «Зенит» (головной исполнитель – КБ «Южное»), техническим и автоматизированным стартовым комплексами (головной разработчик – КБТМ). До сих пор, спустя 25 лет, РКК «Зенит» расценивается специалистами как заметное научно-техническое достижение XX века в области ракетно-космической техники.

Характеристики комплекса возродили интерес к проектам РККМБ.

В 1981 г. КБТМ в кооперации со многими НИИ и КБ, специализированными институтами и организациями АН СССР завершило разработку большого проекта по морскому базированию РКК «Зенит». И хотя к РККМБ в этом исследовании предъявлялись более высокие требования, нежели сегодня к Sea Launch, мнение разработчиков было однозначным: техническая реализация проекта не вызывает сомнений. КБТМ отметило, что по затратам на реализацию он эквивалентен созданию стартового комплекса космодрома Байконур и новой ракеты со стартовой массой около 1000 т, которая с широты Байконура способна выводить полезные грузы (ПГ) той же массы, что «Зенит» с экватора. Но по разным причинам реализация проекта в то время не состоялась.

Минуло еще одно десятилетие. И теперь уже у РКК «Энергия» возникла мысль о создании в рамках международного сотрудничества (Россия, Украина, США, Нор-

вегия) плавучего космодрома. Оценка альтернативных носителей для РККМБ склонилась в пользу теперь уже украинского «Зенита». Созрел замысел проекта Sea Launch.

Летом 1993 г. в КБТМ поступило предложение принять участие в проекте «Морского старта». Ознакомившись с его технической концепцией, специалисты с удовлетворением отметили, что ее основные положения базируются на тех же принципах, которые были выработаны в проекте 1981 г. В то же время некоторые решения проекта оказались неоптимальными. Например, платформа Odyssey оказалась существенно меньше по размерам и водоизмещению, чем плавсредство, предложенное в упомянутом проекте, а ПУ, размещенная не в центре, а на корме платформы, создает большие возмущающие нагрузки на ракету.

Концепцией предусмотрены два основных этапа работ, непосредственно связанных с проведением подготовки и пуска РН: на сборочно-командном судне (СКС), где выполняются сборочно-стыковочные и проверочные работы с ракетой, и на стартовой платформе (СП), где после передачи на нее ракеты проводится предполетная подготовка и пуск.

Поначалу КБТМ отводилась скромная роль разработчика и поставщика ПУ, кабель-мачты, устройств автоматической стыковки коммуникаций для СП, а для СКС – комплекта оборудования для сборки РН. Другими словами, предлагалось под руководством РКК «Энергия» модифицировать оборудование, которое было разработано КБТМ для комплекса «Зенит» на Байконуре.

По мере реализации проекта, когда в полной мере выявилась сложность решаемых задач, партнеры корпорации Sea Launch постепенно расширили сферу ответственности КБТМ: осенью 1996 г. был подписан прямой контракт на изготовление и поставку всего технологического оборудования, исключая средства автономной проверки разгонного блока ДМ-SL.

В основу технологии подготовки РН и конструкции стартового оборудования, обеспечивающего запуск РН «Зенит-2SL» (3SL) со стартовой платформы, в КБТМ были положены результаты НИР «Плавучесть» и опыт создания СК 11П877 и ТП 11П557 для РН «Зенит-2». Размещение стартового комплекса на качающемся упругом основании, особенности проектных решений плавсредств и их эксплуатации в условиях океана выявили новые проблемы, требовавшие дополнительных исследований и адаптации оборудования к этим условиям. К их числу относятся:

- определение величин факторов газодинамического воздействия на РН, СП и стартовое оборудование при пуске ракеты;
- расчет оптимальной траектории выхода РН из ПУ, исключающей соударение со стартовым оборудованием и обеспечивающей минимальное воздействие газовой струи на конструкции СП;
- исследование возможности возникновения резонансных колебаний в процессе старта РН и конструктивных элементах СП;
- обеспечение минимально допустимых углов качки СП, в т.ч. при проведении рабо-



чих операций, изменяющих положение ее центра масс (переезд установщика с РН из ангара к ПУ, перекачка топлива из емкостей хранилища в баки РН и т.п.);

- защита оборудования от вибраций при пуске РН и при работе судовых механизмов;
- проверка запасов прочности оборудования на соответствие требованиям морского регистра;
- обеспечение запасов прочности оборудования РН, исходя из условий пуска РН при качке СП, а также при плавании в условиях морской качки и шторма;
- размещение оборудования в объемах и условиях помещения СП;
- доработка оборудования для обеспечения функционирования в условиях морского тропического климата;
- обеспечение заправки разгонного блока, установленного с РН на ПУ, жидким кислородом через бак ступени РН;
- создание систем термостатирования блока ПГ, непрерывно функционирующих в процессе хранения и перегрузки, а также слива топлива из РН (при отмене пуска на заключительных операциях);
- обеспечение возможности использования радиосвязи для контроля и управления оборудованием, проводящим заключитель-

ции к установке и функционированию на плавучих средствах потребовалось:

- вписать агрегаты и системы в новые объемы помещений, несравненно меньшие, чем на Байконуре;
- доработать агрегаты и системы, эксплуатировавшиеся в условиях умеренно-холодного климата, для надежной работы в морских тропических условиях;
- обеспечить надежное функционирование агрегатов и допустимое нагружение от них РН при качке судна;
- обеспечить соответствие прочностных и других характеристик требованиям международных правил безопасности мореходства на прочность и сохранность оборудования в экстремальных условиях, которые могут возникнуть при морском переходе из базового порта в район старта (и обратно);
- создать новое оборудование, обеспечивающее сохранность РН и ее частей при морских перевозках.

К сожалению, не все требования были учтены на этапе начального проектирования, что привело к определенным трудностям при изготовлении агрегатов и систем. Никто и никогда не запускал ракеты такой стартовой массы, как «Зенит», с качающейся основой, каковым является СП. И ес-

ракета перегружается на стартовую платформу и СКС отходит на безопасное расстояние, в работу включаются автоматизированные дистанционно управляемые робототехнические агрегаты (транспортно-установочный, пусковой стол, кабель-мачта, агрегаты стыковки стартовых коммуникаций с РН), которые подвозят и устанавливают ракету на столе (а при необходимости и снимают с него) и подстыковывают все коммуникации без присутствия людей. Подготавливают РН к полету и осуществляют запуск автоматизированные системы заправки компонентами топлива, сжатыми газами, системы термостатирования, системы контроля и управления. Эту технологию, отработанную на Байконуре с достаточной степенью надежности, смело можно назвать технологией XXI века.

Для комплексов технологического оборудования, размещаемого на СП и СКС, создано 28 специализированных агрегатов и систем, в том числе 16 по проектам КБТМ. В числе смежников – разработчиков и изготовителей – 15 российских предприятий (АО «Криогенмаш», КБ «Арматура», ЦКБТМ (г.Тверь), АО ТВЗ «Торжок», ММЗ «Вымпел», АО «Пензхиммаш», ЦКБТМ (г.Москва), АО «САВМА», АО «Машиностроительный завод», АО «Уралкриомаш», АООТ «Атоммаш» и другие).

Источники:

1. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П.Королева, 1946–1996. Главный редактор Семенов Ю.П. С.522-525.
2. Государственное конструкторское бюро «Южное» имени М.К.Янгеля. Украина, Днепродзержинск, 1998, с.5, 11, 27.
3. Н.Кожухов, В.Соловьев. Комплексы наземного оборудования ракетной техники. 1948–1998. М., 1998, с.157-161.
4. Плакат «Проект по теме «Морской старт»» с выставки, посвященной 50-летию юбилею КБТМ.



ные операции по подготовке и пуску РН (начиная с операции заправки) при полном отсутствии людей на СП.

КБТМ выполнило следующие дополнительные работы:

- организовало и обеспечило эксплуатацию оборудования силами сотрудников предприятия и смежных организаций (подготовка специалистов, эксплуатация вахтовым методом);
- разработало и создало систему транспортировки и перегрузки ступеней РН по маршруту «завод-изготовитель – порт отгрузки; погрузка в транспортное судно – доставка в порт получатель, перегрузка на колесные транспортные средства – доставка и установка в хранилище базового порта Лонг-Бич – погрузка на транспортные средства – доставка и установка в хранилище СКС»;
- разработало систему безударной перегрузки РН со сборочно-командного судна на стартовую платформу у причала.

В процессе модификации наземного технологического оборудования РКК «Зенит» для проекта Sea Launch и его адапта-

ли на сегодня нет проблем с обеспечением надежной и безопасной фиксации РН на пусковом столе до момента запуска двигателя ракеты и «поведения» платформы после разрыва связей с ракетой продолжают исследоваться. Есть в проекте Sea Launch и другие требующие решения вопросы, которые относятся к сфере деятельности КБТМ или находятся на ее границах.

Возможно, в принятом варианте, в котором предпочтение отдано снижению начальных затрат и сжатым срокам, некоторые показатели системы Sea Launch, в частности коммерческая эффективность, в первые годы эксплуатации ближе к нижним значениям. Но уже сегодня партнеры имеют перспективные планы развития системы Sea Launch. Этап опытной эксплуатации будет способствовать их уточнению и конкретизации. В свою очередь, опытная эксплуатация должна подтвердить право на существование технологии запуска ракет космического назначения с плавучих стартовых комплексов. Коротко эта технология выглядит следующим образом. После того, как

## На Байконуре будет памятник Бармину

На Байконуре будет установлен памятник главному конструктору стартовых комплексов академику В.П.Бармину – такое решение принял в январе общественный совет самоуправления города Байконур после обращения к нему заместителя генерального конструктора КБОМ Е.И.Соколова.

В 1999 г. одна из улиц города была названа именем академика Бармина, и 27 октября 1999 г. на ней открыли памятную доску с мемориальной надписью. Теперь предстоит соорудить памятник. Вероятно, это будет бюст конструктора на пьедестале.

Напомним, что в столице космодрома Байконур есть памятники конструкторам Королеву, Янгелю, Челомею, первому главному РВСН Неделину, первому начальнику строительству космодрома Г.М.Шубникову, Ю.А.Гагарину, Абаю, памятники к юбилеям космодрома и космонавтики, несколько памятных стел и мемориальных досок. История освоения космоса запечатлена в названиях улиц города. – О.У.

# Дорога к звездам

**Д.Востриков.** «Новости космонавтики»  
Фото И.Маринина

В январе этого года состоялся финал XXIX-го всероссийского конкурса «Космос», организованного Всероссийским аэрокосмическим обществом «Союз» в честь 25-летия программы «Союз-Аполлон».

Под крышей ИПК «Машприбор» в Королеве собралось более 200 юных участников из 45 городов России и ближнего зарубежья. Они встретились, чтобы снова поработать и отдохнуть большой дружной командой. А потрудиться ребятам пришлось немало. В программе конкурса насчитывалось 11 секций по ракетно-космической технике; космической биологии и медицине; астрономии; экологии; программированию; электронике; истории развития космонавтики, а также по теме «Человек, Земля, Вселенная». И конечно, труд ребят не остался незамеченным. Члены жюри очень высоко оценили работы юных «специалистов». Забегая вперед, скажу, что на закрытии слова восхищения в их адрес повторялись вновь и вновь: «Нам очень жаль, что мы не можем дать всем первые места, но поверьте, вы все этого заслуживаете». Замечу, что и отдыхать ребята умеют не хуже, чем работать, – игры, конкурсы, «космическая гостиная», дискотека, не говоря уже о неофициальных встречах.

В первый день финала, 22 января, все участники проводили подготовительную работу. Организаторы и члены жюри решали свои задачи, ребята собирали выставки, готовились к защите работ, получали консультации, словом, все приводилось «в боевую готовность».

На следующий день состоялось открытие, на котором собрались участники, организаторы и гости конкурса: конструкторы, космонавты, представители администрации и вузов г.Москвы. Открыл встречу исполнительный директор ВАКО «Союз» Александр Горшков. Он представил участников и предоставил слово организаторам и гостям. Со словами приветствия выступил летчик-космонавт, президент ВАКО «Союз» Александр Серебров. Прозвучало много пожеланий, приветствий и просто добрых слов в адрес организаторов и участников. Руководители секций напомнили о проделанной работе, о

прошедших конкурсах и выставках. Летчик-космонавт Александр Калери передал ВАКО «Союз» уникального «космонавта» по имени ВАКОша. Эта полуметровая серебристая кукла, сделанная детьми Ставропольского отделения ВАКО «Союз», на XXII конкурсе «Космос» была подарена экипажу 15 основной экспедиции – Виктору Афанасьеву, Юрию Усачеву и Валерию Полякову. А в январе 1994-го она отправилась на станцию «Мир», где «прожила» почти 6.5 лет. И вот сегодня, после долгого путешествия, космический долгожитель был передан ВАКО.

В фойе актового зала была развернута выставка моделей, а также уникальных фотографий – «Фото- и видеопатруль редких и малоизученных астрономических явлений». На ней ребята из Омска продемонстрировали фотографии затмения, комет и т.д. Эта работа получила высокую оценку и была отмечена дипломом конкурса.

Неподалеку, в парке, ожидали старта действующие модели ракет, которые должны были устремиться в небо на показательных запусках. А до этого можно было не спеша рассмотреть их и поговорить с авторами работ. Ребята представили модели ракет «Ариан L-01» и B-5в; МР-20; ММР-06; модель пусковой установки С-300 и модель комплекса «Союз-Аполлон», получившую диплом конкурса, а также другие модели космических кораблей и станций. Всего было представлено более 50 различных моделей, авторы 12 из них получили звания лауреатов конкурса. К примеру, когда стоишь рядом с моделью МКС, сделанной ребятами из Новомосковска, создается полное впечатление, что находишься в космосе. Причем проработано не только внешнее, но и внутреннее устройство станции. И хотя у жюри возникли замечания по поводу «раскраски», не перестаешь удивляться трудолюбию и изобретательности моделеров. А представленные на выставке технические «новинки», в основном, конечно, теоретические, вообще заслуживают отдельного разговора.

Затем пришло время испытать модели в действии. В парке уже стояли на старте РН «Протон» и «Космос-1», «Космос-3М» и Р-7, «летающая тарелка» и «Интеркосмос». Дана первая команда «пуск» – и ракета уходит в безоблачное небо, оставляя за собой бе-



Александр Калери и «Вакоша»

лую полоску дыма. Замечу, что погода в этот день была на редкость солнечной и морозной. Первый старт ракеты оказался успешным. В эти дни было много стартов, правда, не все оказались удачными. Кто-то радовался высокой оценке, кто-то огорчился, но, главное, на протяжении всего конкурса не гасла та искра энтузиазма, благодаря которой и открылась «дорога к звездам». И, надо сказать, когда попадаешь в такую обстановку, моментально «заражаешься» и уже самому хочется сделать какую-нибудь модель или отправиться на поиски метеорита...

Впрочем, после этого мы отправились на защиту проектов. Более 200 работ по 11 темам, около 50 из которых отмечены званием лауреата конкурса. Таков результат огромной работы, проделанной участниками за прошедший «космический» год. Пожалуй, это самая трудная часть конкурса, где оценивается творческий и интеллектуальный уровень участников, который оказался поразительно высоким. Защищавшие свободно вступали в дискуссию, причем не только с жюри, но и с аудиторией, демонстрируя эрудицию и великолепные дискуссионно-ораторские способности. Члены жюри отметили, что «уровень подготовки неожиданно высокий». Эти ребята неплохо бы смотрелись на 3–4 курсе института. Плюс ко всему – вполне профессиональное оформление работ.

Примечательно также, что участники обратились к тем проблемам, которыми занимаются в их городах. Например, ребята с Байконура работали над задачей заправки ракет и парирования взрыва ракеты на старте. Новосибирцы рассматривали проблему ядерных отходов и т.п. Хотя многие



Модели Международной космической станции и планетохода, выполненные ребятами из Новомосковска



проекты полужанровые и сегодня практически не осуществимы, поражает новый взгляд молодых разработчиков на устоявшиеся, казалось бы, догмы, чего порой не хватает взрослым. И, кто знает, может, именно здесь рождаются гениальные идеи, которые будут воплощены в реальность в будущем.

После ужина и небольшого отдыха состоялась встреча с космонавтами Александром Лазуткиным, Владимиром Ляховым и Юрием Батуриным. Зал был заполнен до отказа, причем, что удивительно, после такого напряженного рабочего дня на лицах ребят абсолютно не было усталости и утомления, все с радостью ожидали встречи. Она началась без каких-либо формальных вступлений. Владимир Афанасьевич сразу предложил аудитории задавать интересующие вопросы, что в первый момент вызвало некоторое замешательство, а затем вопросы посыпались один за другим. В основном ребята интересовали различные курьезы и нештатности, которые случались в полетах и

на подготовке. Ответы были интересными, но с нештатностями космонавты явно «поскромничали». Наверное, встреча так и проходила бы в форме «вопрос-ответ», если бы в разгар ее в зал не «свалились» Александр Александрович Серебров и Павел Романович Попович. Они, не дожидаясь вопросов, начали рассказывать одну веселую историю за другой, что вызвало у всех массу эмоций и радость. Ведь не каждый день приходится слышать рассказ о том, как Попович оттолкнулся в невесомости от кресла и «врубился» головой в потолок, после чего на весь космос впервые прозвучала «русская речь»...

После трех дней напряженной работы, когда были защищены все проекты, представлены оценки, определены лауреаты, можно было отдохнуть: съездить в музей РКК «Энергия» или в ЦПК, поиграть в футбол, пообщаться с друзьями. Вечером участники вновь собрались теперь уже на торжественное вручение дипломов и закрытие

конкурса. Дипломы ВАКО «Союз» получили около 50 участников, причем многие были отмечены сразу по двум номинациям. А Алексей Ермоленко из Калуги стал трижды лауреатом конкурса, за что получил специальный приз, учрежденный Юрием Ивановичем Даниловым, известным конструктором космических и ядерных энергосистем. В командном соревновании третий раз подряд первыми стали ребята из Калуги. Програв им совсем немного, второе место заняла команда г. Нальчика, а третьими стали ребята из Новомосковска. Да, на награды организаторы не поспешили: многочисленные призы и подарки, первенство в командном зачете, номинация «приз зрительских симпатий», подарки самым юным участникам конкурса, около 40 поощрительных призов... Несомненно, каждый из этих мальчишек и девчонок заслуживает самой высокой оценки за свое трудолюбие... Итак, до встречи через год на следующем, юбилейном, XXX конкурсе «Космос»!

## XXV АКАДЕМИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ ПО КОСМОНАВТИКЕ



**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

**24–26 января** в Москве прошли XXV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства. В Чтениях принял участие специалист и ветераны ракетно-космической отрасли, ученые в области профильных наук, медики, историки, экономисты, социологи, работники культуры.

Общее пленарное заседание состоялось в 1-м корпусе гуманитарных факультетов МГУ. Открывая научный форум, один из руководителей оргкомитета Чтений – ученый и конструктор Борис Евсеевич Черток напомнил участникам о тяжелых утратах, которые понесла отечественная космонавтика в минувшем году. Ушли из жизни В.Ф.Уткин – выдающийся ученый и конструктор, руководитель КБ «Южное», директор ЦНИИмаш, Г.С.Титов – летчик-космонавт, второй человек Земли, побывавший в космосе, П.А.Тюрин – главный конструктор КБ «Арсенал» (в 1953–1981 гг.), Б.П.Жуков – один из пионеров создания твердого ракетного топлива, Н.Ф.Кузнецов – бывший начальник ЦПК (в 1963–1972 гг.), А.В.Палло – соратник С.П.Королева, ведущий конструктор АМС «Луна-9», С.М.Белоцерковский – известный ученый, руководитель дипломных работ Ю.А.Гагарина и других космонавтов в ВВИА им. Н.Е.Жуковского, Е.В.Хрунов – летчик-космонавт. Присутствующие в зале почтили их память вставанием.

Говоря о трудностях космонавтики и ракетостроения в условиях перехода к рыноч-

ной экономике, Б.Е.Черток отметил недостаточное внимание правительства к ракетно-космической отрасли. Так, на развитие отрасли российское правительство тратит в 80 раз меньше, чем США, в 10–15 раз меньше Китая и в 4–5 раз меньше Индии. Однако в условиях острого дефицита финансирования ракетно-космическая промышленность жива и продолжает развиваться. Правительством РФ утверждена Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг.

Оценка значимости научного подвига, совершенного на начальном этапе освоения космоса, освещение современных достижений космонавтики, сохранение и развитие космической науки стали главными задачами XXV Академических чтений по космонавтике, первых в новом тысячелетии.

На заседании было зачитано Обращение к участникам XXV Академических чтений по космонавтике президента Российской академии наук Ю.С.Осипова, в котором он пожелал ус-

пехов на пути создания передовой космической техники и успешной работы форума.

По традиции, первый доклад Чтений и целый ряд докладов секции «Исследование научного творчества пионеров освоения космического пространства» были посвящены одному из выдающихся ученых в области ракетной техники и космонавтики – академику М.В.Келдышу, на этот раз они были приурочены к 90-летию со дня его рождения (1911–1978 гг.).

Работа Чтений проходила по 11 различным секциям, на которых было зачитано более 200 научных докладов. Наряду с материалами по истории ракетостроения и космонавтики, на Чтениях были представлены доклады фундаментальных исследований в области космонавтики, новые результаты имеющихся разработок, рассмотрены проблемы развития перспективных космических систем, роль и место космонавтики в развитии общества, вопросы космонавтики и культуры. Руководили работой секций виднейшие ученые и специалисты отрасли: Б.Е.Черток, В.П.Мишин, Б.И.Каторгин, Н.А.Анфимов, В.П.Сенкевич и др.

Организаторы Чтений, в числе которых РАН, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, РКК «Энергия», МГУ им. М.В.Ломоносова, МАИ, МГТУ им. Н.Э.Баумана, АМКОС, при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, сделали возможным проведение очередного научного форума и предоставили участникам необходимые условия для обмена мнениями и опытом по различным вопросам космической индустрии.



Фото И.Маринина

Открытие «Королевских» чтений

# НОВЫЕ «ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ»

## Обновленная угроза

*A long time ago in a galaxy far far away...*

**...ЭПИЗОД 12**

**К.Лантратов.** «Новости космонавтики»

По неофициальным сообщениям американской прессы, в августе 2000 г. Армия США провела испытания наземного химического лазера по цели в космосе. Мишенью для лазера был американский старый военный спутник. Целью испытаний, видимо, была проверка новых технологий для создания перспективных противоспутниковых систем. Причем ни Белый Дом, ни Государственный департамент заранее о предстоящих испытаниях объявлять не стали, да и потом хотели все произошедшее оставить под завесой секретности. Однако все тайное когда-нибудь становится явным. Информация об испытаниях просочилась в прессу. После этого Пентагону ничего не оставалось сделать, как объявить, что цель «лазерной стрельбы» заключалась в развитии обороноспособности американских спутников. Российские дипломаты, однако, сразу же обвинили Соединенные Штаты в подготовке к войне в космосе.

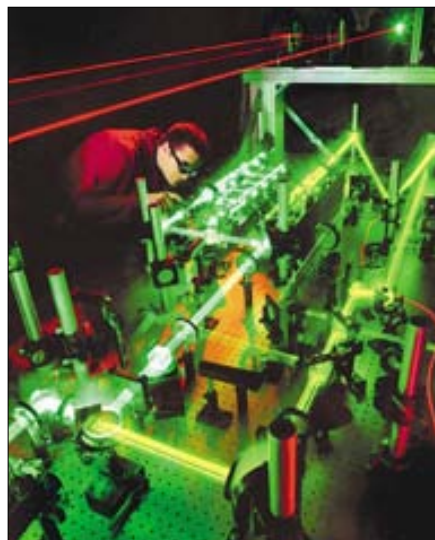
Тем не менее, что бы ни говорил российский МИД, а никакого жесткого международного соглашения о запрете противоспутникового оружия до сих пор в мире не существует. Договором о космосе 1967 г. запрещен вывод оружия в космос. Однако современные противоспутниковые системы имеют наземное базирование. Причем, при его применении за пределы атмосферы попадает лишь электромагнитное излучение или пучок фотонов. Все это отнюдь не противоречит существующим соглашениям.

В разные годы то по инициативе Соединенных Штатов, то по инициативе СССР и России возобновлялись переговоры о запрете противоспутниковых систем. Но во всех случаях такие переговоры кончались ничем. Поэтому такое оружие до сих пор имеет «лицензию на убийство».

Причем, по мнению некоторых экспертов, противоспутниковые системы будут создаваться в ближайшие несколько десятилетий не только в Соединенных Штатах. Особенно, если США начнут развертывать в космосе группировку КА для противоракетной обороны. Первым в списке возможных

кандидатов называется Китай, выступающий против американских планов Национальной ПРО. По оценкам, создание противоспутниковой «наступательной» системы обойдется на несколько порядков дешевле, чем противоракетной «оборонительной». На создание такой системы Китаю хватило бы 30 млн \$. Один китайский космический перехватчик, оцениваемый в 4 млн \$, сможет уничтожить американский противоракетный КА стоимостью 1 млрд \$.

Трудно судить, ведутся ли в России в настоящее время какие-нибудь работы в рамках создания перспективных противоспутниковых систем. Скудный бюджет, во всяком случае, к этому не располагает. У Вооруженных Сил РФ в космической области есть и более насущные проблемы, требующие немедленного решения.



В самих же Соединенных Штатах это направление продолжает бурно развиваться. Наиболее близок к реализации «кинетический» перехватчик KV-ASAT (см. *НК* №1, 2001). Однако к этому типу оружия уже примеряются и более новые технологии. Видимо, августовское испытание 2000 г. было выполнено именно в этом «русле».

Новым типом противоспутникового оружия становятся лазерные и лучевые системы. Они не требуют создания ракет-носителей и сложных перехватчиков, а могут уничтожать спутники практически мгновенно с Земли. Причем для такого типа оружия не ставится цель «разнести» вражеский спутник вдребезги. Достаточно мощным лучом вывести из строя оптические датчики ориентации, другие жизненно важные служебные системы или целевую аппаратуру. Первым из подобных систем, дошедших до стадии натурных испытаний, стал химический высокоэнергетический лазер, работающий в средней части инфракрасного диапазона спектра MIRACL (Mid-Infrared Advanced Chemical Laser). Он прошел испытания на специальном стенде для лазеров высокой энергии HELSTF (High Energy Laser Systems Test Facility) на испытательном полигоне Уайт-Сэндз (шт. Нью-Мексико). Интересно, что этот полигон принадлежит ВВС США, а стенд HELSTF с октября 1990 г. находится в подчинении Командования по космической и стратегической обороне Армии США (U.S. Army Space and Strategic Defense Command). От промышленности головной по MIRACL является фирма Lockheed Engineering and Science Company. За использование же и обслуживание собственно MIRACL отвечают ВМС США через своих подрядчиков TRW и Hughes Aircraft. Вот такая разветвленная кооперация.

Разработка MIRACL началась еще в 1972 г. До 1983 г. он создавался как ударное средство обороны Флота. Затем программа продолжалась в интересах Организации по осуществлению СОИ (Strategic Defense Initiative Organization). Первые испытания MIRACL состоялись по воздушной цели только 6 сентября 1985 г.

MIRACL – наиболее мощный лазер Соединенных Штатов. Он относится к дейтерий-фторидному химическому типу, имеет мощность более мегаватта, работает в полосе от 3.6 до 4.2 мкм инфракрасного диапазона. MIRACL действует подобно ракетному двигателю. В его камере горят фторид азота  $NF_3$  и этилен  $C_2H_4$ . В результате получают свободные атомы фтора. На выходе



из камеры вдуваются дейтерий и гелий. Дейтерий взаимодействует с возбужденными атомами фтора, в результате чего получаются возбужденные молекулы DF. Гелий применяется для стабилизации реакции и терморегулирования. Истекающие продукты реакции проходят через зеркальный резонатор, где из них извлекается оптическая энергия. Резонатор имеет активное охлаждение. Меняя расход реагентов, можно в широком диапазоне регулировать выходную мощность лазера. Площадь излучаемого луча составляет около 14 см<sup>2</sup>.

Кроме лазера MIRACL в состав стенда HELSTF входит зеркало диаметром 1.8 м с адаптивной оптикой для наведения лазерного луча на цель. Зеркало способно концентрировать луч на цели, находящейся на дальности от 400 м до бесконечности. В качестве датчика, используемого для наведения лазера, используется 40-сантиметровый телескоп. Кроме того, само 1.8-метровое зеркало может использоваться для поиска и слежения за целью. Вся система весит 12.7 т, из которых аппаратура весом 8.2 т находится на быстро наводимой на цели поворотной платформе.

На создание стенда HELSTF было израсходовано около 800 млн \$. За 15 лет, прошедших с первого испытания, MIRACL включался более 150 раз, наработав в общей сложности более 3000 сек. Максимальная длительность работы составила 70 сек. Также MIRACL использовался для целой серии испытаний в интересах военных и промышленности для испытаний как лазерных, так и нелазерных технологий. Однако основными целями для MIRACL были военные объекты. Если судить по отметкам на самом лазере, то к концу 90-х годов он пять раз «стрелял» по реальным самолетам-мишеням и один раз по ракете. Другие значки на лазере не очень понятны.

Первые и пока единственные объявленные испытания MIRACL по цели в космосе состоялись 17 октября 1997 г. Мишенью служил военно-прикладной спутник MSTI-3, находившийся на орбите высотой 411×435 км и наклоном 97°. Испытания первоначально планировались на 4 октября, но были отложены на два дня из-за сбоя в компьютерной программе. 6 октября «стрельбе» помешала облачность над Уайт-Сэндз. Наконец 17 октября MIRACL смог дать по MSTI-3 два импульса длительностью 1 и 10 сек. При обоих импульсах на КА сначала фокусировался луч малой мощности, затем мощность возрастала до предельной. Инфракрасные камеры и другие датчики MSTI-3 должны были отслеживать луч и передавать информацию о своем состоянии. Предполагалось, что часть приборов с чувствительной оптикой при этом получит повреждения. Однако, по заявлению представителя Петагона Кена Бэкона, ошибка наземных служб привела к тому, что во время эксперимента передача информации велась на спутник, а не на прием. Испытания были признаны «частично успешными». Возможно, что информация была записана и на борту КА, а затем передана на Землю. 2 декабря 1997 г. MSTI-3 выполнил маневр увода с рабочей орбиты, понизив перигей почти на 200 км. Тем самым косвенно было показано, что датчики ориентации спутника при испытаниях MIRACL повреждены не были (опять же, может, это специально не

планировалось). Сразу после эксперимента было заявлено, что подобные испытания с MIRACL не будут более проводиться. Однако те обрывочные сообщения, которые просочились в прессу об августовских испытаниях 2000 г., очень напоминают сценарий 1997 г. Причем, упоминание о том, что испытания проводила Армия США, могут с большой степенью вероятности означать, что опять использовался стенд HELSTF.



Оптический блок лазера MIRACL

Кроме лазера MIRACL, в США рассматриваются и другие варианты перспективных противоспутниковых систем. Среди них установки с газовым эксимерным лазером и с лазером на свободных электронах. По оценке экспертов, обе системы могли достичь эксплуатационной готовности уже к концу 90-х. Возможно, испытания 2000 г. были первыми тестами такого оружия.



CBW-волновод установки HERTF

Также рассматриваются варианты высокоэнергетических противоспутниковых систем, работающих в радиодиапазоне (иногда его еще называют микроволновым или СВЧ) или использующих направленные лучи заряженных частиц. Такое оборудование рассчитано на поражение электронного оборудования КА. Оно может приводить к систематическим «расстройством» в электронике, постоянному ухудшению характеристик электрических цепей, постоянным коротким замыканиям или электрическим перегрузкам.

Возможность создания таких систем изучается на стенде HERTF (High Energy Research and Technology Facility) на базе ВВС США Кёртланд (шт. Нью-Мексико). Исследования здесь ведутся Лабораторией Филлипса. Здесь изучаются вопросы генерации мощных микроволновых и сверхвысокоэнергетических плазменных пучков. Удаленное положение стенда HERTF в каньоне Манзано в юго-восточной части Кёртланда позволяет не вносить возмущения в работу ра-

диоаппаратуры и электросистем населенных пунктов. Стенд имеет четырехэтажную лабораторную зону 24.4×45.7 м с толстыми бетонными стенами, обеспечивающими защиту от мощного излучения. Высокий отсек стенда имеет 4-метровую шахту для проведения экспериментов с источниками мощных излучений и туннель для проведения высокоэнергетических взрывов, генерирующих энергию для излучателей. Эти сооружения рассчитаны на взрывы, эквивалентные 300 кг тротила, при которых генерируется излучение мощностью в сотни мегаджоулей.

Пока на HERTF ведутся лишь опытно-конструкторские работы, отрабатываются технологии. Причем здесь не только создается новый тип оружия, но и оцениваются последствия использования такого оружия другими странами против американских систем.

Испытания подобных противоспутниковых технологий при новой администрации Буша-младшего, видимо, станут более частыми. Об этом красноречиво свидетельствуют как заявления самого нового президента, так и недавно назначенных членов его кабинета.

Новый министр обороны США Дональд Румсфелд давно известен как один из главных сторонников не только развертывания Национальной противоракетной ракетной обороны, но и обеспечения всестороннего американского господства в космосе. С этой целью Румсфелд, будучи еще сенатором, неоднократно выступал за развитие технологий нападения и защиты КА на орбите. На пресс-конференции по случаю своего назначения Румсфелд поставил «защиту американских космических интересов» как один из своих высших приоритетов.

Военный бюджет Минобороны США на 2001 ф.г. включает финансирование многочисленных противоспутниковых программ Армии и ВВС, включая 20 млн \$ на кинетический перехватчик KV-ASAT Армии. Дополнительные 5 млн \$ выделены «на развитие технологий космического контроля, которые приводят к обратимым или временным эффектам».

*По материалам Конгресса США, Министерства обороны США, книги «High Frontier. The U.S. Air Force and Military Space Program» (Air Force History and Museums Program, 1997), Ассоциации американских ученых FAS*

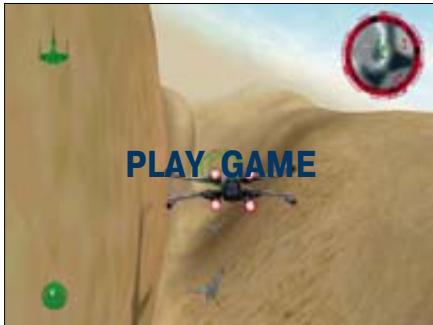
⇨ По сообщению РИА «Новости», 30 января президент Украины Леонид Кучма подписал закон о ратификации украинско-российского соглашения о средствах систем предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства, одобренный Верховной Радой 11 января. В законе определяются общие принципы использования средств ПРН и ККП, размещенных на территории Украины и России, и в частности – определен порядок функционирования технических узлов в Мукачево и Севастополе, их финансирования и модернизации. Украина обязуется поддерживать постоянную готовность своих радиолокационных средств и предоставлять информацию о ракетной и космической обстановке с узлов в Мукачево и Севастополе на российский командный пункт. В свою очередь, Россия передает украинской стороне информацию со своего командного пункта систем ПРН и ККП, а также информацию о космической обстановке и космических объектах. – И.Л.

# Красный лорд Вейдер с желтым лицом

Виртуальная битва на орбите

... ЭПИЗОД 13

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»



2017 год. На Земле царит процветание и Божья благодать. МКС все еще работает на орбите, хотя со всех сторон раздаются требования затопить эту «старую рухлядь». На Марс человечество еще не высадились, хотя некоторые хорошо информированные источники упорно настаивают на секретном плане NASA отправить на Красную планету корабль с астронавтами. «Прогрессивное человечество» готовится достойно встретить столетие Великой Октябрьской социалистической революции.

И тут идиллию разрушает громовая новость: «красные» на грани войны с «коричневыми».

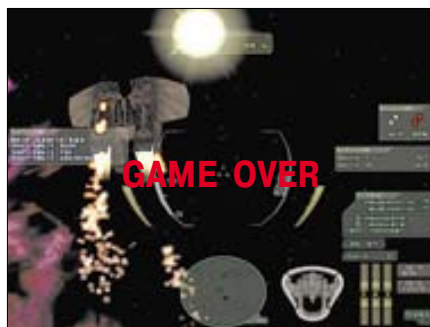
«Красные» – держава мирового уровня. В ее распоряжении современное оружие для ведения боевых действий на суше, в воде, под водой, в воздухе и космосе. Многомиллионная армия ждет только приказа, чтобы начать боевые действия. «Коричневые» (не путать с фашистами!) – островное государство, отделенное от «красных» небольшим проливом. В не очень давние времена страна «коричневых» отделилась от страны «красных» и теперь является самостоятельным государством. Пользуясь своей силой, «красные» жаждут «воссоединения». Однако «коричневые» связаны с другой мировой супердержавой – «синими» – договором о коллективной безопасности. Беспokoясь о «коричневых», «синие» посылают на помощь свою авианосную группу. Это мера силового давления, которая должна удержать «красных» от агрессивных действий. Одновременно «синие» решают продемонстрировать свою силу и в космосе.

Отметим, что военный потенциал «красных» и «синих» соизмерим, в частности они обладают широким арсеналом ударных космических средств. Обе страны имеют также наземные лазеры. Однако у «синих» есть преимущество: национальная система противоракетной обороны.

События начинают стремительно развиваться. Нарастание сил как в зоне конфликта, так и в космосе идет по всем направлениям. «Красные» начали подготовку нападения на систему национальной ПРО «синих», базирующуюся на Гавайских островах и Аляске. Для этого предполагается

запустить несколько сотен неядерных ракет, чтобы запас противоракет «синих» был израсходован. Одновременно «красные» организовали атаку на компьютерные сети «синих», чтобы лишить их устойчивого управления. Мир – на грани войны с использованием ядерного оружия.

«Синие» вводят в действие системы ПРО морского и космического базирования. Эти системы обезопасят не только территорию «синих», но и их союзников. «Красные» оказываются одни против всего мира. Поэтому в «бой» устремляются дипломаты. Начинаются переговоры об урегулировании конфликта.



Все это, естественно, только сценарий. Сценарий командно-штабных учений ВВС, прошедших на авиабазе Шрайвер (шт. Колорадо) с 21 по 26 января 2001 г. Они получили название «Космической военной игры» (Space Wargame). Это первое учение высокого ранга, где главенствующая роль была отдана космосу.

В «Космической войнушке», кроме чинов ВВС, участвовали представители армии, флота, организации по защите от баллистических ракет BMD0 и NASA. К игре были привлечены представители промышленности, прежние военные и правительственные должностные лица – всего около 250 человек.

Целью учений было показать возможности космических средств для решения вопросов национальной безопасности и сдерживания региональных и глобальных войн будущего.

Для большей наглядности было образовано две пары «красных» и «синих». Одна использовала те средства, которые уже существуют или будут созданы к 2017 г. при нынешнем темпе развития военной космической инфраструктуры. Вторая пара основывала свои действия на самых передовых технологиях, которые только могут быть развиты в следующие 16 лет. Она получила название команды «крепкой» силы («robust» force).

Здесь стоит добавить, что если о странах, скрывавшихся под псевдонимами «синих», «красных» и «коричневых» (соответственно США, КНР и Тайвань), некоторые участники игры на базе Шрайвер еще что-то сообщили, то о ее конечном результате умолчали все (хэппи-энд о дипломатическом решении конфликта – это мое предположение).

И этому есть причины. В середине 90-х годов стал реальностью серьезный рывок Китая в аэрокосмической индустрии. Новая политика китайского руководства в этой области дала бурные всходы. Взлетели космические корабли типа Shenzhou, геостационарные навигационные спутники, КА оптико-электронной разведки Zi Yuan 2, спутник-ретранслятор Zhongxing-22 и другие аппараты (в т.ч. военного назначения).

Уже ведутся разговоры о китайской орбитальной станции, многоразовом корабле, аппаратах для исследования Луны и Марса, высадке китайских космонавтов на Луну. Конечно, все это пока проработки и проекты, до осуществления которых еще очень далеко. Но сам интерес Китая к подобным программам говорит о многом. А уж военные программы (например, по малым спутникам-перехватчикам) исследуются в самую первую очередь. Лидеры КНР на примере военных конфликтов последних лет наглядно убедились во все возрастающей роли космического сегмента вооруженных сил. Возможно, это приведет Китай в ближайшие 10–20 лет на второе место в космической табели о рангах. Все прочие страны-конкуренты останутся позади...

По материалам BBC США, газеты Washington Post и caïma AviationNow.com

## Сообщения ▶

⇨ Указом Президента Украины №58 от 27 января 2001 г. утверждена Государственная программа сотрудничества Украины с Организацией Североатлантического Договора (НАТО) на 2001–2004 гг. Документ, в частности, предусматривает участие Украины в конференциях, симпозиумах, семинарах космической тематики, а также в мерах НАТО относительно внедрения космической техники и технологий в условиях чрезвычайных ситуаций, обмен информацией, которая поступает с космических аппаратов Украины и государств – членов НАТО, и ее общее использование, общее использование наземной космической инфраструктуры Украины и государств-членов НАТО. Ответственность за осуществление мероприятий сотрудничества в космической отрасли возлагается на Национальное космическое агентство Украины. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Президенты Украины и Израиля подписали в Киеве двустороннее соглашение о сотрудничестве в исследовании космического пространства в мирных целях. Сообщается, что Израиль заинтересован в опыте, накопленном Украиной в области запуска спутников, а Украина – в израильских технологиях составления карт и крупномасштабных планов местности. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ По сообщению «Независимой газеты», в рамках соглашения, подписанного 19 января на встрече министра обороны РФ Игоря Сергеева с украинскими лидерами, Украина начнет разработку нового поколения межконтинентальных баллистических ракет для РФ. Многие украинские предприятия до развала СССР участвовали в разработке и производстве МБР. – И.Б.



# Китай разрабатывает «антиспутник-блоху»

И. Черный. «Новости космонавтики»

**8 января** гонконгская газета Sing Tao, ссылаясь на неназванные источники, сообщила о завершении наземных тестов и намеченных на ближайшее будущее летных испытаниях элементов системы противокосмической обороны (ПКО) КНР космического базирования, способной уничтожить как военные, так и гражданские спутники.

После того, как НИИ малых спутников Китайской академии космической технологии CAST создаст систему, названную «спутник-паразит» (parasitic satellite), Китай станет третьей (после США и России) страной, обладающей технологией ПКО.

Чтобы бороться за победу в будущей «войне высоких технологий», китайские военные разработали доктрину «асимметричного боя», позволяющую в случае необходимости поражать вражеские «мозговые центры». Ключевой компонент – «спутник-паразит», который присоединяется к КА потенциального противника. Предполагается, что «антиспутник» будет включаться только при возникновении серьезных конфликтов между КНР и страной, в интересах которой работает спутник-«хозяин», создавать помехи и даже разрушать его. В другое время хозяева основного спутника даже не смогут догадаться, что к нему «присосался» «паразит», который очень мал по массе и объему и не влияет на работу оборудования КА-«хозяина».

Система ПКО состоит из следующих компонентов: собственно «антиспутника», КА-«матки» и пунктов наземного управления. Каждый «паразит» содержит мини-

турные солнечные батареи, аккумуляторы, компьютеры, твердотельные телекамеры, системы связи и двигательные установки, вспомогательное оборудование и боевые системы. Поскольку в этих компонентах используются микротехнологии, масса «антиспутников» не превысит нескольких десятков килограмм; отдельные будут не тяжелее нескольких сотен грамм.

Хотя из сообщений не ясно, каким образом «антиспутники» смогут находить на орбите своих «хозяев» и «присасываться» к ним, разработчики указывают, что наземные испытания показали высокую эффективность подобной ПКО, «поскольку после развертывания она способна менее чем за минуту отключить или разрушить системы главного спутника». Кроме того, поскольку по стоимости создания КА-«паразит» в 100–1000 раз дешевле «обычного» спутника, развертывание ПКО необременительно и с экономической точки зрения.

По мнению газеты, стремление Пекина разработать и развернуть систему ПКО решает долгосрочные и краткосрочные стратегические задачи. Первые разрушают монополию на использование космоса, имеющуюся у космических сверхдержав, а также ослабляют возможности последних в информационной войне. В краткосрочном плане Китай усилит возможности глобального контроля за космическим пространством: в случае возникновения конфликта в Тайваньском проливе или на внешних границах КНР, Соединенные Штаты не смогут легко вмешаться в ход действий.

По материалам сайта DragonSpace

## Лазер для космоса стреляет на Земле

В. Мохов. «Новости космонавтики»

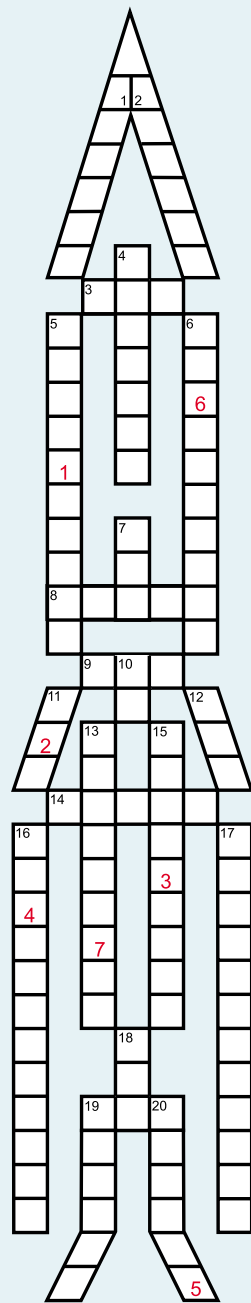
**25 января** ВВС США объявили о проведенном 8 декабря 2000 г. комплексном испытании лазера Alpha, изготовленного компанией TRW, и оптической системы управления лучом, созданной Lockheed Martin. Испытания проводились в рамках программы SBL-IFX (Space Based Laser Integrated Flight Experiment – демонстратор для комплексных летных испытаний лазера космического базирования) на полигоне Капистрано (г. Сан-Клемент, шт. Калифорния), принадлежащем компании TRW.

В состав системы наведения луча входил оптический блок (телескоп) с системой зеркал LAMP, использующих технологию адаптивной оптики («мягкие зеркала»). Первичное зеркало производства Litton/Itek имеет диаметр 4.0 м. Кроме того, в систему управления лучом входила система обнаружения, слежения и наведения АТР. И лазер, и система управления лучом находились при испытаниях в вакуумной камере. Целью испытаний было оп-

ределение возможности метрологических систем телескопа поддерживать требуемое направление на цель и обеспечивать управление первичной и вторичной оптикой в ходе высокоэнергетического излучения лазера. При этом использовалось штатное программное обеспечение, которое должно использоваться в ходе полета по околоземной орбите демонстратора SBL-IFX. Испытания завершились полным успехом: система АТР работала даже с большей точностью, чем требовалось.

Еще одна цель испытаний состояла в том, чтобы определить, как от характеристик лазера (мощность, однородность луча, частота спектра излучения) будет зависеть способность SBL-IFX направлять и сосредотачивать луч на цели, а также какие неблагоприятные воздействия будет оказывать лазерный луч на оптические системы при контакте с ними и можно ли их преодолеть. Начальная обработка полученных при испытаниях данных показала, что никаких серьезных неблагоприятных взаимодействий лазера и оптики не произошло. Оптика сохранила способность наводить луч на цель, концентрировать на ней максимум излучения и удерживать нужное время.

## Кроссворд №2



**По горизонтали:** 1. У ракеты под обтекателем (сокращенно). 3. Что гарантирует жизнь космонавтам во время запуска? 8. Газоотводный... 9. Ракета конструкции В. Фон Брауна. 14. Через это проходят все космонавты. 19. Ракетный мотор.

**По вертикали:** 1. С него иногда «сходят» гидриды. 2. Он стал известен благодаря яблоку. 4. Устройство для «мягкой» посадки. 5. То, что надо пережить космонавту при взлете и посадке. 6. Составная ракетного топлива. 7. Первый немец в космосе. 10. Мастер своего дела. 11. Зодиакальное созвездие. 12. Спутник Сатурна. 13. ...батарея. 15. Полетная должность Пиркса, героя рассказов С.Лема. 16. Часть РН в виде решеток или крылышек. 17. Уменьшение давления. 18. Геометрическая форма некоторых топливных баков. 19. Так в обиходе называют мусор на орбите. 20. Астроном, открывший эффект, позволяющий измерять скорость движения источников излучения.

**Контрольное слово:**

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

# Слово – испытателю могучих ЖРД

## К 85-летию В.К.Курбатова



В год 40-летия первого космического полета человека в центре внимания – непосредственные участники этого величайшего события XX века. Одним из них является ведущий специалист по отработке и испытаниям мощных жидкостных ракетных двигателей, первый заместитель (1961–74) главного конструктора химкинского КБ энергетического машиностроения (тогда ОКБ-456, ныне НПО «Энергомаш») Владимир Иванович Курбатов, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, профессор, доктор технических наук.

Накануне его юбилея с ним побеседовал наш корреспондент **Ю.В.Бирюков**.

**Ю.Бирюков (Ю.Б.):** *В то время как биографии других основных участников запуска Первого спутника и осуществления первого космического полета получили широкую известность, о Вас фактически ничего не известно. Расскажите о Вашем жизненном пути.*

**Владимир Курбатов (В.К.):** Я родился 7 января 1916 г. в г.Шуе Ивановской области. Трудовую деятельность начал в 1931 г. монтером на Московской международной телефонной станции. Был допущен к обеспечению ночных правительственных телефонных совещаний, которые любил проводить Н.С.Хрущев и Л.М.Каганович. В 1937 г. экстерном с отличием окончил 10 классов. Решил пойти в авиацию, поступил на самолетостроительный факультет МАИ. Диплом по технологии сборки самолетов защитил в 1942 г. в Алма-Ате. Получил назначение в Химки на завод №456, где до эвакуации подрабатывал в студенческие годы. В 1944 г. познакомился с реактивной техникой: завод освоил серийное производство крылатой ракеты Х10 – челомеевского аналога германской «Фау-1». Я был представителем завода на летных испытаниях под Джизаком. Случались и казусы. Однажды заклинило

автопилот, и громкоревущая пульсирующим двигателем крылатая бомба стала кругами носиться над местом старта, пока не врезалась в землю, к счастью, в километре от людей. В 1947 г. наш завод освободили от производства этого оружия, поставив перед ним задачу воспроизводства ЖРД баллистической ракеты «Фау-2» под руководством главного конструктора В.П.Глушко.

**Ю.Б.: Как произошло Ваше знакомство с Глушко?**

**В.К.:** Персональное знакомство с Валентином Петровичем состоялось не сразу. Руководил приспособлением завода под ракетное производство и строительством экспериментальной базы созданного при нем ОКБ-456 первый заместитель Глушко Д.Д.Севрук. Я в это время был начальником серийного конструкторского отдела. Севрук разошелся с Глушко по принципиальным вопросам перспектив ЖРД строения и перешел в НИИ-88, где создал свое ОКБ-3. Уговаривал меня перейти вместе с ним, но я не поддался, что, очевидно, и было доложено В.П.Глушко. Вскоре он возложил на меня ответственность за отработку и летные испытания двигателя ракеты Р-5. В процессе работы в Капустинном Яре у нас и сложились дружеские отношения. Помню даже, как бегали с ним в унтах и телогрейках от гостиницы до старта.

Здесь же меня запомнил и Сергей Павлович Королев. Однажды, когда уже полностью прошла подготовка ракеты к старту, неожиданно «свалилось» давление на стартовом щитке. Я доложил Королеву, что пускать нельзя. Тот помрачнел и стал настаивать, что можно, поскольку наш редуктор должен сработать и в этом случае. Я про-

должал упорствовать, требуя произвести подстройку. Королев все-таки согласился, и я справился с отказом за 5 минут. Старт прошел успешно, и с тех пор я вошел в круг специалистов, с которыми Сергей Павлович предпочитал советоваться непосредственно. После принятия первой стратегической ракеты Р-5М на вооружение я получил свою первую награду – орден Трудового Красного Знамени.

Еще до этого, в сентябре 1954 г. Валентин Петрович поручил мне заниматься научно-исследовательскими лабораториями. Работу в новой должности я начал с того, что запер свой кабинет и по неделе последовательно провел на рабочих местах со специалистами всех наших пяти НИЛов. После этого я уже мог ответственно принимать конкретные решения по использованию и развитию всего этого комплекса.

**Ю.Б.: Чем объяснить, что отечественное двигателестроение так долго держалось за немецкий прототип ЖРД?**

**В.К.:** Это, видимо, объясняется личными качествами Валентина Петровича, который, с одной стороны, стремился выжать все из апробированных конструктивных решений, а с другой, понимая их ограниченность, подготавливал переход на новые решения очень тщательно и всесторонне, всегда сопротивляясь тем волевым срокам, которые навязывал Королев. При этом Глушко не допускал никаких промежуточных вариантов, а требовал сразу доводить конструкцию до совершенства. Поэтому ЖРД, начавшие создаваться в это время для межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, за 43 года эксплуатации побили все рекорды по количеству запусков и надежности.

Работа для Р-7 не была для нас единственной. К этому времени к нам вернулся Д.Д.Севрук со своими проектами мощных двигателей на высококипящих окислителях, противником которых долгое время был Глушко. Но все-таки он взялся и за их разработку, создав двигатели для боевых ракет и носителей М.К.Янгеля. Это направление на долгие годы стало для нас основным, поскольку ГИПХ создал новую высокоэффективную пару топливных компонентов: азотный тетроксид с несимметричным диметилгидразином, почти не уступававшую кислороду с керосином. К тому же их самовоспламенение упрощало решение мно-



Главный конструктор КБ энергетического машиностроения академик В.П.Глушко поздравляет своего первого заместителя В.И.Курбатова с 50-летием, вручая ему макет ЖРД ОРМ-1, разработанного в ГАИ в 1931 г. Справа В.П.Радовский, возглавивший КБ «Энергомаш» с 1974 г. 7 января 1966 г.



гих проблем создания двигателей максимально совершенных схем и с очень высоким давлением в камере сгорания.

А вот со следующим образцом кислородно-керосинового ЖРД для королевской МБР второго поколения Р-9 нам пришлось помучиться, как ни с каким другим двигателем за всю историю нашего коллектива. Двигатель для Р-9 мы все-таки сделали, хотя для поисков причин и преодоления высокочастотных разрушительных колебаний нам пришлось на испытаниях проявить поистине чудеса изобретательности. Я уверен, что мы справились бы и с созданием двигателей для Н-1, но такие вопросы у нас решал только сам Валентин Петрович.

*Ю.Б.: Наверное, несогласие с ним в этом и привело Вас к неожиданной отставке?*

*В.К.:* В 1961 г., когда по состоянию здоровья ушел В.А.Витка, Валентин Петрович предложил мне стать первым заместителем. У нас практически не возникало разногласий. Но верный своей идее достижения максимально возможной удельной тяги ЖРД, Глушко развернул в филиале нашего ОКБ в г.Приморске (Ленинградская обл.) серьезные и высокозатратные работы по двигателям, использующим в качестве окислителя жидкий фтор, а в качестве горючего – аммиак с перспективой перехода на водород.

В 1972 г. Глушко возложил на меня ответственность за отработку 10-тонного фторного двигателя, которым до этого с большим энтузиазмом, но не очень результативно занималась наша молодежь. Но трудности, связанные с чрезвычайной агрессивностью фтора, постоянно вызывающего возгорание внутри магистралей, подвели меня к мысли, что в полигонных условиях работа с фтором будет просто невозможна. В конце 1973 г. я решился высказать В.П.Глушко мнение о бесперспективности работ с фтором. У нас с ним произошел принципиальный спор, в результате – я написал на имя министра заявление с просьбой перевести на другую работу. Глушко хотел положить его в карман, видимо, надеясь, что я одумаюсь, но я настоял, чтобы он принял решение сразу. И он в



**В.И.Курбатов на Аэрокосмическом салоне в Ле Бурже под Парижем. 1965 г. Фото А.М.Исаева**

сердцах наложил визу: согласен. И хотя вопрос с моим переводом решился не сразу, эти несколько месяцев я для него уже не существовал.

*Ю.Б.: Но тем не менее, у Вас не чувствуется на него никакой обиды. Вот Вы только что прочитали фундаментальную книгу о нем «Однажды и навсегда...», в которой я вижу только гипертрофированное превознесение заслуг Глушко. Вы находите, что, наоборот, в ней его роль принижается?*

*В.К.:* Да, действительно, создается впечатление, что роль В.П.Глушко в создании уникальных двигателей РД-107 и РД-108 сводится к административному руководству. В действительности же Глушко был истинным главным конструктором проекта на всех его этапах: чертежи, производство, стендовые и, наконец, летные испытания. Ход разработки двигателей систематически обсуждался на Совете главных, где обычно докладывал В.П.Глушко, а иногда я или ведущий конструктор этих двигателей с самого начала их создания Ю.Д.Соловьев. Тогда А.Д.Дарон, автор книги, был всего лишь на-

чинающим конструктором в бригаде общей сборки, руководимой А.Д.Грачевым.

Что касается других исторических моментов этой книги, особенно довоенного периода, я судить не берусь, так как историографией ЖРД никогда не занимался.

Что касается обстоятельств моего ухода, то тут мы оба поступили принципиально. Наше сотрудничество могло продолжаться только при единстве мнений. И в том, что я оказался прав и фторные двигатели не пошли, я не вижу какой-либо своей заслуги. Ведь они все равно принесли огромные потери бюджету.

Должность заместителя по испытаниям, самую стрессовую в технике, я оставил в возрасте 58 лет, еще 18 лет занимался коренными преобразованиями Института межотраслевой информации оборонных отраслей промышленности.

*Ю.Б.: Очень жаль, что столько интереснейших подробностей прозвучали здесь лишь намеком. Хотелось бы, чтобы Вы хотя бы иногда появлялись среди молодежи и рассказывали о великих событиях. В связи с этим остается пожелать, чтобы и впредь здоровье Вас никогда не подводило.*



**Расширенный состав Государственной комиссии по запуску изделия 8K81ПС (Второй спутник). 3 ноября 1957 г. Крайний справа (верхний ряд) – Курбатов**

**А.Борисов** специально для «Новостей космонавтики»

## «Твердофазный» ЯРД

В первой половине 1960-х годов советские инженеры рассматривали экспедицию на Марс как логичное продолжение разворачиваемой в то время программы полета человека на Луну. На волне воодушевления, вызванного приоритетом СССР в космосе, даже такие чрезвычайно сложные проблемы оценивались с повышенным оптимизмом.

Одной из самых главных проблем была (и остается по сей день) проблема энергодвигательного обеспечения. Было ясно, что ЖРД, даже перспективные кислородно-водородные, если и могут в принципе обеспечить пилотируемый полет на Марс, то только при огромных стартовых массах межпланетного комплекса, с большим количеством стыковок отдельных блоков на монтажной околоземной орбите.

В поисках оптимальных решений ученые и инженеры обратились к ядерной энергии, постепенно присматриваясь к этой проблеме.

В СССР исследования по проблемам использования энергии ядра в ракетно-космической технике начались во второй половине 50-х годов, еще до запуска первых ИСЗ. В нескольких научно-исследовательских институтах возникли небольшие группы энтузиастов, поставивших целью создание ракетных и космических ядерных двигателей и энергоустановок.

Конструкторы ОКБ-1<sup>1</sup> С.П.Королева совместно со специалистами НИИ-1<sup>2</sup> под руководством В.Я.Лихушина рассматривали несколько вариантов космических и боевых (!) ракет, оснащенных ядерными ракетными двигателями (ЯРД). В качестве рабочего тела оценивались вода и сжиженные газы – водород, аммиак и метан.

Перспектива была многообещающей; постепенно работы нашли понимание и финансовое обеспечение в правительстве СССР.

Уже самый первый анализ показал, что среди множества возможных схем космических ядерных энергодвигательных установок (ЯЭДУ) наибольшие перспективы имеют три:

- с твердофазным ядерным реактором;
- с газофазным ядерным реактором;
- электроядерные ракетные ЭДУ.

Схемы отличались принципиально; по каждой из них наметили несколько вариантов для развертывания теоретических и экспериментальных работ.

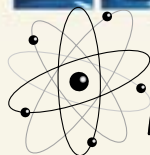
Наиболее близким к реализации представлялся твердофазный ЯРД. Стимулом к развертыванию работ в этом направлении послужили аналогичные разработки, проводившиеся в США с 1955 г. по программе ROVER, а также перспективы (как тогда казалось) создания отечественного межконтинентального пилотируемого самолета-бомбардировщика с ЯЭДУ.

Твердофазный ЯРД работает как прямоточный двигатель. Жидкий водород поступает в сопловую часть, охлаждает корпус реактора, тепловыделяющие сборки (ТВС), замедлитель, а далее разворачивается и попадает внутрь ТВС, где нагревается до 3000 К и выбрасывается в сопло, ускоряясь до высоких скоростей.

Принципы работы ЯРД не вызвали сомнений. Однако конструктивное выполнение (и характеристики) его во многом зависели от «сердца» двигателя – ядерного реактора и определялись, прежде всего, его «начинкой» – активной зоной.

Разработчики первых американских (и советских) ЯРД стояли за гомогенный реактор с графитовой активной зоной. Несколько особняком шли работы поисковой группы

# Отечественные ядерные двигатели



*Работы по ядерным энергодвигательным установкам, проведенные в рамках программы пилотируемого полета на Марс*

по новым видам высокотемпературного топлива, созданной в 1958 г. в лаборатории №21 (руководитель – Г.А.Меерсон) НИИ-9<sup>3</sup> (директор – А.А.Бочвар). Под влиянием развернутых в то время работ по реактору для самолета (соты из оксида бериллия) в группе предприняли попытки (опять же поисковые) получить материалы на основе карбида кремния и циркония, стойкие к окислению.

По воспоминаниям Р.Б.Котельникова, сотрудника НИИ-9, весной 1958 г. у руководителя лаборатории №21 состоялась встреча с представителем НИИ-1 В.Н.Богиним. Он рассказал, что в качестве основного материала для тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) реактора в их институте (кстати, в то время головном в ракетной отрасли; начальник института В.Я.Лихушин, научный руководитель М.В.Келдыш, начальник лаборатории В.М.Иевлев) применяют графит. В частности, уже научились наносить на образцы покрытия для защиты от водорода. Со стороны НИИ-9 было предложено рассмотреть возможность применения карбидов UC-ZrC как основы ТВЭЛ.

Спустя короткое время появился еще один заказчик на ТВЭЛы – ОКБ М.М.Бондарюка, которое идейно конкурировало с НИИ-1. Если последний стоял за многоканальную цельнооблочную конструкцию, то ОКБ М.М.Бондарюка взяло курс на разборный пластинчатый вариант, ориентируясь на легкость механообработки графита и не смущаясь сложностью деталей – пластин миллиметровой толщины с такими же ребрышками. Карбиды обрабатываются гораздо сложнее; в то время из них невозможно было изготовить такие детали, как многоканальные блоки и пластины. Стала ясна необходимость создания какой-то иной конструкции, соответствующей специфике карбидов.

В конце 1959 г. – начале 1960 г. было найдено решающее условие для ТВЭЛов ЯРД – стержневой тип сердечника, удовлетворяющий заказчикам – НИИ Лихушина и ОКБ Бондарюка. Как основную для них обобщали схему гетерогенного реактора на тепловых нейтронах; ее основные достоинства (по сравнению с альтернативным гомогенным графитовым реактором) таковы:

- возможно использовать низкотемпературный водородосодержащий замедлитель, что позволяет создать ЯРД с высоким массовым совершенством;

- возможно разработать малоразмерный прототип ЯРД тягой порядка 30...50 кН с высокой степенью преобразовательности для двигателей и ЯЭДУ следующего поколения;

- возможно широко применять в ТВЭЛх и других деталях конструкции реактора тугоплавкие карбиды, что позволяет максимально увеличить температуру нагрева рабочего тела и обеспечить повышенный удельный импульс;

- возможно поэтапно автономно отработать основные узлы и системы ЯРД (ЯЭДУ), такие как тепловыделяющие сборки, замедлитель,

отражатель, турбонасосный агрегат (ТНА), систему управления, сопло и др.; это позволяет проводить отработку параллельно, сокращая объем дорогостоящих комплексных испытаний энергоустановки в целом.

Примерно в 1962–1963 гг. работы по проблеме ЯРД возглавил НИИ-1, имеющий мощную экспериментальную базу и прекрасные кадры. Им не хватало только технологии по урану, а также ядерщиков. С привлечением НИИ-9, а потом и ФЭИ сложилась кооперация, которая взяла за идеологию создание минимального по тяге (около 3.6 тс), но «настоящего» летнего двигателя с «прямоточным» реактором ИР-100 (испытательный или исследовательский, мощностью 100 МВт, главный конструктор – Ю.А.Трескин). Поддержанным постановлениями правительства, НИИ-1 строил электродуговые стенды, неизменно поразившие воображение – десятки баллонов по 6–8 м высоты, громадные горизонтальные камеры мощностью свыше 80 кВт, броневые стекла в боксах. Участников совещаний вдохновляли красочные плакаты со схемами полетов к Луне, Марсу и т.д. Предполагалось, что в процессе создания и испытаний ЯРД будут решены вопросы конструкторского, технологического, физического плана.

По мнению Р.Котельникова, дело, к сожалению, осложнялось не очень ясной позицией ракетчиков. Министерство общего машиностроения (МОМ) с большими трудностями финансировало программу испытаний и строительство стендовой базы. Казалось, что МОМ не имеет желания или возможности продвигать программу ЯРД.

К концу 1960-х годов поддержка конкурентов НИИ-1 – ИАЭ, ПНИТИ и НИИ-8 – была значительно серьезнее. Министерство среднего машиностроения («ктомщики») активно поддерживало их разработку; «петлевой» реактор ИВГ (с активной зоной

<sup>1</sup> Ныне РКК «Энергия» имени С.П.Королева

<sup>2</sup> Ныне ИЦ имени М.В.Келдыша

<sup>3</sup> Ныне НИИ неорганических материалов



и сборками центрального канала стержневого типа разработки НИИ-9) в итоге к началу 70-х годов вышел на первый план; в нем начались испытания ТВС.

Характеристики двигателя РД-0410	
Тяга в вакууме	35,28 кН
Рабочее тело	смесь водорода и гексана
Удельный импульс	9000 м/с
Средняя температура на входе в сопло	3000 К
Время работы	3600 с
Количество включений	10
Масса с радиационной защитой и адаптером	2000 кг
Тепловая мощность реактора	196 МВт
Размеры реактора:	
– высота	800 мм
– диаметр	500 мм
Размеры двигателя:	
– высота	3700 мм
– максимальный диаметр	1200 мм

Сейчас, спустя 30 лет, представляется, что линия ИАЭ была более правильной: сначала – надежная «земная» петля – обработка ТВЭЛов и сборок, а потом создание летного ЯРД нужной мощности. Но тогда казалось, что можно очень быстро сделать настоящий двигатель, пусть маленький... Однако, поскольку жизнь показала, что объективной (или даже субъективной) потребности в таком двигателе не было (к этому можно еще прибавить, что серьезность негативных моментов этого направления, например международных соглашений о ядерных устройствах в космосе, поначалу сильно недооценивалась), то соответственно более правильной и продуктивной оказалась фундаментальная программа, цели которой не были узкими и конкретными.

1 июля 1965 г. был рассмотрен эскизный проект реактора ИР-20-100. Кульминацией стал выпуск техпроекта тепловыделяющих сборок ИР-100 (1967 г.), состоящих из 100 стержней (UC-ZrC-NbC и UC-ZrC-C для входных секций и UC-ZrC-NbC для выходной). НИИ-9 был готов к выпуску крупной партии стержневых элементов будущей активной зоны ИР-100. Проект был весьма прогрессивен: спустя примерно 10 лет практически без существенных изменений он был использован в зоне аппарата 11Б91, и даже сейчас все основные решения сохраняются в сборках подобных реакторов другого назначения, уже совсем с другой степенью расчетного и экспериментального обоснования.

«Ракетная» часть первого отечественного ядерного РД-0410 была разработана в воронежском Конструкторском бюро химической автоматики (КБХА), «реакторная» (нейтронный реактор и вопросы радиационной безопасности) – Институтом физики и энергии (Обнинск) и Курчатовским институтом атомной энергии.

КБХА известно своими работами в области ЖРД для баллистических ракет, КА и РН. Здесь было разработано около 60 образцов, 30 из которых доведено до серийного производства. В КБХА к 1986 г. был создан и самый мощный в стране однокамерный кислородно-водородный двигатель РД-0120 тягой 200 тс, использованный в качестве маршевого на второй ступени комплекса «Энергия-Буран». Ядерный РД-0410

создавался совместно со многими оборонными предприятиями, КБ и НИИ.

Согласно принятой концепции, жидкие водород и гексан (ингибирующая присадка, снижающая наводораживание карбидов и увеличивающая ресурс ТВЭЛов) подавались с помощью ТНА в гетерогенный реактор на тепловых нейтронах с ТВС, окруженными замедлителем из гидрида циркония. Их оболочки охлаждались водородом. Отражатель имел приводы для поворота поглотительных элементов (цилиндров из карбида бора). ТНА включал трехступенчатый центробежный насос и одноступенчатую осевую турбину.

За пять лет, с 1966 по 1971 гг., были созданы основы технологии реакторов-двигателей, а еще через несколько лет была введена в действие мощная экспериментальная база под названием «экспедиция №10», впоследствии опытная экспедиция НПО «Луч» на Семипалатинском ядерном полигоне.

Особые трудности встретились при испытаниях. Обычные стенды для запуска полномасштабного ЯРД использовать было невозможно из-за радиации. Испытания реак-

В 1976 г. был проведен первый энергетический пуск реактора ИВГ-1. Параллельно в ОЭ создавался стенд для испытания «двигательного» варианта реактора ИР-100, и через несколько лет были проведены его испытания на разной мощности (один из ИР-100 впоследствии был переоборудован в материаловедческий исследовательский реактор малой мощности, который работает до сих пор).

Перед экспериментальным запуском реактор опускался в шахту с помощью установленного на поверхности козлового крана. После запуска реактора водород поступал снизу в «котел», раскалялся до 3000 К и огненной струей вырывался из шахты наружу. Несмотря на незначительную радиоактивность истекающих газов, в течение суток находиться снаружи в радиусе полутора километров от места испытаний не разрешалось. К самой же шахте нельзя было подходить в течение месяца. Полуторакилометровый подземный тоннель вел из безопасной зоны сначала к одному бункеру, а из него – к другому, находящемуся возле шахт. По этим своеобразным «коридорам» и передвигались специалисты.

Результаты экспериментов, проведенных с реактором в 1978–1981 гг., подтвердили правильность конструктивных решений. В принципе ЯРД был создан. Оставалось соединить две части и провести комплексные испытания.

Каких же основных успехов достигли разработчики, создавая ЯРД схемы «А»?

Проведено более полутора десятков натурных испытаний на реакторе ИВГ-1, и получены следующие результаты: максимальная температура водорода – 3100 К, удельный импульс – 925 сек, удельное тепловыделение до 10 МВт/л, общий ресурс более 4000 сек при последовательных 10 включениях реактора. Эти итоги значительно превосходят американские достижения на графитовых зонах.

Следует заметить, что за все время испытаний ЯРД, несмотря на открытый выхлоп, выход радиоактивных осколков деления не превышал допустимых норм ни на полигоне, ни за его пределами и не был зарегистрирован на территории сопредельных государств.

Важнейшим результатом работы явилось создание отечественной технологии таких реакторов, получение новых тугоплавких материалов, а факт создания реактора-двигателя породил ряд новых проектов и идей.

Хотя дальнейшее развитие таких ЯРД было приостановлено, полученные достижения являются уникальными не только в нашей стране, но и в мире. Это неоднократно подтверждено в последние годы на международных симпозиумах по космической энергетике, а также на встречах отечественных и американских специалистов (на последних было признано, что реактор-стенд ИВГ – единственный на сегодня в мире работоспособный испытательный аппарат, который может сыграть важную роль в экспериментальной отработке ТВС и атомных ЭДУ).

Продолжение следует



Первый (и единственный) отечественный ядерный двигатель РД-0410 (обратите внимание: слева – без соплового насадка (выставка «Двигателестроение-1997», справа – с сопловым насадком («Двигателестроение-99»))

тора решили проводить на атомном полигоне в Семипалатинске, а «ракетной части» – в НИИХиммаш (Загорск, ныне Сергиев Посад).

Для изучения внутрикамерных процессов было выполнено более 250 испытаний на 30 «холодных двигателях» (без реактора). В качестве модельного нагревательного элемента использовалась камера сгорания кислородно-водородного ЖРД 11Д56 разработкой КБХиммаш (главный конструктор – А.М.Исаев). Максимальное время наработки составило 13 тыс сек при объявленном ресурсе в 3600 сек.

Для испытаний реактора на Семипалатинском полигоне были построены две специальные шахты с подземными служебными помещениями. Одна из шахт соединялась с подземным резервуаром для сжатого газообразного водорода. От использования жидкого водорода отказались из финансовых соображений.

Фото И.Афонисьева

**А.Марков** специально  
для «Новостей космонавтики»

31 января 1961 г. с космодрома на мысе Канаверал стартовала ракета Redstone, которая вывела на суборбитальную траекторию капсулу Mercury-2. Пассажем корабля был шимпанзе Хэм. А за три года до этого подобная ракета доставила на орбиту первый американский спутник Explorer-1. Представляем читателям выдержки из книги Moon Shot, написанной свидетелями событий – астронавтами Аланом Шепардом и Диком Слэйтоном.

...«Спутник-1», мчавшийся сквозь космос, начал проход над востоком США. Пролетая мимо Хантсвилла в Алабаме, он сломал планы на вечер команды военных ракетчиков, наслаждавшихся коктейлем в Редстоунском арсенале. Один из присутствующих, Вернер фон Браун, был в восторге от того, что один из высоких гостей, Нейл МакЭлрой, только что назначенный Эйзенхауэром на пост министра обороны, должен был заменить Чарльза Вильсона. Последний считал, что космический полет – это ерунда, и не поддерживал усилий группы фон Брауна в запуске спутников. Эйзенхауэр же был за то, чтобы первый спутник был запущен американскими учеными, а не группой германских спецов фон Брауна...



В 1958 г. журнал Time признал Вернера фон Брауна человеком года

Еще незадолго до этого никто не подвергал сомнению, что американские военные не имели представления о ракетостроении до секретной операции «Скрепка» по вывозу в США немецких специалистов по ракетной, атомной и авиационной технике из поверженной Германии. Все считали, что немцы – наиболее ценный трофей из побежденного Рейха. Лидером германских ракетчиков был «отец оружия возмездия» – ракеты «Фау-2» – доктор Вернер фон Браун.

### «Редстоун»

Первая американская баллистическая ракета, способная доставить ядерную боеголовку на расстояние двух сотен миль, была разработана командой фон Брауна в годы Корейской войны по личному распоряжению

# «31 января»

К годовщине первого американского спутника и юбилею полета в космос шимпанзе Хэма

Трумэна. В честь арсенала, в котором работали немцы, ракету назвали Redstone. Германские инженеры и ученые вновь взялись за создание оружия, а их надежды на работы с космическими ракетами пошли под откос. Они не знали, что именно эта 69-футовая ракета вручит им «билет в космос».

Три года немцы со своими американскими учениками работали над «Редстоуном»; в августе 1953 г. первая ракета с ревом стартовала на мысе Канаверал, Флорида. Redstone летал лучше и надежнее, чем появившиеся позже более мощные Thor, Jupiter, Atlas и Titan – те еще были далеки от совершенства.

В 1954 г. фон Браун и другие энтузиасты встретились в Вашингтоне, чтобы обсудить вклад США в совместные усилия ученых по изучению Земли в рамках Международного геофизического года (МГГ, июль 1957 – декабрь 1958 г.). Фон Браун предлагал добавить ступени на Redstone и запустить на орбиту 5-фунтовый спутник. Научно-исследовательское управление ВМФ выделило 88 тыс \$. Так родился проект Orbiter, проживший – увы! – короткую жизнь: группа ученых – назначенцев Белого дома решила, что спутник должен запускаться ракетой «невоенного» происхождения, и рекомендовала разработку нового носителя Vanguard («Авангард»). Эйзенхауэр согласился. Администрация США не хотела признать, что другие организации еще не обладали ни техническими навыками немцев, ни оснащением Редстоунского арсенала.

К 1956 г. Redstone стал больше, чем боевой ракетой. Команда из Хантсвилла удлиннила его, форсировала двигатель и добавила две ступени, состоящие из четырнадцати маленьких пороховых ракет. Эта модификация стала носителем Jupiter-C. Наверху размещалась «инертная» боеголовка с защитным покрытием, позволяющим преодолеть плотные слои атмосферы. Ракета слетала прекрасно...

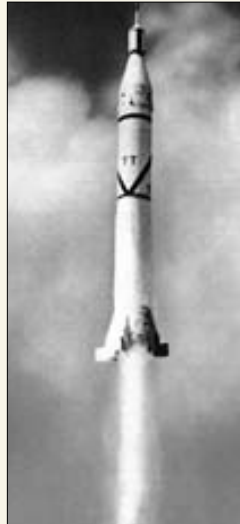
«Вы понимаете, что мы сделали? – спросил фон Браун свою группу. – Мы отравили ее на высоту более шестисот миль... на расстояние более трех тысяч миль... достигли скорости шестнадцать тысяч миль в час – выше, дальше и быстрее, чем любая другая ракета. Если бы у нас на вершине была еще одна маленькая ракета, мы могли бы запустить спутник Земли!»

Команда из Хансвилла получила известность. Но запрос фон Брауна и Армии разрешить добавить ступень к резервному Jupiter-C («Ракете 29») Пентагон оставил без ответа...

В это время Советы развернули свою собственную ракетную программу. Король, главный ракетчик СССР, в отличие от фон Брауна, имел полную поддержку руководства страны. Его Р-7 была в четыре раза мощнее «Редстоуна» и должна была по-

слать спутник на орбиту, а Россию – на новую страницу истории.

Администрация Эйзенхауэра игнорировала сигналы, что Советы быстро развивают технологию, способную сделать их первыми в космосе (они не только запускали ракеты к целям в Тихом океане, но и объявили о своих намерениях создать спутник в течение МГГ). Сообщения с американских радарных баз в Иране подтверждали, что ракеты русских летали выше, быстрее и дальше. Но Вашингтон воспринял заявления Советского Союза как блеф, не веря в такой высокий уровень развития советской технологии. «Ракета 29» осталась в ангаре. Вашингтон «открыл русским дверь» и позволил им ввести мир в «завтра».



### «Спутник-1»

Фон Браун хотел просить еще не вступившего в должность министра обороны запустить спутник. Он считал, что Vanguard обречен на неудачу и что США окажутся перед фактом первого орбитального запуска, произведенного СССР. Фон Браун пришел, нагруженный диаграммами, проектами, слайдами, а также великолепной закуской, приготовленной супругой по его собственным рецептам. Имея блестящий опыт взаимоотношений с бюрократической машиной, он мог столь же гениально уговорить нужного человека, как и гениально проектировать ракеты. Фон Браун и генерал Медарис ликовали, чувствуя, что им удастся убедить министра. Но взволнованный крик Гордона Харриса, директора ракетной команды по связи с общественностью, остановил Вернера посреди фразы:

– Доктор фон Браун! Они сделали это!

Все обернулись, чтобы рассмотреть вбежавшего.

– Они сделали что? – потребовал уточнить фон Браун.

– Русские... – Харрис подошел ближе. – Только что объявили по радио, что русские успешно запустили спутник. – Зал замер в шоке.

– Какое радио? – Фон Браун ухватился за слова Харриса.

– Эн-би-си, Нью-Йорк. Они сообщили о бюллетене Московского Радио. Они принимают позывные спутника. Би-Би-Си тоже ловит, – Харрис глотал воздух.

– Какие позывные? – голос фон Брауна сорвался.

– Звуковые сигналы, – говорил Харрис. – Только что объявили сигналы «бип-бип». Многократные. Это все. «Бип-бип».

Фон Браун повернулся к МакЭлрою:

– Мы знали, что они собирались это сделать, – сказал он едко. – Они постоянно сообщали нам... Я предлагал Вам еще кое-



что, господин министр! – в его дрожащем голосе появилась подавленная ярость.

– Вы знаете, что мы рассчитываем на Vanguard, – оправдывался МакЭлрой. – Президент рассчитывает на Vanguard.

– Я говорю Вам, Vanguard никогда не сделает этого, – выпалил фон Браун.

– Доктор, я еще не министр. У меня нет полномочий, – заявил МакЭлрой.

– Но Вы будете им! – фон Браун эмоционально прервал его. – И когда Вы получите полномочия, ради Бога, дайте нам свободу! «Железо» готово. Дайте только «зеленый свет», господин министр... Мы запустим спутник через шестьдесят дней!

Медарис быстро сделал необходимые вычисления:

– Нет, Вернер, через девяносто...

– Только дайте нам свободу, – произнес, как в суде, фон Браун и быстро вышел из комнаты, не оборачиваясь. Друзья заметили слезы гнева и разочарования в его глазах.

Никого в мире так сильно не встревожил «Спутник», как американцев. Штаты считались бесспорным мировым технологическим лидером. Советы плелись далеко позади. «Спутник» не только открыл Советский Союз как технологически зрелое общество, но и продемонстрировал, что русские имеют ракеты, способные перенести ядерное оружие через континенты и океаны. Чистота американского неба была нарушена. Во время войны ни один вражеский самолет не проник в американское воздушное пространство. Но теперь сделанный в России «Спутник» пролетал над Америкой несколько раз в день. Администрация Эйзенхауэра, застигнутая врасплох, старалась преуменьшить значение этого достижения.

Через 30 дней русские повторили успех. «Спутник-2» весил, на удивление, 1120 фунтов и поднялся на высоту 1031 мили. Такие показатели удручали американцев, взявшихся запустить собственный трехфунтовый спутник.

Мир был очарован... Скоро очередь дойдет и до людей!

### «Авангард»

Под раскаты информационного бума команда «Авангарда» срочно отправила свою ракету на мыс Канаверал. 6 декабря 1957 г., через два месяца после того, как «Спутник 1» покорила космос, Америка оглохла... Гарри Ризнер от Си-Би-Эс вел с Мыса эмоциональную радиопередачу. «Это просто прекрасно», – вещал он аудитории, пораженный скоростью «Авангарда», поднимающегося над стартом быстрее, чем мог следить его глаз...

«Это было так быстро, – говорил изумленный журналист, – что я не видел этого». Да и что он мог увидеть? Vanguard никуда не улетел... Ракету охватило пламя, она качнулась, наклонилась и упала, смявшись в огненный шар, ослепивший Америку. Крошечный спутник отлетел в карликовые пальмы и стал передавать сигналы, как будто был на орбите.



Жалкие звуки... Комментатор Дороти Килгаллен задала вопрос на всю Америку: «Почему никто не выйдет и не раздавит его?» Это был суровый день для США. Неудача с «Авангардом» создала чувство потерянного доверия, уязвленной гордости, замешательства и страха перед достижениями Советского Союза.

### «Эксплорер-1»

Что-то надо было делать. Эйзенхауэр наконец дал Армии и команде фон Брауна «зеленый свет». На Jupiter-C была добавлена еще одна ступень и наверху установлен спутник приборами для измерения космической радиации. Никто в Белом доме не хотел вспоминать, что именно эта проклятая ракета могла за год до советского вывести на орбиту американский спутник. Решили держать информацию в секрете и изменили название ракеты. Jupiter-C превратился в Juno-1.

31 января 1958 г. носитель был готов к старту; в 10:45 пополудни тест-директор

Роберт Мозер включил первую ступень. Под ракетой полыхнул желтый огонь, гром раскатился по Мысу. Наблюдатели, жмурясь от жгучего огня и купаясь в изумительном реве, кричали от волнения. Juno-1 поднимался все выше и быстрее, оставляя огненную дорожку в ночном небе...

В блоклаузе инженер Эрнст Штулингер точно по графику послал радиосигнал, включивший вторую, затем третью и, наконец, четвертую ступень ракеты. Вернеру фон Брауну, архитектору американской космической эпохи, отказали в просьбе присутствовать на Канаверале, когда его создание взревело над платформой. «Вернер, Вы будете нужны в Вашингтоне, – сказал ему генерал Медарис. – Все ключевые фигуры будут в Пентагоне на пресс-конференции, как только спутник окажется на орбите».

Фон Браун почувствовал облегчение, когда сработали все четыре ступени Juno-1. Но никто не мог сказать наверняка, что спутник на орбите: без разветвленной сети станций слежения подтверждение могло прийти только из Калифорнии, после того, как спутник сделает пол-оборота вокруг земного шара. Минуты проходили... Когда сигнал спутника не был получен в ожидаемое время, фон Браун заходил по комнате.

Какого черта молчит Калифорния? Появление сигнала задерживалось уже на восемь минут. Наконец-то: «Они слышат его, Вернер! Они слышат его!»

Спутник был на чуть более высокой орбите, чем ожидалось.

Все обнимали друг друга, не скрывая радости. Вернер фон Браун пошел в аудиторию, заполненную репортерами. «Это был один из величайших моментов моей жизни, – сказал он. – Я жалею только, что мы не сделали этого раньше».

Ликующая Америка была у его ног. Спутник, запущенный ракетой фон Брауна, назвали Explorer-1. США вошли в космическую эпоху и в жестокое соревнование с СССР за господство в новой сфере.

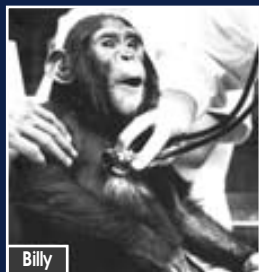
### Полет шимпанзе

К концу января 1961 бригады врачей упорно утверждали, что нельзя рисковать человеческой жизнью, не проверив воздействия космического полета на животных.

Несмотря на протесты астронавтов, рвущихся в космос, было решено: до человека на «Редстоуне» полетит шимпанзе.

Примата обучали двигать (направо или налево) рычаг по световому сигналу. За верное выполнение команды его награждали банановыми шариками, поступающими по туннелю ко рту. Если шимпанзе ошибался, его бил легкий электроток (по ноге). Кульминацией многолетних исследований, усилий сотен инженеров и затрат миллионов долларов стали банановые шарики и удары током, призванные управлять сумасбродным «игральным автоматом», перенесенным в космос.

NASA выбрало шимпанзе по кличке Хэм, и 31 января 1961 г. Mercury-2 поднял его в



Billy



Bobby



Rufe

В «отряде» были: простоватый Билли, трусишка Бобби и воображала и зазнайка Рифе, но космос – не женское дело, и в бой пошел храбрец и обжора Хэм (ветчина).



космос. Рейс оказался более «интересным», чем планировалось: Redstone истратило топливо на пять секунд раньше срока; система управления почувствовала, что «что-то неладно»; тотчас сработала система аварийного спасения – и корабль «сдуло» с ракеты (и послало его намного выше и быстрее, чем предполагалось).

Бедный Хэм испытал вдвое большие перегрузки, чем планировалось. Бортовое оборудование отказало и, дрейфуя в невесомости, Хэм стучал по всем рычагам. Возможно, он делал все правильно, но получал не банановые шарики, а удары током. Он пролетел на 122 мили дальше расчетной точки и спускался с разрушительным торможением. Ры-

вок парашюта был страшен. Затем капсулу, оглушительно стукнувшуюся о поверхность океана, стало заливать водой, а Хэма качало. Вертолет поднимал капсулу, лежащую на боку и залитую водой настолько, что спасатели взяли на руки почти утопшего, бормочущего и задыхающегося шимпанзе. Потом он перенес какую-то официальную презентацию, устроенную NASA на Мысе, где вылез из капсулы, кусая все и всех вокруг себя.

Алан Шепард, рассматривая ленты телеметрии и записи «Большого приключения шимпанзе», понял, что и он смог бы пережить эту поездку, тем более что здоровье Хэма было полностью восстановлено. Но эти планы не имели перспектив – рейс Хэ-

ма был признан неудачным. И хотя все недостатки были устранены и первый суборбитальный полет человека был готов, Центр Маршалла, возглавляемый фон Брауном, требовал выполнить еще один беспилотный рейс для отработки носителя. Именно в этот период русские послали Юрия Гагарина на корабле «Восток», и он стал первым человеком в космосе.

Шепард считал, что должен был быть в великопленном рейсе Mercury-3 24 марта 1961 г. и ввести мир в космос. «Мы имели это, – думал Шепард. – И мы отдали это». Но через 10 лет Алан уже никому и ничего не уступил, отправившись 31 января 1971 г. на Луну на Apollo 14.

запасов топлива на борту возвратной ракеты при перелете по траектории Луна–Земля. Суть его заключалась в том, что место посадки и время старта возвращаемого аппарата с поверхности Луны выбирались таким образом, чтобы лунная вертикаль в месте посадки в расчетный момент старта совпадала бы с начальным участком траектории полета к Земле. И для приземления в заданном районе земной поверхности оставалось только обеспечить точное время старта с Луны и отсечку стартового двигателя в расчетный момент времени.

Предложение Ю.Д.Волохова сдвинуло проект с мертвой точки, проектирование космического аппарата пошло быстрыми темпами. Предложение на создание ракетно-космической системы для доставки на Землю лунного грунта было подписано 10 января 1968 г., а 28 февраля 1968 г. был утвержден эскизный проект аппарата, получившего обозначение Е8-5 [9]. После этого началась выдача ТЗ соисполителям на создание отдельных систем – ДУ взлетной ступени, радиокомплекса, теплозащиты капсулы, системы поиска и спасения и т.д. Летом 1968 г. проект вступил в фазу разработки рабочей документации, изготовления и испытания отдельных систем и узлов лунного автомата нового поколения. До старта первого КА для доставки на Землю лунного грунта оставался один год.

*Т.Варфоломеев*

#### Литература

1. Н.Г.Бабакин, А.Н.Банкетов, В.Н.Сморкалов. «Г.Н.Бабакин. Жизнь и деятельность». М., Издательство товарищество «Алмаз», 1996, с.53.
2. Частная беседа автора с главным конструктором шасси «Лунохода», д.т.н., проф. А.Л.Кемурджианом, апрель 1993.
3. ВНИИТрансмаш – страницы истории. Под редакцией Э.К.Потемкина. СПб, 1999, с.263.
4. Н.Г.Бабакин, А.Н.Банкетов, В.Н.Сморкалов. «Г.Н.Бабакин. Жизнь и деятельность». М., 1996, с.55.
5. М.Борисов. На космической верфи (Поиски и свершения). 2-е издание. М., «Машиностроение», 1979, с.19.
6. М.Борисов. Кратеры Бабакина. М., «Знание», 1982, с.81.
7. Там же, с.85.
8. М.Борисов. На космической верфи (Поиски и свершения). 2-е издание. 1979, с.20.
9. Частная переписка с ветераном НПО им.Лавочкина, сент.1992.

## Письма читателей

*Уважаемая редакция!*

В НК №10, 2000, с.65 опубликованы воспоминания В.Г.Перминова, озаглавленные «Советский грунт с Марса», где впервые в российской печати рассказывается о советском проекте доставки на Землю марсианского грунта. Автор начинает статью с истории зарождения идеи космического аппарата для доставки на Землю лунного грунта. Привожу некоторые детали, связанные с началом лунного проекта.

История создания автоматов второго поколения серий Е8-5 и Е8(8Е), известных как «Луна-15», -16, -17, и последующих за ними описана уже достаточно подробно.

Во-первых, задача передвижения космонавтов по лунной поверхности ставилась лишь в первоначальном варианте лунохода, разработку которого начал в ОКБ-1 отдел М.К.Тихонравова в 1961 г. [1]. В техническом же задании и договоре, который был заключен осенью 1965 г. между ОКБ-301 (так в то время называлось НПО им. Лавочкина) и ВНИИ-100 (так в то время назывался ВНИИТрансмаш) на проведение совместных работ по «Луноходу», никакого упоминания о возможности передвижения на нем космонавтов не было [2]. (Вернулись к этой идее в начале 1970-х годов. – *Ред.*)

В июле 1968 г. первый летный экземпляр шасси «Лунохода» был поставлен ВНИИТрансмашем в ОКБ им.Лавочкина [3] и летом 1968 г. уже шла сборка летных экземпляров. 1968 г. завершился полной отработкой космического аппарата Е8 в КИСе... предприятия и отправкой объекта на космодром [4]. Так что перспективы у «Лунохода» были вполне определенные.

Во-вторых, летом 1968 г. полным ходом шла разработка аппарата Е8-5 для доставки на Землю лунного грунта. Первые проработки начались еще в 1967 г., «идея создания такой станции неоднократно рассматривалась на ряде встреч ученых и конструкторов...» [5]. После анализа результатов исследований АМС «Луна-13» на одной из таких встреч академик А.П.Виноградов изложил Г.Н.Бабакину свое мнение о том, что «одной из важнейших задач изучения Луны является лабораторное исследование лунного грунта» [6] и от имени АН СССР вы-

сказал просьбу «о доставке всего ста граммов лунного грунта» [7]. Это дало возможность сформулировать первоначальные технические требования на проектирование аппарата.



Последний лунный автомат Е8-5М в павильоне «Космос»

Практически с самого начала проектирования предпочтение отдавалось унифицированному варианту. Г.Н.Бабакин высказывал мнение, что «комплекс обязательно должен быть многоцелевым... Это обязательное условие. Одна и та же система должна доставлять грунт на Землю и луноход на Луну. Иначе все получится очень дорого... Можно избежать этого, если посадочную ступень делать многоцелевой...» [8].

Однако проект станции не «завязывался» – уложиться в массу, определяемую возможностями ракеты-носителя УР-500К по полезной нагрузке, никак не удавалось вплоть до осени 1967 г., когда Юлий Давыдович Волохов предложил и обосновал метод старта возвратной ракеты с поверхности Луны, который он назвал «Специальный метод прицеливания в заданную точку на поверхности Земли» [9]. Этот метод не требовал наличия систем ориентации и коррекции и, как следствие, соответствующих



# Полеты, которых не было

Л. Розенблюм специально  
для «Новостей космонавтики»  
Иллюстрации К. Лантратова

15 лет назад, 28 января 1986 г., через 73 секунды после запуска взорвался американский космический корабль многоразового использования «Челленджер». За прошедшие годы так много сказано о самой катастрофе, ее причинах и последствиях, что трудно к этому что-либо добавить. Это печальное событие, в результате которого погибли семеро американских астронавтов, полностью изменило предшествующие планы NASA по использованию многоразовых кораблей.

1986 год должен был стать знаменательным для NASA. Планировалось выполнить 14 или 15 миссий, одна символичнее другой. К январю 1986 г. были полностью сформированы экипажи для 11 миссий. Вот несколько особо важных программ, которые должны были реализоваться в 1986 г.

Из предыдущего года на 1986 г. «переполз» полет «Челленджера» 51L. В состав его экипажа был включен первый «гражданский наблюдатель» в космосе: школьная учительница Криста МакОлифф (слетавшие до того сенатор Джейк Гарн и конгрессмен Билл Нелсон «простыми гражданами» не считались).

В августе должен был состояться запуск космического телескопа «Хаббл» с «Атлантиса» (миссия 61J). Командиром этого экипажа был Джон Янг – ветеран «Джемини» и «Аполло». Это должен был быть его седьмой полет.

Первый британский астронавт (им должен был стать Найджел Вуд) и первая астронавтка Индонезии (Пративи Судармоно) должны были лететь по программе 61H на «Колумбии» в июне.

Второй индийский астронавт Нагипати Бхат (первым в 1984 г. стал Ракеш Шарма, стартовавший из СССР) вместе с так и не отобранным первым в мире космическим журналистом должны были стартовать на «Челленджере» по программе 61I в сентябре.

Таинственная, немного зловещая миссия 62A должна была начаться запуском «Дискавери» с базы Ванденберг, с нового пускового комплекса SLC-6... «Дискавери» должен был вынести на орбиту секретный спутник Teal Ruby и исследовательский комплекс CIRRIS. В состав военного экипажа корабля входили командир Роберт Криппен, пилот Гай Гарднер, полетные специалисты Дейл Гарднер, Джерри Росс и Ричард Муллейн, специалисты по полезной нагрузке Бретт Уоттерсон и Эдвард Олдридж. Звезд на погонах этих астронавтов было немногим меньше, чем во всех зодиакальных созвездиях... Нельзя не добавить самую интригующую деталь: специалист по полезной нагрузке, 48-летний Э.Олдридж не только занимал должность заместителя министра ВВС США, но и

был одновременно директором засекреченного ведомства по космической разведке – Национального разведывательно-управления (NRO) США, о чем тогда широкой публике было неизвестно.

Но катастрофа «Челленджера» 28 января 1986 г. опрокинула все, и романтика больших планов, еженедельных стартов и катаний на шаттлах «просто» закончилась. Решением Президента США запуски коммерческих спутников были перенесены на одноразовые ракеты. Стужа, подморозившая уплотнители на твердотопливных ускорителях SRB и погубившая «Челленджер», добралась и до космодрома на базе Ванденберг: планы использования SLC-6 для запуска пилотируемых кораблей были заморожены навсегда.

Программа «Журналист в космосе» «приказала долго жить», так же, как и «Учитель в космосе». В 1998 г. дублер Кристи МакОлифф Барбара Морган была зачислена в отряд астронавтов NASA уже в качестве кандидата в полетные специалисты (MS).

На 6 марта 1986 г. был назначен старт «Колумбии» по программе миссии 61E. Самый старый американский «орбитер» готовился нести астрономическую лабораторию Astro-1 для наблюдения кометы Галлея. Командирское кресло предстояло занять Джону МакБрайду. Пилотом был назначен Ричард Ричардс; в экипаж также входили полетные специалисты Роберт Паркер, Джеффри Хоффман, Дэвид Листма; специалисты по полезной нагрузке – астрономы Рональд Пэрзис и Сэмьюэл Дарранс.

Полет состоялся, но лишь в декабре 1990 г., ознаменовав для NASA мало-мальское возвращение к обычному режиму деятельности. Впервые после трагедии 51L в состав экипажа были опять включены специалисты по полезной нагрузке – те же Пэрзис и Дарранс. Состав экипажа был подтвержден в конце февраля 1989 г., однако, когда «Колумбия» стартовала 2 декабря 1990 г., вместо МакБрайда ее повел другой командир экипажа, ветеран проекта Apollo-Союз Вэнс Бранд. Он заменил МакБрайда, внезапно покинувшего корпус астронавтов в мае 1989 г. В составе экипажа были произведены и другие изменения: пилотом стал Гай Гарднер, Джон Лоундж сменил Дэвида Листму.

Два других рейса – 61F («Челленджер») с солнечно-полярным зондом Ulysses, намеченный на 15 мая 1986 г., и 61G («Атлантис») с юпитерианским зондом «Галилео» (Galileo), назначенный на 20 мая, – злые языки в NASA заранее окрестили «Звездами смерти» (Death Stars).

Столь мрачное прозвище эти два полета заслужили из-за большого риска, которому должны были подвергнуться астронавты на борту своих кораблей, так как оба зонда планировалось вывести на межпланетные траектории с помощью жидкостного ускорителя Centaur. Специалисты оценивали опасность, исходящую от ускорителя с ЖРД, как более чем высокую: тротильный эквивалент запаса горючего «Центавра» измерялся величиной 2700 кг тринитротолуола (для сравнения – обычная ручная граната имеет тротильный эквивалент всего 10 граммов ТНТ). Серьезная авария в жидкостном ускорителе в момент его нахождения в ОПН шаттла могла привести к катастрофическому взрыву с уничтожением «орбитера» и гибелью экипажа. Поэтому число членов обоих экипажей сократили до минимально возможного – четырех человек.

После потери «Челленджера» этот риск был признан неприемлемым. Galileo отправился в путь в октябре 1989 г., а «Улисс» годом позже с использованием проверенного межорбитального буксира IUS. Командиром Death Star-1 (т.е. 61F) был назначен Рик Хаук (позже он стал командиром STS-26, первого полета после возобновления программы). Кроме него, в экипаж «адских водителей» входили Рой Бриджес, Джон Лоундж и Дэвид Хилмерс.

AMC Galileo должны были выводить на «Атлантисе» (61G) командир Дэвид Уокер, пилот Рональд Фрэйби, полетные специалисты Джеймс ван Хофтен и Норман Тагард. Тагард вначале был назначен в миссию 61H, но после ухода из астронавтов Джона Фабиана был переведен на 61G. А в экипаже 61H Тагарда заменил Джим Бучли.

Из-за узости «астрономического окна» даты запусков программе этих миссий разделила всего 5 (!) дней – 15 и 20 мая соответственно – и запуск «Атлантиса» должен был быть произведен на следующий день после возвращения «Челленджера». Столь плотного графика полетов шаттлов NASA не знало ни до, ни после...

Для трех неосуществленных миссий (61E, 61F и 61G) успели разработать экипажные эмблемы. Экипажей было назначено много, но свои эмблемы до кондиции готовых нашивок они довести не успели...

