

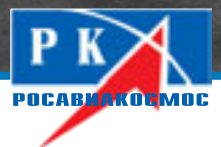
# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

3  
2002



95 лет  
С.П. Королёву

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



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. Курдода – 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  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Корректор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Администратор сайта: Андрей Никулин  
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 22.02.2002 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы  
г. Москва

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответ-  
ственность за достоверность опубликованных сведений, а  
также за сохранение государственной и других тайн несут  
авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпа-  
дает с мнением авторов.

На обложке: фото из архива МДМ С.П. Королёва

## 2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-4  
Итоги полета STS-108  
Ракетный «тормоз» для X-38  
Исследовательская программа 4-й экспедиции  
Новый вид российского сегмента МКС  
Выживет ли МКС?

## 16 Космонавты. Астронавты. Экипажи

О подготовке космонавтов  
Беседа с Марком Шаттлуортом  
Начались занятия астронавтов на тренажере модуля «Кибо»  
900 «проголок» по орбите  
У израильского астронавта не будет дублера  
Кто может летать на МКС  
Первый итог SRTM – цифровая карта США

## 22 Запуски космических аппаратов

В полете INSAT-3C  
Еще один Milstar 2 на геостационарной орбите  
Intelsat ставит на российские носители

## 27 Космическая наука

Прогноз погоды будет точнее?

## 28 Искусственные спутники Земли

План российских запусков в 2002 году  
«Рокот» набирает очки  
Готовится новый контракт на «Протон-М»  
Российская орбитальная группировка  
Микроспутник университета Таскеги  
Военно-космических заказ на 2002–2003 гг.  
Израиль построит два спутника для Гонконга  
Сводная таблица космических запусков, осуществленных в 2001 г.

## 36 Автоматические межпланетные станции

Планов – громадье!  
До и после «Одиссея» (продолжение)

## 41 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Новый американский ЖРД: шаг вперед или повторение пройденного?  
Носители и рынок спутников связи  
Создан новый консорциум  
Ступени «Ангары» будут подхватывать в воздухе?  
Завершена сертификация двигателя RS-68  
Ariane 5: преодолевающая препятствия

## 48 Военный космос

Россия арендовала РЛС «Дарьял» в Азербайджане  
Перспективы российско-украинского сотрудничества  
В США создано агентство по ПРО  
Theoria Cum Praxis

## 52 Космодромы

Оптимизм мэра (интервью Г.Дмитриенко)  
Плесецк получит развитие  
Подписан договор о пусках «Авроры»  
Украинско-бразильские соглашения по космосу  
Испытан мощный гибридный двигатель

## 58 Предприятия. Учреждения. Организации

В.В. Путин посетил Космический центр имени Хруничева  
О'Кифи подбирает команду  
Несколько страниц из истории ЦНИИ РТК  
Центр по производству двигателей Ariane  
На Ванденберге – новый стартовый стол

## 64 Совещания. Конференции. Выставки

Юбилейный конкурс «Космос»  
XXVI Академические чтения по космонавтике

## 66 Юбилей

Сергей Павлович Королёв: 95 лет со дня рождения  
«Люди вглядывались в темную синеву небес и мечтали»  
Олегу Генриховичу Ивановскому – 80 лет

## 70 Страницы истории

Первая жертва. К 35-летию трагической гибели экипажа КК Apollo 1

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»  
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

**2 Piloted Flights**

ISS Main Expedition Four Mission Chronicle: January 2002

*Year 2002 began quietly onboard ISS. No visiting crews, no Progresses, no Shuttles. Only two EVAs were conducted from the Russian Pirs airlock.*

High-Altitude Fitters

Amateur Radio For ISS

Rookie Joins Commander

Statistics of STS-108

Rocket Brake For X-38

ISS Increment Four Science Program

New Face Of The Russian Segment

Would ISS Survive?

*Joint position of European, Canadian, Japanese and Russian officials is that ISS with three person crew forever is not acceptable. The U.S. should do something about it, unless the program may collapse. Meanwhile, Energiya lacks budget funding for 2002 and cannot loan money without clear picture of the future of ISS.*

**16 Cosmonauts. Astronauts. Crews**

On Training Of Cosmonauts

*Sergey Shamsutdinov presents his traditional overview of cosmonaut assignments as of January 2002.*

Interview With Mark Shuttleworth

*Onboard ISS, the South African passenger will participate in six science experiments and for two, he'll be prime. One's name is Genotype and it is Russian; and another investigation on cells is what Mark brings onboard himself.*

Astronauts Started Kibo Training

900 Orbital Trips

*If measured in person-flights, the December Endeavour mission carried the 900th cosmonaut in more than 40 years of piloted flights.*

Israeli Backup Astronaut Quits

*Our Israeli correspondent Leon Rosenblum reports that Alternate PS Itzhak Mayo had never started his mission training.*

Who Is Eligible For An ISS Mission

*NASA, Rosaviakosmos and other partners agreed on requirements for flights of professional and contract astronauts to ISS.*

The First Result Of SRTM: Digital Map Of The U.S.

**22 Launches**

Insat 3C Launched

One More Milstar 2 At GEO

Intelsat Chose Russian Rockets

**27 Space Science**

Will Weather Forecast Be More Accurate?

**28 Spacecraft**

Russian Plan Of Launches For 2002

*In 2002, Russia plans 32 space launches within the Federal Space Program and on international and commercial bases, and 13 of them will be Protons.*

Rocket Gains

Another Proton-M Contract Due

*Intelsat 1001 is expected to be launched on Proton-M in 2003.*

Russian Orbital Constellation

*As of January 31, Russian space constellation included 95 spacecraft, 41 of them being civilian, 40 - military, and 14 - the so-called double-purpose ones. Listed are 55 civilian and double-purpose spacecraft.*

The Tuskegee University Microsatellite

Military Space Acquisitions For 2002

*On January 29 Col.-Gen. Aleksey Moskovskiy announced military space acquisitions plans for 2002 and 2003. Eight spacecraft and four launch vehicles are to be paid in 2002, and in 2003 their number will be 11 and 8 respectively.*

Israel To Build Two Birds For Hong Kong

Year Table-2001

**36 Probes**

Plans Are Enormous

*In planning documents of JPL, launches of deep space probes up to year 2015 are set.*

Before And After Odyssey-3

*Mars Odyssey status and the year 2005 Mars Reconnaissance Orbiter are topics of this part.*

**41 Launch Vehicles. Rocket Engines**

New U.S. Engine: A Step Forward Or A Repeat?

Space Launches And The Comsat Market

New Consortium Established

Angara Boosters: A Mid-Air Rescue?

*Khrunichev studies a possibility of Mi-26 helicopter-based system of mid-air recovery for Angara boosters.*

RS-68 Certification Finished

Ariane 5 Struggles

**48 Military Space**

Russia Leased Daryal Radar In Azerbaijan

Prospects of Russian-Ukrainian Cooperation

U.S. NMD Agency Started

Theoria Cum Praxis

*The U.S.-German science mission Grace has clear military applications.*

**52 Launch Sites**

Mayor Is Optimistic

*Igor Marinin talked to Gennadiy Dmitriyenko, Mayor of Baykonur City, on the prospects of the city and cosmodrome.*

Plesetsk To Grow

*Russian President Vladimir Putin ordered urgent preparation of Plesetsk development program. Universal launch complex for different Angara versions will be built and one of Soyuz pads upgraded for the Soyuz-2 vehicle. Also, test positions for a number of military satellites will be set up.*

Aurora Launch Agreement Signed

Ukraine and Brazil Signed Space Memoranda

Powerful Hybrid Engine Tested

**58 Companies. Agencies. Organizations**

Vladimir Putin Toured Khrunichev Space Center

O'Keefe Picks Up Team

TsNII RTK: Pages In History

Ariane Engines Production Facility

New Launch Position At Vandenberg

**64 Conferences. Exhibitions**

Jubilee Kosmos Competition

The XXVI Cosmonautsics Symposium

**66 Jubilees**

Sergey Pavlovich Korolyov: Born 95 Years Ago

'People Peered Into The Blue Dark Sky And Dreamed'

Oleg Genrikhovich Ivanovskiy Is 80

**70 History**

First Sacrifice. 35 Years Since Tragic Loss Of Apollo 1 Crew

# Хроника полета экипажа МКС-4

Продолжается полет 4-й основной экспедиции (Юрий Онуфриенко, Дэниел Бёрш, Карл Уолз) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШК Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМ-33» – «Прогресс М1-7»

**В. Истомин.** «Новости космонавтики»  
Фото NASA

**1 января.** 28-е сутки полета. У экипажа день отдыха. Карл и Дэн побеседовали по телефону с семьями. Зная, как весело и долго отмечают Новый год в России, Юрий свою семью беспокоить в этот день не стал.

Воспользовавшись появлением тени, ЦУП-М для улучшения условий прохождения коррекций положения станции от звездного датчика БОКЗ на два часа взял управление на себя, построил специальную ориентацию, выполнил коррекцию, а затем вернул управление ориентацией в ЦУП-Х.

**2 января.** 29 сутки. У экипажа рабочий день. До завтрака все три космонавта измерили массу тела и объем голени. Сразу же после него опять же втроем занимались операциями с американскими акустическими дозиметрами, а затем каждый приступил к работе по своей программе. Командир экипажа Юрий Онуфриенко занимался ремонтом и регламентными работами: менял фильтры в пылесборниках и заменил два вентилятора в ФГБ, прозвонил цепи светильника в корабле «Союз», внес изменения в бортовую документацию по системе инвентаризации. У него даже хватило времени начать подготовку к замене блоков, намеченной на завтра, и он высказал озабоченность трудным доступом к заменяемому прибору МИРТ-5 (микроэлектронный интегратор разрядно-зарядных токов).

Карл и Дэн начали рабочий день с распаковки грузов, доставленных STS-108 (всего их было около 3 тонн). Затем они изучали программное обеспечение DOUG для манипулятора и устраняли неисправности в приборе MCOR. Каждый из них оценил состояние здоровья по программе подготовки к ВКД, т.к. сначала Карлу, а затем Дэну предстоит выход в открытый космос вместе с Юрием. Дэн самостоятельно проверил измеритель артериального давления и электрокардиограф.

**3 января.** 30 сутки. Несмотря на затрудненный доступ к прибору, к обеду Юрий заменил МИРТ-5, измеряющий уровень заря-

женности аккумуляторных батарей: тест показал штатную работу устройства. Далее командир смонтировал научную аппаратуру «Скорпион», предназначенную для комплексного измерения параметров окружающей среды внутри станции. Дэн и Карл утром оценивали тренированность своего организма (видно, вчерашнего теста им не хватило).

После обеда экипаж в полном составе принял участие в передаче «Доброе утро, Америка», а затем двое американских астронавтов работали с манипулятором – проводили тесты по захвату и освобождению предметов на поверхности станции. Помимо тренировки навыков, эти тесты преследовали еще одну цель: отработать новую технику движений, позволяющую снизить напряжение при освобождении предмета. Создатели манипулятора получили ценную информацию и в будущем могут планировать дополнительные эксперименты. Кроме того, вечером Дэн снял радиационный фон дозиметрами.

ЦУП-М перезапустил ЦВМ-1, после чего временно пропал канал выдачи команд через S-band. Замечание анализируется.

**4 января.** 31 сутки. В этот день Дэну пришлось завтракать в одиночестве: наскоро перекусив, Юрий и Карл занялись измерением силы мышц рук и только после этого вернулись за стол. Бёрш тем временем убрал на хранение акустические дозиметры, проработавшие двое суток.

После утренней конференции по планированию космонавты разделились. Юрий протестировал видеокамеру DVCAM и обнаружил повреждение в схеме, хотя пока не ясно, где оно: в кабеле для сброса информации на Землю либо в переходниках. Затем он смазал маслом лопатки компрессора блока АД и вместе с Дэном занялся ремонтом блока инактивации воздуха «Поток».

Карл и Дэн провели тренировку по эксперименту Renal Stone (оценка риска образования почечных камней). Российская сторона не дает разрешение на проведение этого эксперимента на российском сегменте (РС), т.к. не согласна с американской методикой сбора и хранения урины. Наши

специалисты справедливо предвидят резкое увеличение загрязненности аммиаком панелей интерьера в связи с проведением этого эксперимента. А так как американская сторона не изменила конструкцию оборудования, принята договоренность о проведении этого эксперимента только в американском сегменте (АС).

Утром американцы осмотрели уплотнения люков в АС, включили газоанализатор GASMAP физиологии обмена веществ, перенесли файлы на медицинский компьютер МЕС, заполнили опросник по приему пищи.

Во второй половине дня Дэн в основном занимался физкультурой, и теперь уже Карл с Юрой возились с «Потоком». Ремонт завершился успешно, и прибор был включен в работу на стандартные шесть часов в сутки. В конце дня, когда GASMAP вышел на режим, Уолз проверил его работоспособность. Перед сном состоялась переговоры экипажа с руководителем полета из ЦУП-Х.

Из замечаний к работе систем отметим пропадание третьего канала российской ЦВМ.

**5 января.** 32 сутки, суббота. Выходной – и экипаж встал на три часа позже обычного. Космонавты убрали станцию, состоялась еженедельная конференция по планированию, переговоры по инвентаризации.

Юрий рассчитывал поснимать Землю на японскую видеокамеру HDTV, но из ЦУП-М не поступили исходные данные. Зато ЦУП-Х прислал запросы на съемки по американской программе: промышленные районы Юго-Восточной Африки, озера Сьерра-Невады и перуанских Анд, ледники Патагонии, архипелаг Туамоту, пожары в Анголе, снежно-ледовый покров Южных Сэндвичевых островов, дельта Янцзы и восточная часть США.

**6 января.** 33 сутки. В 00:10 UTC, когда экипаж еще только готовился ко сну, ЦУП-М взял управление на себя, чтобы в очередной раз провести калибровку измерителя угловых скоростей ГИВУС. В течение двух теней в орбитальной ориентации проводилась калибровка, и в 04:20 управление было передано обратно на АС.

Экипаж не изменил распорядку выходного дня и встал в 09:30. Все трое поговорили с семьями. Юрию в этот день был запланирован только 10-минутный осмотр блока разделения и перекачки конденсата (БРПК). Блок оказался сухим, но космонавт на этом не успокоился и в течение двух часов готовил к выходу скафандры и модуль СО1. Карл и Дэн последовали примеру командира и по своей инициативе ориентировали аппаратуру для физупражнений IRED.

Из замечаний к работе систем можно отметить отказ блока микропримесей, который появился при переводе поглотительного патрона Ф1 в режим «Очистка». Повторная процедура перевода из режима «Регенерация» в режим «Очистка» также не получилась, и патрон был переведен в автоматический режим работы.

**7 января.** 34 сутки. Православное Рождество. Патриарх Всея Руси Алексей II поздравил экипаж с этим праздником. К сожалению, из-за низкого уровня сигнала с телефона Владыки космонавты слышали только обрывки речи.

У экипажа рабочий день (лимит праздников на экспедицию они исчерпали, отдох-



У любого командира есть привилегии :)



нужно (с 25 декабря и 1 января) – и работы было много. Пока Карл выполнял эксперимент Renal Stone, Юрий вместе с Дэном смонтировали устройство сопряжения УС-21, обеспечивающее подключение двигателей ТКГ «Прогресс» к управлению станцией.

Затем Юрий и Карл начали подготовку к намеченному на 15 января выходу – проводиться он будет с российского сегмента с целью переустановки второй грузовой стрелы с РМА1 на С01.

Онуфриенко и Уолз смонтировали переносной блок наддува (БНП), потом Карл занялся физкультурой, а Юрий проверил работу пульты обеспечения выхода (ПОВ) в С01. После обеда занялись подготовкой инструментов и сменных элементов скафандров, а также переходного отсека СМ. У экипажа появились вопросы по медицинским поясам и инструменту, и он попросил вызвать специалистов.

Особенностью подготовки к выходу стала проверка аппаратуры для канадского эксперимента по радиационному мониторингу во время ВКД (EVARM – Extravehicular Activity Radiation Monitoring), который в апреле предстоит астронавтам STS-110. Индивидуальные датчики и считывающее устройство работали штатно, информация была сброшена в ЦУП-Х.

Дэн в это время занимался установкой новой карты памяти компьютера полезной нагрузки MDM PL2, расположенного в стойке №3 на полу Лабораторного модуля. Этот компьютер обрабатывает все команды, идущие с Земли на научную аппаратуру модуля, и телеметрию для сброса на Землю. Бёрш удалил из компьютера жесткий диск и поставил карту памяти, привезенную в декабре на шатле; по сравнению с диском она имеет втрое большую емкость и лучше защищена от космического излучения. Американский Центр управления ПН будет следить за состоянием карты в течение 4 недель.

Вечером Юрий вместе с Дэном осмотрели и сфотографировали иллюминатор №9, на котором обнаружены пятна загрязнений. Самостоятельно экипаж отснял и иллюминатор №7, на котором найдена каверна в 2–3 мм. Фотографии переданы на Землю и будут проанализированы специалистами.

В 19:00 ЦУП-М взял управление на себя, чтобы развернуть станцию в орбитальную ориентацию продольной осью по вектору скорости. Произошло это при угле Солнца 37° справа от плоскости орбиты. Такая орбиталь-

ная ориентация благоприятна для съемки Земли.

На АС в автомате был начат 120-часовой эксперимент EXPPCS по исследованию коллоидов в космическом полете. Постановщики из Центра Гленна исследуют начальные стадии кристаллизации бинарной коллоидной системы типа АВ6 и надеются при съемке с увеличенным разрешением разобраться в сложной картине рассеяния света на образце. А на виброизолирующей установке ARIS была начата серия минутных тестов с новой программой управления.

**8 января. 35 сутки.** В этот день основной работой Дэна был эксперимент Renal Stone, а Юрий с Карлом продолжали готовиться к выходу. Начали они с подготовки сменных элементов, затем изучали бортовую документацию и вели переговоры со специалистами, которые ответили на вопросы космонавтов.

В рамках подготовки к апрельскому полету гражданина ЮАР Марка Шаттлуорта Юрий снимал территорию ЮАР.

Вечером экипаж готовил выносимое оборудование и снимал его на цифровую видеокамеру; состоялся сброс ТВ-информации через американский телевизионный канал Ku-band. Когда станция вошла в зону работы российских пунктов, были проверены средства связи, задействуемые при ВКД, исследовано состояние сердечно-сосудистой системы при дозированной нагрузке на велотренажере сначала для Юрия, а потом для Карла. Во время медицинского исследования космонавты поочередно помогали друг другу.

Дэн в это время проверил статус американской ПН, затянул болты на тренажере RED, провел приватную медицинскую конференцию и поговорил с журналистами. Спать космонавты легли в 4 часа утра.

ЦУП-М вечером проводил динамический тест первого и второго коллекторов двигателей причаливания и ориентации (ДПО), готовясь к завтрашнему подъему орбиты. Для этого в 20:50 управление было передано на РС, построена специальная ориентация и в зоне российских пунктов (23:06–23:18) осуществлен разворот на 5° сначала по рысканью, а потом по тангажу. На следующем витке та же самая операция

была проведена и для второго коллектора ДПО. В 01:00 управление было передано на АС.

**9 января. 36 сутки.** Экипаж встал в 12:30. До завтрака все трое сделали биохимический анализ мочи. (В это время ЦУП-М зафиксировал потерю активности первого бортового компьютера ТВМ1, но на подготовке к ВКД это не сказалось.)

До обеда Онуфриенко и Уолз расконсервировали и осмотрели скафандры, проверили блок сопряжения систем (БСС) в Пх0 и С01, подготовили снаряжение, сепарировали гидросистемы скафандров и БСС в С01. Командир экипажа доложил, что на скафандре №12 (у Карла) сорван разъем в системе передачи телеметрии (БРТА). По рекомендации ЦУП-М БРТА на скафандре бортинженера была заменена. Дэн в это время завершил эксперимент Renal Stone и уложил оборудование на хранение. Затем он собрал воду для химического и микробиологического анализа.

После обеда Юрий и Карл отсепарировали гидросистему БСС в Пх0 и продолжили работу со сменными элементами скафандров, а затем подогли их по росту. Дэн обрабатывал взятую воду различными способами и занимался физкультурой. Спать экипаж лег в 4 часа утра.

### Проведение двухимпульсной коррекции

В ночь с 9 на 10 января ЦУП-М провел двухимпульсную коррекцию орбиты двигателями ТКГ «Прогресс М1-7». Импульсы нужно было выдать очень большие (6 и 5 м/с), поэтому подготовка проводилась очень тщательно, а вся операция заняла более 8 часов.

Время проведения импульсов подбиралось так, чтобы экипаж гарантированно не занимался физкультурой и не раскачивал станцию. В сеансе 20:29–20:46 были выбраны двигатели для коррекции орбиты. Сначала была запрещена работа двигателей ДПО ТКГ «Прогресс М1-7» для построения ориентации, затем были выбраны второй коллектор ДПО и одна пара двигателей каждого знака для стабилизации по крену, а по тангажу и рысканью – по две пары двигателей каждого знака.

Затем в тени 21:35–22:09 была проведена однократная коррекция базиса от звездного датчика БОКЗ. В 22:13 управление было передано на РС. В 00:35 построили орбитальную ориентацию строго осью -X (СМ) по направлению полета, а +Y – строго в сторону радиус-вектора.

В 01:09:08 был включена программа анализа баланса электроэнергии на предмет срабатывания сигнала «Напряжение мало». В 01:16:53 была отключена СКВ2 (как энергоемкая установка). В 01:30 солнечные батареи на СМ были зафиксированы в положении «Исходное 2» (при этом они ориентированы как крылья самолета). Солнечные батареи ФГБ продолжали вращаться, что позволило при потерях прихода электроэнергии на СМ в 66 А увеличить приходы на ФГБ на 15 А.

В 01:35:36 двигатели ориентации были включены на 1877.5 сек, и импульс завершился практически с началом тени (02:11). После этого солнечные батареи СМ были опущены в свободную охоту за Солнцем.

Второй импульс был выдан в 03:43:47, длительность его составила 1561.3 сек. Перед началом импульса СБ СМ опять были приведены в «Исходное 2».

После выдачи импульса была разрешена работа системы ориентации солнечных батарей СМ и периодическая коррекция от БОКЗ. В 04:45 управление было передано на американский сегмент.

На два импульса было израсходовано 621 кг плюс 63 кг на стабилизацию станции во время коррекции. Она позволила поднять среднюю высоту полета станции на 19 км. Параметры орбиты комплекса до и после маневров составили (высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида):

Виток	$i$	$H_p$ , км	$H_a$ , км	$P$ , мин
17935	51.640°	378.8	385.8	92.081
17941	51.638°	398.1	411.5	92.453

**10 января. 37 сутки.** В этот день подготовка к ВКД проходила уже с участием Бёрша. И если корректировкой бортовой документации по выходу из С01 занимались только Онуфриенко и Уолз, а Дэн тогда готовил манипулятор, то в изучении циклограммы выхода и переговорах по ВКД участвовали все трое. Дэн помогал и при оценке уровня тренированности рук Карла, и при проверке передачи телеметрии от скафандров и БСС. Юрий в это время проверял работу медицинских поясов и занимался измерением давления в БК-3 и БНП.

Вечером Дэн участвовал в проверке срабатывания клапанов выравнивания (КВД) и стравливания давления (КСД), а затем готовил файлы по инвентаризации, проверял состояние педалей американского велоэргометра CEVIS и разговаривал с Офисом астронавтов Центра Джонсона.

Юрий и Карл проверили связь через скафандры: оказалось, у командира не идет связь через резервный приемопередатчик. Попробовали переставить БРТА со скафандра №23. Не помогло. Заменяли предохранители на скафандре – и связь восстановилась. Проверка герметичности скафандров и БСС и работы клапанов прошла без замечаний.

Еще Юрий в этот день подготовил к ВКД видеокомплекс «Глиссер», а Карл заменил блок колонок очистки в системе регенерации воды из конденсата (СРВ-К).

**11 января. 38 сутки.** Утром, до зон связи с российскими НИПами, возникла пауза в подготовке, и Карл вместе с Дэном ремонтировали бактериальный фильтр, а Юрий проверял газоанализатор ИКО51. Затем Бёрш работал с анализатором продуктов горения, а Юрий и Карл с началом зон российских пунктов готовились к тренировке в скафандрах. Они проверили системы скафандров и БСС, связь и передачу медицинских параметров.

После обеда выходящие космонавты надели снаряжение, скафандры, закрыли ранцы, проверили подгонку скафандров, попробовали перемещаться в С01, оценили свое взаимное расположение. Тренировка прошла успешно. Затем космонавты сняли



Юрий Онуфриенко готовится к первому выходу

скафандры и приступили к их сушке. На этом рабочий день был закончен.

Надо отметить, что проведению тренировки мешали неоднократные (не менее 4 раз) срабатывания датчиков дыма. Дэну приходилось прерывать работу (а он занимался микробиологическим анализом проб с поверхностей станции) и восстанавливать рабочее состояние систем. Помешало работе и зависание лэптопа №1, обеспечивающего взаимодействие экипажа с бортовым комплексом.

А в наземном контуре управления дела шли своим чередом. ЦУП-Х, а точнее, его группа поддержки в ЦУП-М (ХГП) проводила тест резервного управления. Из-за проблем со связью между двумя ЦУПами ХГП не смогла передать в ЦУП-М команды для управления американским сегментом. По этой же причине ХГП не получила телеметрию с АС и не стала выдавать команды прямого действия. Видимо, тренировки будут продолжены.

**12 января. 38 сутки.** У экипажа по плану день отдыха, но его пришлось разнообразить работами по подготовке к выходу: состоялись переговоры со специалистами по уточнению циклограммы. Дэн, который будет выходить 25 января, провел оценку тренированности своих рук, а Юрий ему помогал.

Дэну Бёршу в этот день пришлось помыть опустевшую емкость для воды в установке «Электрон» и контролировать процесс сброса грязной воды из LAV. Для сброса была осуществлена передача управления на РС и построена орбитальная ориентация продольной осью станции поперек орбиты, а осью -Y – по направлению полета (чтобы выбросить воду назад, против вектора скорости). Но Дэну все же повезло, так как он только наблюдал за грязной водой, а Юрий и Карл ее делали, занимаясь влажной уборкой на станции.

**13 января. 40 сутки.** У экипажа второй день отдыха. Состоялись переговоры с семьями и частные медицинские конференции у всех трех членов экипажа.

Дэн, остающийся на станции во время ВКД, расконсервировал АСУ в транспортном корабле. По собственной инициативе космонавты потратили около двух часов на подготовку к выходу.

ЦУП-М и ЦУП-Х дали совместное согласие на перенос дополнительного мановакуумметра из LAV в приборно-грузовой отсек ФГБ, чтобы сделать более удобным контроль давления в станции. В связи с повышением давления до 769 мм рт.ст. ЦУП-М принял решение о переводе «Электрона» из режима в 32А в режим 24А.

#### Первый выход экипажа МКС-4

**14–15 января. 41–42 сутки.** После утренней конференции планирования Юрий и Карл начали непосредственную подготовку к ВКД. Сначала они окончательно подготовили отсеки Пх0 и С01, проверили системы скафандров и размещенные в С01 и Пх0 блоки БСС. Дэн в это время перенастроил бортовые системы МКС, отключил вентиляцию в СМ, демонтировал воздуховод. Когда он приступил к переконфигурации связи, Юрий и Карл уже делали биохимический анализ мочи и измеряли массу тела. Проверку связи выполняли все вместе, а вот медконтроль Дэн не проводил.

При окончательном осмотре скафандров выяснилось, что давление в кислородном баке скафандра командира за виток упало с 440 до 312 кг/см<sup>2</sup>. Пришлось заменить кислородный бак БК-3. А когда надели снаряжение и скафандры, оказалось, что скафандр Онуфриенко не наддувается. Земля посоветовала Юрию открыть и снова закрыть ранец на скафандре. После этой операции все стало в порядке. Шлюзование прошло без замечаний.

В 20:59 UTC (одновременно с открытием выходного люка) сработала аварийная звуковая сигнализация на пульте обеспечения выхода, которая снялась только через 30 минут. Определить причину ее возникновения не удалось.

#### Монтажники-высотники

**В.Лындин.** «Новости космонавтики»

**14 января** у экипажа нынешней экспедиции на МКС первый выход в открытый космос. Всего в программе его работы четыре таких выхода: два из российского сегмента и два из американского. Сегодня первый российский.

И его основная задача – монтаж второй грузовой телескопической стрелы ГСтМ-2.

Первую стрелу ГСтМ-1 установили Владимир Дежуров и Михаил Тюрин 8 октября 2001 г. Та стрела была доставлена на МКС внутри Стыковочного отсека «Пирс». Космонавты вытащили ее изнутри и тут же поставили на внешней поверхности этого отсека. А вторая стрела прибыла на станцию гораздо раньше первой, когда не было еще ни СМ «Звезда», ни тем более Стыковочного отсека «Пирс», да еще двумя «порциями» – в мае 1999-го и в мае 2000-го. Временно ее закрепили на внешней поверхности герметичного адаптера РМА-1, соединяющего ФГБ «Заря» с модулем Unity. Это почти 15 м от места штатной установки на «Пирсе».

Перенос второй стрелы и ее монтаж на штатном месте поручили командиру экипажа МКС Юрию Онуфриенко и бортинженеру-1 Карлу Уолзу. А бортинженер-2 Дэниел Бёрш остался внутри станции. С помощью руки-манипулятора, на которой имеется телекамера, он будет показывать людям на Земле, как работают космические монтажники.

Во время своего полета на станции «Мир» Ю. Онуфриенко шесть раз выходил в открытый космос. Вместе с бортинженером Юрием Усачевым они выполняли тогда самые разнообразные работы. Установили, кстати, вторую грузовую телескопическую стрелу «Мира», новую солнечную батарею, новую ферментную вышку, меняя научное оборудование... У Карла Уолза опыт поменьше. Он встречался с открытым космосом только один раз в своем первом полете в сентябре 1993-го.

#### Задачи выхода:

1. Установка грузовой стрелы ГСтМ-2 на С01 «Пирс».
2. Установка антенны радиолобительской связи WA-3 на АО СМ.  
Расчетная длительность – 6 час

В 22:08 ДМВ (19:08 UTC) космонавты доложили, что они в Стыковочном отсеке и сейчас начнут входить в скафандры. Через 10 минут оба уже были в них, а в 23:59 ДМВ (20:59 UTC) Уолз открыл выходной люк. Так что новые сутки по московскому времени – 15 января – космонавты встретили фактически в условиях открытого космоса.

Добыть вторую стрелу с РМА-1 им надо было с помощью первой. Карл пошел к такелажному узлу, а Юрий занял место на посту оператора – он сегодня в роли основного «крановщика».

– Юра, – предупреждает ЦУП, – тебе предстоит крутить больше ста оборотов. Если руки уставать будут, ты отдыхай. Нам твои руки еще нужны... Внимательно следи за Карлом, там будете проезжать «союзоские» батареи.

А дальше – солнечная батарея ФГБ «Заря». Тоже надо действовать аккуратно и успеть до наступления темноты.

– До тени еще девять минут, – напоминает ЦУП.

– Вот мы и стараемся, – отвечает Онуфриенко.

С наступлением космической ночи опять, как и у предыдущей экспедиции, – эксперимент с перчатками. Только на этот раз его выполняет один космонавт – Карл

Уолз. И утепленная перчатка у него тоже одна – правая. После 10-минутного держания за поручень Карл сообщает:

– Левая – чуть-чуть холодно, правая – нормально.

– А ты почувствовал какую-нибудь разницу в подвижности и удобстве работы в перчатках?

– Они так, почти одинаково.

Чтобы добраться до второй грузовой стрелы, первую оснастили удлинителем. Он устанавливается на такелажном узле, причем не просто удлиняет балку стрелы, а может фиксироваться под нужным углом к ней. Своим свободным концом, на котором тоже имеется такелажный узел, удлинитель смог достать до поста оператора второй стрелы.

Космонавты действовали четко. Сказывался и опыт, и совместные тренировки. На все рекомендации и советы командира Карл отвечал неизменным: «Хорошо». А когда ЦУП, отслеживая циклограмму работ, напоминал о некоторых операциях, нередко можно было услышать такие диалоги:

ЦУП: Юра, напоминаем, перед уходом с поста оператора все ручки надо заблокировать.

Онуфриенко: Они заблокированы...

ЦУП: Юра, дополнительно стрелу надо фалом застраховать.

Онуфриенко: Только что Карл это сделал...

ЦУП: Юра, надо выдвинуть у балки концевое звено.

Онуфриенко: Уже выдвигаем...

Итак, космонавты закрепили вторую стрелу на удлинителе и развернули эту связку на свободное пространство.

– Чтобы она смотрела в сторону четвертой плоскости, – говорит ЦУП.

Но космическим монтажникам проще иметь дело с более наглядными ориентирами, поэтому Онуфриенко просит:

– Давай, относительно «Аирлока» скажи. Имеется в виду американская шлюзовая камера, по-английски Airlock.

– Параллельно «Аирлоку».

Но балка стрелы еще держится за поручень ФГБ, и ЦУП предлагает:

– Может быть, до тени отстыковаться от ФГБ, отъехать?

Онуфриенко предлагает свой вариант:

– А, может быть, тень лучше переждать пристыкованными, чем свободно болтаться?

ЦУП соглашается. Запас времени есть, работа идет с получасовым опережением графика.

Когда на орбите снова наступил день, Уолз открыл замок, удерживающий стрелу за поручень, и Онуфриенко повел потяже-



Фото И. Мариника

А вот так Карл Уолз отрабатывал выход еще на Земле

левший на 150 кг багаж к Стыковочному отсеку. Доведя его до конической части ФГБ, Юрий перелез к Карлу, и они вдвоем развернули удлинитель с грузом к базовой точке второй стрелы, т.е. к штатному месту ее установки на С01. В 03:31 ДМВ монтаж грузовой стрелы ГСтМ-2 был завершен.

Все эти операции потребовали немалых усилий от космонавтов. И когда командира спросили о самочувствии, он отшутился: «Если честно, то не скажу».

Зафиксировав за поручни балки обеих стрел, демонтировав удлинитель с ГСтМ-1 и уложив его на хранение, космонавты по поручням пошли на агрегатный отсек модуля «Звезда». Здесь на поручне они установили антенну радиолобительской связи РЛС WA-3 и подстыковали ее кабельные разъемы. И после этого уже вернулись «домой», в Стыковочный отсек. В 06:02 ДМВ (03:02 UTC) они закрыли выходной люк, пробыв в условиях открытого космоса 6 часов 03 минуты.

– Спасибо за работу, – поблагодарил их ЦУП.

– Извините, если что не так, – поскромничал Онуфриенко.

– Все так, – заверил ЦУП.

#### В.Истомин

Обратное шлюзование было короче прямого. Закончив его, Юрий и Карл открыли люки из С01 и вошли в СМ. Пока Дэн расконсервировал системы станции и приводил средства связи в исходное, они измерили массу тела и сделали биохимический анализ мочи. Так положено у нас, в России: измерили до выхода, измерили после – а вра-

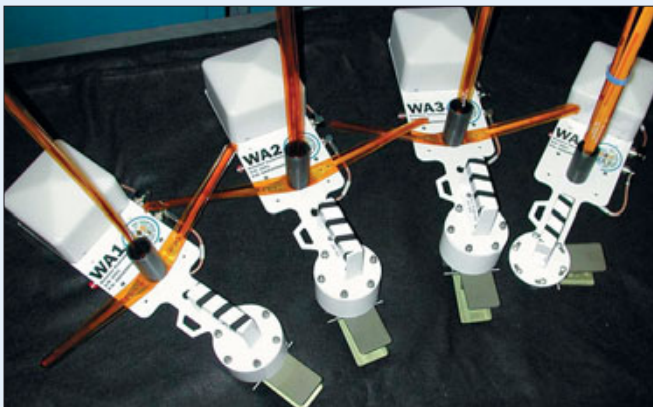
## Радиоловительская связь на МКС

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

Монтаж антенн радиоловительской (РЛ) связи на агрегатном отсеке СМ в январских выходах 2002 г. является очередным этапом развертывания бортовой РЛ станции.

Разработка системы РЛ связи на МКС под названием ARISS (Amateur Radio on the International Space Station) стартовала в 1996 г. на основе опыта успешной эксплуатации подобных систем в автономных полетах шаттлов (с 1983 г.) и на российской станции «Мир». С помощью ARISS предполагается решать следующие задачи: связь со школами по образовательной программе, связь с друзьями и родственниками космонавтов и астронавтов, связь с радиоловителями в свободном режиме, проведение экспериментов в области связи.

В разработке системы, изготовлении и закупке компонентов приняли участие радиоловители 10 стран, в первую очередь США, России и Италии.



Антенны WA, предназначенные для установки на Агрегатном отсеке СМ

В сентябре 2000 г. на «Атлантисе» (STS-106) на борт станции были доставлены компоненты станции 2-метрового диапазона. В качестве антенн были использованы расположенные на модуле ФГБ антенны системы «Сириус», не нужной во время эксплуатации МКС и использовавшей близкий диапазон. Поэтому и сама РЛ станция была размещена в «Заре».

Аппаратура включала 2 приемопередатчика Ericsson M-PA мощностью 5 Вт на диапазоны 2 м (VHF) и 70 см (UHF), адаптер с преобразователем бортового питания 12/7.5 В, антенную систему, модуль пакетного режима, гарнитуру с шумоподавлением и необходимые кабели. Диапазон 70 см до сих пор не использовался ввиду отсутствия антенны, и станция работала на частотах 145.800 МГц (канал вниз), 145.200 и 144.490 МГц (телефонные каналы вверх) и 145.990 МГц (пакетный канал вверх).

Специальный модуль адаптера использовался для подключения к приемопередатчику гарнитуры, магнитофона и пакетного модуля. Пакетный модуль, помимо собственно цифровой аппаратуры TNC (Terminal Node Controller), содержал блок питания на 28 В. Для работы в па-

кетном режиме предполагалось подключить через разъем RS232 один из станционных лэптопов, но свободного компьютера тогда не было и цифровую часть можно было использовать только в режиме повторителя.

В августе 2001 г. на «Дискавери» (STS-105) на станцию привезли второй пакетный модуль с новым TNC, ПЗУ с прошитыми постоянными параметрами и увеличенным объемом оперативной памяти (1 Мбайт).

Январскими выходами начато развертывание второй РЛ станции, теперь уже в Служебном модуле, где постоянно живет экипаж и где ею будет удобнее пользоваться. Аппаратура будет находиться в СМ на панели 426, около обеденного стола. Четыре антенны WA-1...WA-4, устанавливаемые по периметру агрегатного отсека (специальными зажимами на поручнях), имеют длину 5.7, 7.7, 2.5 и 5.0 м. Они позволяют работать в диапазонах КВ (20, 15 и 10 м), VHF (2 м) и UHF (70 см, 435–438 МГц), а также микроволновых (L и S). Антенны были доставлены в декабре 2001 г. на «Индеворе» (STS-108). Первая установ-

ленная на СМ антенна (WA-3) обеспечивает работу в диапазонах VHF и UHF, вторая (WA-4) – в коротковолновых диапазонах. Обе РЛ станции, на ФГБ и на СМ, смогут работать одновременно.

Следующим дополнением РЛ системы МКС должно стать низкочастотное телевидение – своеобразная надстройка к цифровому модулю. Возможно, уже в 2002 г. он будет дооснащен цифровым фотоаппаратом и соответствующим ПО (они уже изготавливаются) и будет постоянно предлагать для считывания с Земли очередной кадр жизни на борту или вид планеты с борта МКС.



Приемник радиоловительской системы

Адаптер питания

чи посмотрят, нет ли чего ненормального. Затем все трое поужинали и в течение двух часов привели всю станцию в прежнее состояние. Вечерний туалет продолжал в 4 часа утра, а затем экипаж пошел спать.

Американцы в автоматическом режиме сбросили данные по эксперименту ARISICE и «расчистили» жесткий диск бортового компьютера, обеспечивающего эксперимент с виброизолирующей платформой.

**15 января.** 42 сутки. Экипаж встал в 16:30. Умывшись и позавтракав, космонавты провели приватные медицинские конференции. Единственной работой в этот день была сборка схемы и включение оборудования по программе изучения дыхательной функции (американский эксперимент PuFF). В 21:30 космонавты опять отравились отдыхать, чтобы вернуться к своему привычному распорядку дня. (К моменту следующего выхода российской зоны связи сместятся на дневное время, так что снова сдвигать его не потребуется.)

ЦУП-М дозавправил баки низкого давления ФГБ из баков горючего и окислителя «Прогресса М1-7». Горючего было перекачано 157 кг, а окислителя 293 кг.

ЦУП-Х прислал план визуальных наблюдений и съемок: облачность и вихри фон Кармена вблизи Канарских островов, пожары в Сахеле (Африка), коралловые рифы и атоллы Туамоту, ледники Новой Гвинеи и Патагонии, распространение загрязнений воздуха от восточных берегов США, район разрушений в Кабо-Сан-Лукас после урагана Джульетта, искусственные озера западнее Нила в Египте.

**16 января.** 43 сутки. Юрий и Карл провели заключительные операции со скафандрами: дозавправили их водяные баки и установили скафандры на сушку. Уолз и Бёрш выполнили эксперимент PuFF – Карл в порядке контроля состояния после выхода, а Дэниел – в добровольном порядке. Все трое обсудили результаты ВКД со специалистами.

Вечером у Юрия состоялись переговоры с руководством кондитерской фабрики «Красный Октябрь» – долголетнего партнера российских космонавтов. От присланных подарков у Юрия остался только кусок огромной шоколадки, но и тот командир пообещал скоро съесть (благо, и Карлу, и Дэнэу российский шоколад очень понравился).

Так как в свободное время экипаж загружал «Прогресс», космонавты попросили ЦУП-М одобрить размещение в нем грузов. Было обещано это сделать.

И опять ЦУП-М брал управление ориентацией на себя. Это понадобилось, чтобы провести на АС обновление программного



Коробка от конфет. Наверняка уже пустая...



обеспечения (ПО) двух навигационных компьютеров GNC. Расход топлива на подержание специальной ориентации в течение 4 часов составил 24 кг.

Успешно завершив 120-часовой эксперимент на EXPPCS и выполнив 14 января дополнительный суточный прогон с материалом АВ6 и стеклянными образцами, 16 января научная группа Дэвида Вейца начала эксперимент, который будет продолжаться целых восемь недель. В нем будут изучаться формирующиеся в геле фрактальные структуры – образования, которые выглядят одинаково при различных уровнях увеличения и (в некотором смысле) имеют дробную размерность. В первом эксперименте используется образец с 99.992% воды и 0.008% коллоида, из которого должен образоваться фрактальный гель. Правда, ученые не уверены, что это произойдет, и потому уже решили продолжить эксперимент и в 5-й экспедиции.

**17 января. 44 сутки.** В этот день началась подготовка ко второму российскому выходу, основной задачей которого является установка газозащитных устройств (ГЗУ) на двигателях СМ с целью уменьшения загрязнения поверхности модуля. На этот раз Юрию должен помогать Дэн, поэтому поиск и распаковку инструмента и оборудования для ВКД после обеда они делали вместе.

В полном составе экипаж изучал циклограмму и бортовую документацию. А вот Уолз помогал Онуфриенко готовить инструмент, т.к. Бёршу была запланирована оценка психологической готовности и эксперимент «Взаимодействие». После ужина экипаж пообщался с американскими журналистами.

**18 января. 45 сутки.** Рабочий день Юрий и Дэн начали работой с ГЗУ, а затем подготовили сменные элементы скафандров. Карл занимался установкой твердотельного блока массовой памяти в управляющий компьютер MDM C&C1: два часа ушло на удаление старого ЗУ, жесткого диска и еще два на то, чтобы ЦУП-Х перезапустил компьютер и ввел его в рабочий режим. (Пресс-служба Центра Джонсона сообщила, что Хьюстон будет несколько дней следить за работой С&C1, а с 23 января он будет дублировать основную компьютер С&C2, на который новый блок памяти установили ранее в январе. Третья машина С&C3 пройдет «модернизацию» 1 февраля.)

После этого Уолз пошел проверить, сколько свободного места осталось в биотехнологическом холодильнике ВТR, и обнаружил намерзший лед. (На следующий день лед удалось убрать.)

Во второй половине дня Дэн и Юрий подготовили к ВКД российское научное оборудование «Кромка» и «Платан». Карл в это время занимался ежемесячным обслуживанием беговой дорожки и экспериментом «Взаимодействие».

В зоне российских пунктов Бёрш исследовал состояние сердечно-сосудистой системы (МО-5), а Юрий ему помогал. Увы, из-за отсутствия телеметрии результаты не были получены. Перед ужином состоялась конференция экипажа станции с руководителем полета из ЦУП-Х.

**19 января. 46 сутки.** Хотя это и день отдыха, Юрий и Дэн два часа потратили на подготовку переносного универсального контейнера с инструментами и съемными кассет-контейнерами (СКК). После этого все вместе занимались еженедельной уборкой станции. Дэн Бёрш повторил обследование МО-5, и на этот раз успешно. Юрий же провел приватную психологическую конференцию.

**20 января. 47 сутки.** Второй день отдыха экипажа. Космонавты переговорили со своими семьями по телефону, а вечером поздравляли участников 30-го Всероссийского конкурса «Космос». В этой же зоне Юрий Онуфриенко показал подготовку радиолюбительской антенны и общей укладки.

**21 января. 48 сутки.** До обеда Юрию и Дэн планировалась замена часов на пульте ПОВ в СО1, но т.к. к часам во время первого выхода замечаний не было, этого делать не стали. Космонавты подготовили к ВКД радиолюбительские антенны, переговорили со специалистами, сбросили ТВ-информацию по общей укладке и съемкам Земли. Дополнительно они проверили связь через систему «Корона» для обоих скафандров. Карл с утра выполнил ряд регламентных работ, а в основном занимался физкультурой.

После обеда экипаж в полном составе изучал циклограмму выхода и вел переговоры со специалистами (космонавты высказали свои пожелания по очередности установки ГЗУ). Затем Юрий и Дэн собрали общую укладку в СО1, отпустив Карла устанавливать фильтр во внутреннем контуре охлаждения в LAV. Вечером Юрий оценивал мышцы рук, а Дэн ему помогал.

**22 января. 49 сутки.** Юрий и Дэн вновь готовили скафандры. Вместе они установили на них сменные элементы и стали подгонять скафандры по росту. Так как командиру эта операция была практически не нужна, он быстро перешел к проверке герметичности скафандра и БСС и работы клапанов, а когда к этой функции приступил Бёрш, Онуфриенко уже крутил педали велосипеда. Правда, физкультуру ему пришлось прервать, когда Дэн обнаружил неисправность работы манометра УДСК. Вдвоем они быстро устранили неполадку.

Карл начал рабочий день с подготовки оборудования для проверки уровня слуха и затем сам ее выполнил. Позанимавшись физкультурой, он начал испытания виброзащитной платформы ARIS при помощи молотка, а после обеда продолжил. Суть этой операции проста: астронавт постукивает легким молоточком по стойке Express №2 и около нее, по Z-панели, где подводятся кабели питания и данных, гидро- и другие магистрали, а установленная в ней платформа ARIS должна смягчать и гасить колебания. Эти эксперименты будут продолжаться до конца месяца.

Юрий и Дэн же устанавливали навесное оборудование на скафандры. Затем все трое объединились, чтобы принять участие в образовательной программе и проверке телеметрии скафандров и БСС. Вечером Юрий провел приватную медицинскую конференцию и проверку уровня слуха, которого его коллега успел сделать еще до обе-

да. Карл в это время работал с сорбентными пробозаборниками.

**23 января. 50 сутки.** У Юрия и Дэна в этот день была запланирована тренировка в скафандрах, к которой они приступили после физкультуры и эксперимента «Взаимодействие» (Дэн). Проверку давления в БК-3 и БНП, а также снятие электрического кабеля с поврежденного разъема БРТА Юрий выполнил сам, а проверку систем скафандров и БСС, контроль связи и медицинских параметров – вместе с Дэнном.

В это время прошла звуковая сигнализация от ложно сработавших датчиков дыма в СО1. Карл взял пробы воды и заменил мочеприемник в АСУ.

Пообедав вместе, космонавты опять разделились: Карл ушел в LAV работать с анализатором летучих органических соединений и с монитором атмосферного формальдегида. Закончив с этим и отключив питание стойки HRF, Уолз провел «сухую» тренировку с манипулятором по циклограмме ВКД по командам из ЦУП-Х, а затем занялся физкультурой.

Юрий и Дэн оценили свое здоровье перед ВКД, надели снаряжение и скафандры. Тренировка и заключительные операции прошли без замечаний.

Два дня (22 и 23 января) ЦУП-М проводил тестовые автономные включения системы глобального времени (GTS). Тесты прошли без замечаний. GTS предназначена для передачи точного ( $10^{-8}$  с) времени во время пролета МКС над наземной станцией. Настройка этого точного времени будет проводиться из Штуттгарта (ФРГ) по автономному от ЦУП-М каналу.

**24 января. 51 сутки.** Утром Дэн Бёрш доложил, что ночью слышал подозрительный шум в Лабораторном модуле. Оказалось, что сломался один из восьми приводов тяги (стержней, с помощью которых крепится и стабилизируется платформа ARIS), а именно правый верхний.

У экипажа был день отдыха перед выходом. Юрий пообщался с врачом экипажа, а Дэн – с семьей. Для американца это первый выход в космос, и для него очень важна сейчас поддержка семьи.

Карл, не участвующий непосредственно в подготовке ВКД, был занят больше. Он менял емкость с консервантом в АСУ, собрал информацию по эксперименту «Взаимодействие», перенес данные по тренировкам в медицинский компьютер, установил манипулятор в необходимую исходную позицию.

Все трое с удовольствием поговорили с участниками конкурса «Космос», которые пришли в ЦУП-М.

ЦУП-М протестировал совместную работу GTS с блоком системных и мультиплексных магистралей (БСММ), который передает в телеметрию статус состояния GTS. Тест прошел с незначительными замечаниями, которые будут устранены в последующих тестах.

В дни перед выходом по американской программе наблюдались Южные Сэндвичевы острова, вулканическое извержение на о-ве Реюньон, тропические циклоны в Индийском океане, смог в долине Вааля в ЮАР, ледники Патагонии, рифы Американского Самоа и Маркизские о-ва.

**25 января.** 52 сутки. Экипаж встал на полтора часа позже обычного: в 07:30 UTC. Пока Юрий и Карл готовили ПхО и СО1, проверяли системы скафандров и БСС, делали биохимический анализ мочи, измеряли массу тела, Карл перенастроил бортовые системы МКС, отключил вентиляцию в СМ, демонтировал воздуховод, собрал схему для измерения массы тела, организовал рабочие места ведения связи. Он помог товарищам, когда Юрий и Дэн проверяли связь и качество передачи медицинских данных.

Никаких нештатных ситуаций, в отличие от первой ВКД, не было: без замечаний были окончательно осмотрены скафандры, БСС и БК-3, надето снаряжение, скафандры и проведено шлюзование.

### **Командир идет с новичком (второй выход экипажа)**

**В.Лыдин.** «Новости космонавтики»

**25 января** командир экипажа МКС Юрий Онуфриенко снова вышел в открытый космос. Его напарником на этот раз был другой американский астронавт – Дэниел Бёрш. Если Юрий уже восьмой раз встречался с открытым космосом, то для Дэна это было впервые. Поэтому и Земля, и командир экипажа при подготовке к выходу и в начале его бережно опекали «перворазника».

Накануне «Земля» поинтересовалась у Бёрша, в чем он тренировался в гидробассейне Центра подготовки космонавтов: в очках или в линзах? Дэн ответил, что в линзах. Поскольку в полет он взял с собой и то, и другое, ему посоветовали и на выход идти в линзах.

По циклограмме космонавты должны были приступить к открытию люка в 18:35 ДМВ. Но шлюзование прошло гладко, и после того, как Онуфриенко сообщил, что давление в стыковочном отсеке «Пирс» упало до 3 мм рт.ст., ЦУП дал разрешение на открытие люка. В 18:19 ДМВ (15:19 UTC) Бёрш, в чьи обязанности входила эта операция, доложил:

– Люк открыт.

Командир посоветовал новичку сначала выглянуть наружу, осмотреться, перецепить фал, а потом уже идти дальше на выходное устройство, которое установлено у люка.

– Не торопись, – сказал он, – время есть. Руками за ВУ... Отлично!

Бёрш, послушно выполняя рекомендации, плавно вышел из люка. И вот следует его очередной доклад:

– Я снаружи, на ВУ.

#### **Задачи выхода:**

1. Установка шести газозащитных устройств EPA (Efflux Protection Assembly) у двигателей ориентации на АО СМ.
2. Замена кассет эксперимента «Кромка».
3. Установка контейнеров СКК с образцами материалов.
4. Установка аппаратуры «Платан-М» на поверхности СМ.
5. Установка антенны радиолобительской связи WA-4 на АО СМ.  
Расчетная длительность – 5 час 30 мин.



Газозащитные устройства EPA будут установлены во время выхода 25 января

Первые шаги в открытом космосе новичок делает уверенно. Командир, еще оставаясь в стыковочном отсеке, передает ему укладку с оборудованием и научной аппаратурой. Все, что предстоит установить на СМ «Звезда».

В составе этого оборудования – специальные устройства для защиты внешних элементов станции от загрязнений, образующихся при работе двигателей ориентации Служебного модуля. Вблизи них находятся некоторые поручни, по которым передвигаются космонавты. Так что есть опасения испачкаться продуктами реакции перчатки, а потом при возвращении в станцию эта «грязь» может попасть во внутреннюю атмосферу. Поэтому, прежде чем взяться за такие поручни, космонавты протирают их полотенцами. Протирают и перчатки перед возвращением в станцию. Тщательно осматривают скафандры, нет ли какого-либо загрязнения. Эта процедура впервые введена на МКС, а на станции «Мир» такого не было. Не было там и газозащитных устройств, хотя двигатели ориентации на «Мире» и на МКС одинаковые.

Начальник отдела по внекорабельной деятельности и технологическим операциям РКК «Энергия» Александр Полещук, сам дважды выходивший в открытый космос, объясняет:

– Там эта проблема не поднималась. После возвращения космонавты не отмечали какого-либо постороннего запаха. Но вот на новом, международном уровне таким вопросам уделяется много внимания. Например, одна из будущих задач на выходах – установка противометеоритных экранов. Этого тоже не было на станции «Мир», хотя она летала 15 лет. В программу выхода, который сейчас проводят космонавты, включена установка газозащитных устройств на двигатели ориентации. Это связано с тем, чтобы раз и навсегда избавиться от возможного загрязнения перчаток и элементов конструкции. Газозащитные устройства представляют собой короб, который не препятствует работе двигателей, но исключает попадание остатков топлива на внешнюю поверхность станции. В прошлом выходе у нас использовалась грузовая

стрела. Сейчас такой необходимости нет. Расстояние до агрегатного отсека небольшое. Те массы, которые переносят космонавты, тоже небольшие. Поэтому они идут вручную и по пути устанавливают еще научную аппаратуру.

С научной аппаратуры Ю.Онуфриенко и Д.Бёрш и начали свою монтажную работу в открытом космосе. На СО «Пирс» они установили съемную кассету-контейнер СКК №1-СО с образцами материалов для исследования воздействия на них условий открытого космоса. Потом перешли на модуль «Звезда» и на одном из поручней установили аппаратуру «Платан-М», предназначенную для изучения механизмов проникновения ядер малых и средних энергий в магнитосферу Земли.

Телекамера на дистанционном манипуляторе МКС позволяла ЦУПу визуально контролировать деятельность космонавтов. Манипулятором управляет и вел съемку третий член экипажа, который оставался внутри станции, – Карл Уолз. ЦУП, наблюдая за работой космонавтов, придирчиво оценивал ее результаты.

– Юра, вроде «Платан» закрылся?

Онуфриенко, уже направляясь к другому месту работы, останавливается, внимательно осматривает только что установленный прибор и успокаивает Землю:

– Нет. Стоит нормально. Как раскрыли, так и стоит.

Дополнительно к предварительно намеченным работам космонавтам было поручено осмотреть иллюминатор №7 модуля «Звезда», в котором они накануне заметили небольшую каверну. Осмотр снаружи показал, что это не след микрометеорита, как предполагалось, а скорее всего, внутренний дефект в одном из трех стекол иллюминатора.

Еще одну кассету-контейнер, СКК №2-СМ Онуфриенко и Бёрш установили на агрегатном отсеке модуля «Звезда» и после этого приступили к монтажу газозащитных устройств. Их всего шесть – по два для двигателей, управляющих соответственно рысканьем, тангажом и креном. На пути следования от первого из них ко второму, т.е. от четвертой плоскости к пер-

вой, космонавты установили антенну радиолобительской связи РЛС WA-4. Таких антенн должно быть четыре, по одной на каждой плоскости СМ. Первую из них поставили в предыдущем выходе, теперь очередь второй.

– Мы ставим четыре антенны по контуру станции, – объясняет руководитель работ по радиолобительской связи Сергей Самбуров из РКК «Энергия». – Антенны комбинированные – и радиолобительские, и для системы «Глиссер». Они позволяют работать в радиолобительском диапазоне и принимать еще видеокартинку во время выхода. Антенны будут располагаться в четырех местах под 90°, т.е. зона охвата полная.

Прежде чем приступить к монтажу третьего газозащитного устройства, космонавты сняли аппаратуру «Кромка 1-0», которая была установлена В.Дежуровым и М.Тюриным 15 октября прошлого года в районе работы двигателей ориентации на второй плоскости модуля «Звезда». С помощью этой аппаратуры исследуется влияние осаждения загрязняющих веществ от работающих реактивных двигателей на характеристики образцов конструкционных материалов и внешних покрытий. Аналогичную аппаратуру «Кромка 1» Юрий Онуфриенко и Дэниел Бёрш установили на складной поручень четвертого газозащитного устройства, которое они смонтировали на двигатели ориентации по первой плоскости СМ.

Космонавты идут с некоторым опережением графика, но накопившаяся усталость дает о себе знать. ЦУП внимательно следит не только за их работой, но и за самочувствием:

– Юра, кто-то из вас сильно дышит. Может быть, отдохнуть?

– Отдохнуть всегда можно, – философски замечает Онуфриенко.

– Сейчас тень будет.

– Очень хорошо! Как раз и отдохнем. У нас остался один барашек на ГЗУ, в тени его мы завернем...

Отдых отдыхом, а работа прежде всего.

Карл Уолз тоже внимательно следит за деятельностью товарищей, сверяя ее с циклограммой. Он напоминает о дальнейших действиях, предупреждает о наступлении тени. В ответ на одно из таких напоминающих Дэна благодарит его по-русски:

– Спасибо, братишка мой!

А тут в эфире вдруг раздается хриловатый голос Владимира Высоцкого: «Чуть помедленнее, куди, чуть помедленнее...»

– Это вы там музыку включили? – спрашивает ЦУП.

Но экипаж МКС тут не при чем. Невестя откуда взявшаяся песня пришла к месту, как бы призывая уставших космонавтов поубавить интенсивность работы.

Песня оборвалась так же внезапно, как и зазвучала. А космонавты продолжают трудиться, последовательно выполняя пункты, предписанные циклограммой выхода. Соблюдая требования экологической гигиены, Онуфриенко протирает перчатки полотенцем и передает его Бёршу:

– Извини, Дэн, second hand... Потом отбрось в том направлении.

Новичок в открытом космосе Дэн Бёрш уже полностью освоился с непривычными

условиями. Протерев свои перчатки полотенцем, он шуточно демонстрирует запуск этого «нового космического объекта»:

– Три, два, один – пуск!..

Снова, как и в предыдущих выходах, ЦУП интересуется теплоизоляцией перчаток. Мнение Онуфриенко таково:

– Если уж сильно прислушаться к организму, то левая чуть-чуть теплее. Но это надо тонко чувствовать.

Полотенце, выброшенное Дэном Бёршем, попало в каталог космических объектов Космического командования США с номером 27328 и международным обозначением 1998-067Q. Моделирование движения объекта показало, что он отделился от станции 25 января в 17:50–17:55 UTC – то есть во время выхода. Версия о том, что космонавты выбросили одну из перчаток, ошибочна. – И.Л.

У Дэна никаких замечаний к перчаткам нет.

А тут ЦУП сообщает:

– Просматривали видеозапись, там Дэн коснулся ногой двигателя.

– Протрем, – невозмутимо отвечает Онуфриенко.

– Да, надо протереть и просушить на Солнце, – добавляет ЦУП. – А когда дойдете до ВУ, еще раз осмотрите перчатки и скафандры.

Закончив монтаж газозащитных устройств, космонавты подключили антенну WA-4 к соответствующим электроразъемам и установили еще одну, третью, кассету-контейнер СКК №1-СМ. Перед возвращением в станцию они тщательно осмотрели друг друга: «Скафандры чистые, нормально» – и вошли внутрь стыковочного отсека. По московскому времени начинались уже следующие сутки – 26 января. И вот в 00:18 ДМВ (21:18 UTC) следует доклад о закрытии люка. Одной минуты не хватило, чтобы длительность выхода составила ровно 6 часов.

Экипажу 4-й экспедиции запланирован еще по крайней мере один выход в открытый космос. Карл Уолз и Дэн Бёрш выполняют его из американской ШК незадолго до прилета STS-110 в начале апреля – нужно будет вынести оборудование, которое потребуется для установки секции фермы S0. Возможно, выходов потребуется даже два. – И.Л.

### В.Истомин.

Неоднократно (до 10 раз) на протяжении ВКД на сменного руководителя полета (СРП) в ЦУП-М выходил СРП в ЦУП-Х и навязывал дискуссию по проблемам загрязнения скафандров, чем сильно затруднял управление ВКД.

Заключительные операции по выходу отличались только одной дополнительной: упаковка планшета по эксперименту «Кромка» в непроницаемую для газов упаковку – чтобы не допустить газовой выделения планшетом, стоявшим несколько месяцев рядом с работающими двигателями. Экипаж пошел спать в 02:30 ночи.

**26 января. 53 сутки.** Космонавты поднялись в 11 часов утра, и у них было достаточно времени, чтобы уже в этот день доправить водяные баки скафандров и установить скафандры на сушку, а затем убрать их на хранение. Более того, Карл успел собрать оборудование для проведения эксперимента PuFF, и он сам и Дэн выполнили этот эксперимент – Бёрш для контроля состояния после выхода, а Уолз – в порядке ежемесячного обследования.

Затем Карл взял пробы для микробиологического анализа, а Юрий и Дэн обсудили с врачом экипажа свое самочувствие после ВКД. Американцы осмотрели установку ARIS и доложили, что все гайки закручены хорошо (этот вопрос возник потому, что в 3-й экспедиции один привод тоже сломался, и, как оказалось, из-за недокрученной гайки). И хотя в распорядке дня этот день считался выходным, назвать его так можно разве что по сравнению со вчерашним, насыщенным тяжелой работой.

**27 января. 54 сутки.** У экипажа – законный день отдыха (воскресенье), влажная уборка, переговоры с семьями, с планировщиками (о работах следующей недели) и с психологом. Юрию планировали ТВ-сеанс с семьей из ЦУП-М, но в результате семья пообещала с героем космоса из дома.

Один раз отдых экипажа прерывался из-за случайного срабатывания датчика пожаробнаружения в ЛАВ. Пришлось лететь в АС и включать вентиляцию заново.

В эксперименте ЕХРРС настал момент инициации образования фрактальной структуры путем подмешивания соли. Со второй попытки (в первой заело клапан) соль была введена в раствор – и процесс сразу же пошел. Американская научная группа наблюдала за ним в течение 12 часов.

**28 января. 55 сутки.** Еще один день отдыха планировалось прервать лишь однажды – для переговоров со специалистами по ВКД о результатах и особенностях выхода (они интересны как космонавтам, так и Земле). Реально же бортовые системы не оставляли экипаж в покое. Так, в сеансе 10:57–11:12 двукратная попытка перевода поглотительного патрона Ф2 в режим очистки повлекла аварийную сигнализацию «Отказ БМП». На следующем витке (12:32–12:48) трехкратная попытка перевода Ф2 в режим «Очистка» привела к аналогичному результату. И только в сеансе 17:10–17:33 перевод в режим «Очистка» получился, и причем с первого раза.

**29 января. 56 сутки.** Этот рабочий день у экипажа начался с измерения массы тела и объема голени. Начав обследование первым, Юрий затем получил возможность установить аппаратуру для регистрации спрайтов (вид разрядов в атмосфере) «Молния-СМ» на иллюминатор своей каюты. Он подключил эту аппаратуру к телеметрии, СУБА и бортовому питанию. В течение дня аппаратура работала в автоматическом режиме, включаясь только при нахождении станции в тени Земли. Задачи, решаемые этой аппаратурой, аналогичны целям французского эксперимента LS0.

Карл и Дэн тоже успели поработать дополнительно до завтрака: Уолз подготовил



Ежедневная пробежка на орбите

оборудование для эксперимента Renal Stone, а Бёрш проверил состояние американской ПН (контрольное считывание данных с радиационных датчиков EVARM). Большую часть первой половины дня космонавты занимались физкультурой, но перед физическими упражнениями Онуфриенко провел профилактику средств вентиляции ФГБ.

Работа экипажа после обеда имела более разнообразный характер. Карл искал и устранял неисправность американского шумомера, проверял дефибриллятор, а также аварийный источник питания системы освещения в LAV и ШК Quest, заменял пряжки PERS на американском велозргометре и осматривал этот велосипед; кроме того, он фиксировал результаты микробиологического анализа.

Дэн сделал микробиологический анализ окружающей среды, снял радиационный фон, проверил аварийный источник питания в Node 1 и вместе с Юрием уложил инструменты для ВКД на хранение. Командир, завершив профилактику средств вентиляции в ФГБ, измерил уровни шума в СМ и С01.

В эксперименте EXPPCS проведен второй, 24-часовой цикл инициации фрактальных структур. Следующий запланирован на 1 февраля.

**30 января. 57 сутки.** И опять завтрак у космонавтов был не как у людей. Каждый из них взял кровь на анализ с помощью портативного клинического анализатора. Чтобы не простаивать в ожидании своей очереди, Карлу была запланирована заме-

на привода тяги управления в системе виброзащиты ARIS и проверка статуса ПН, а Дэну – сбор данных по эксперименту «Взаимодействие». Чтобы Уолзу было легче справиться с ремонтом, накануне на связь вышел Фрэнк Калбертсон, который ремонтировал платформу во время 3-й экспедиции.

Не желая завтракать в одиночестве, Юрий с утра провел регламентное обслуживание измерителя масс и отремонтировал мультиметр ММЦ-01 (причина оказалась в неисправном выключателе). Как и накануне, большую часть времени Дэн и Карл занимались физкультурой, кроме того, немного времени они потратили на операции по эксперименту Renal Stone. Юрий же, покрутив педали в течение часа, долго заменял заглушки на БСКУ А795 и А794.

Во второй половине дня американцы оценивали состояние здоровья; Дэн помимо этого осмотрел РВА в Node 1 и искал неисправность второго монитора манипулятора, а Карл продолжил эксперимент Renal Stone. По докладу экипажа, нашлась гайка для крепления кронштейна с мановакуумметром в С01. Эту гайку установили на мановакуумметр в ФГБ.

ЦУП-М в очередной раз прокалбировал датчик ГИВУС, взяв управление ориентацией на себя. На эту операцию было потрачено 38 кг топлива.

Американский Центр управления полезной нагрузкой в Хантсвилле сообщил о вероятном выходе из строя одного из контейнеров MISSE, экспонируемых на внешней поверхности станции.

По американской программе визуальных наблюдений запланирована работа по Южным Сэндвичевым о-вам, промышленным районам ЮАР, пожарам в Анголе, ледникам в Чили, а также контроль уровня озера Эри в Австралии.

**31 января. 58 сутки.** Практически всю первую половину дня у Юрия и Карла заняла раскладка и сортировка инструмента, и лишь перед обедом они успели исследовать активность сердца в покое (МО-1). Дэн занимался физкультурой и собирал мочу по эксперименту Renal Stone.

Далее Юрий и Карл прозванивали кабель системы БИТС и разобрались, почему два дня назад было зафиксировано нерасчетное состояние параметров в системе пожаробнаружения в С01. Американцы поговорили с журналистами и поработали с датчиком утечки ULD. В одиночку Дэн Бёрш обследовал МО-1, собрал мочу для Renal Stone.

## Сообщения ▶

⇨ 5 января Германское федеральное агентство по оборонным технологиям и закупкам вооружений и компания OHB-System GmbH объявили о подписании контракта на разработку, изготовление и запуск пяти КА радиолокационного наблюдения SAR-Lupe. Стоимость контракта – 300 млн евро. Первый спутник должен быть запущен в 2005 г. В качестве носителя для вывода аппаратов на орбиту OHB-System предварительно выбрала РН «Днепр». Все пять аппаратов должны быть запущены к 2006 г. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 6 января Китайская академия космических технологий объявила о начале разработки следующего поколения геостационарных телекоммуникационных КА, получивших обозначение DFH-4 (Dong Fang Hong – «Алеет восток»). Полезная нагрузка КА будет состоять из 50 активных ретрансляторов, срок его эксплуатации составит 15 лет. Запуск первого КА серии DFH-4 планируется осуществить в 2005 г. В 2008 г. эти КА, помимо других китайских спутников, будут обеспечивать телетрансляции Олимпийских игр в Пекине. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 14 декабря Национальный центр космических исследований Франции выдал компании Alcatel Space контракт на 150 млн евро сроком на 5 лет на техническое обеспечение Гвианского космического центра. Субподрядчиками Alcatel стали итальянская Vitrociset и испанская GTD, общая доля которых превышает 37%. Контракт включает эксплуатацию и обслуживание радиолокационных, телеметрических и командных средств полигонного комплекса, информационных систем и снабжения. – П.П.

◆ ◆ ◆

⇨ 12 декабря стало известно, что Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) рассматривает возможность приобретения разведывательного спутника для наблюдения за соседними регионами. Подобные планы появились после того, как Пентагон фактически перекрыл Совету доступ к тому коммерческому каналу получения спутниковой информации, которым ранее пользовались члены ССАГПЗ. До недавних пор спутниковые снимки этим государствам поставляла американская фирма Space Imaging. Командование ВВС и ПВО Арабских Эмиратов даже построило в Абу-Даби наземную станцию для сбора и анализа этих данных по Ближнему Востоку, значительной части Азии и некоторым районам Африки. Но после начала антитеррористической операции США Министерство обороны заключило с компанией новую сделку, отдающую Пентагону эксклюзивные права на все съемки территории Афганистана. Стоимость контракта оценивается примерно в 2 млн \$ в месяц, и он уже был один раз возобновлен. В результате руководства ССАГПЗ пришлось задуматься о приобретении собственного спутника. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 19 декабря двадцать три человека были эвакуированы из Космического пускового комплекса SLC-40 после того, как почувствовали «рыбный запах». По мнению отдела пожарной охраны мыса Канаверал, источником запаха были остаточные следы испарений компонента ракетного топлива «Аэрозин-50». Однако концентрация ядовитых паров была слишком мала, чтобы создать опасность для здоровья персонала. «Пострадавшие» прошли осмотр в Центре исследования профессиональных заболеваний (Care's Occupational Health Facility); никаких отрицательных симптомов не выявлено. Люди возвратились на прежние места работы. – И.Б.

## STS-108 – 107-й полет по программе Space Shuttle



### Основное задание:

**Доставка 4-й основной экспедиции и расходоуемых материалов на МКС**

**Космическая транспортная система** ОС «Индевор» (OV-105 Endeavour – 17-й полет, двигатели №2049, 2043, 2050, версия бортового ПО OI-28), внешний бак ET-111 сверхлегкий, твердотопливные ускорители VI-110 с двигателями RSRM-82

**Старт:** 5 декабря 2001 в 22:19:28.068 UTC (17:19:28 EST, 6 декабря в 01:19:28 ДМВ)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39В, мобильная стартовая платформа MLP-1

**Стыковка:** 7 декабря в 20:03:29 UTC (14:03:29 CST, 23:03:29 ДМВ) к гермоадаптеру PMA-2

**Расстыковка:** 15 декабря в 17:28 UTC (11:28 CST, 20:28 ДМВ)

**Посадка:** 17 декабря в 17:55:10 UTC (12:55:10 EST, 20:55:10 ДМВ)

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 15

**Длительность полета корабля:** 11 сут 19 час 35 мин 42 сек, посадка на 186-м витке

### Орбита (высота над сферой):

5 декабря, 2-й виток:  $i = 51.64^\circ$ ,  $H_p = 224.8$  км,  $H_a = 230.3$  км,  $P = 88.991$  мин

7 декабря, 32-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 363.0$  км,  $H_a = 388.3$  км,  $P = 92.023$  мин

15 декабря, 154-й виток:  $i = 51.64^\circ$ ,  $H_p = 381.0$  км,  $H_a = 395.6$  км,  $P = 92.283$  мин

### Экипаж:

#### Командир:

Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США  
Доминик Ли Падвилл Гори (Dominic Lee Pudwill Gorie)  
3-й полет, 379-й астронавт мира, 239-й астронавт США

#### Пилот:

Лейтенант-командер (капитан 3-го ранга) ВМС США  
Марк Эдвард Келли (Mark Edward Kelly)  
1-й полет, 408-й астронавт мира, 256-й астронавт США

#### Специалист полета-1:

Д-р Линда Мэксин Гудвин (Linda Maxine Godwin)  
4-й полет, 241-й астронавт мира, 148-й астронавт США

#### Специалист полета-2, бортинженер корабля (MS2/FE):

Дэниел Митио Тани (Daniel Michio Tani)  
1-й полет, 409-й астронавт мира, 257-й астронавт США

#### Специалист полета-3 (MS3) на этапе полета к МКС:

Полковник ВВС США Карл Эрвин Уолз (Carl Erwin Walz)  
4-й полет, 300-й астронавт мира, 188-й астронавт США

#### Специалист полета-4 (MS4) на этапе полета к МКС:

Полковник ВВС РФ Юрий Иванович Онуфриенко  
2-й полет, 342-й астронавт мира, 84-й космонавт России

#### Специалист полета-5 (MS5) на этапе полета к МКС:

Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США Дэниел Уилер Бёрш (Daniel Wheeler Bursch)

4-й полет, 299-й астронавт мира, 187-й астронавт США

#### Специалист полета-3 (MS3) на этапе возвращения:

Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США в отставке  
Фрэнк Ли Калбертсон-младший (Frank Lee Culbertson, Jr.)  
3-й полет, 233-й астронавт мира, 142-й астронавт США

#### Специалист полета-4 (MS4) на этапе возвращения:

Полковник ВВС РФ Владимир Николаевич Дежуров  
2-й полет, 325-й астронавт мира, 81-й космонавт России

#### Специалист полета-5 (MS5) на этапе возвращения:

Михаил Владиславович Тюрин  
1-й полет, 406-й астронавт мира, 95-й космонавт России

### Выходы в открытый космос:

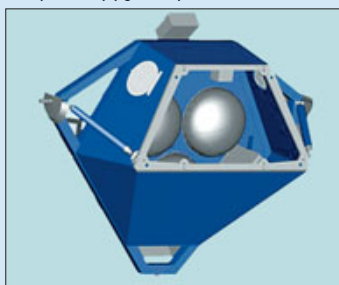
10 декабря, Линда Гудвин и Дэниел Тани, 4 час 12 мин.

Установка теплоизолирующего покрытия на приводы солнечных батарей секции Р6.

## Ракетный «тормоз» для X-38

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**25 января** в Космический центр им. Джонсона (Хьюстон) из Сакраменто на борту транспортного спец. самолета Super Guppy для перевозки крупногабаритных грузов была доставлена тормозная двигательная установка (ТДУ) для схода с орбиты X-38 V-201 – полноразмерного прототипа «спасательной шлюпки» CRW для аварийного возвращения экипажа МКС (НК №2, 2002, с.19). ТДУ создана компанией Aerojet General согласно контракту стои-



Тормозная двигательная установка для X-38

мостью 23 млн \$, полученному от NASA в августе 1998 г.

Двигатели разработки Aerojet неоднократно использовались в различных программах NASA – от шаттла до межпланетных станций NEAR и MESSENGER.

После интеграции ТДУ с X-38 специалисты Центра Джонсона проведут полный комплекс приемо-сдаточных тестов, предшествующих летно-конструкторским испытаниям с запуском на шаттле, намеченным на конец 2004 – начало

2005 гг. На высоте орбиты МКС демонстратор будет вынесен из грузового отсека манипулятором шаттла и опущен. Кроме антропоморфного манекена по имени Эдгар, в семиместной кабине V-201 никого не будет. После того, как корабли разойдутся на безопасное расстояние, включится ТДУ и «столкнет» X-38 с орбиты. До момента входа в плотные слои атмосферы ориентацию и стабилизацию аппарата обеспечат восемь двигателей ТДУ, затем последняя будет сброшена. X-38, управляемый аэродинамическими рулями, пройдет все этапы спуска и спланирует на парашюле в точку посадки, в качестве которой называется полигон Вумера в Австралии.

По материалам Aerojet General



# Исследовательская программа 4-й ЭКСПЕДИЦИИ

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

Экипаж 4-й основной экспедиции стартовал 5 декабря 2001 г. на «Индеворе» (полет STS-108/UF-1) и должен вернуться на Землю 13 мая 2002 г. с этим же кораблем, но уже в ходе полета STS-111/UF-2.

В начале марта на станцию должен прийти грузовик «Прогресс М1-8», в первой половине апреля со станцией состыкуется «Атлантис» (полет STS-110/8A), а в конце месяца прибудет российско-итальяно-южноафриканская экспедиция посещения на «Союзе ТМ-34», которая оставит в составе МКС «свежий» корабль-спасатель.

Программой ЭО-4 запланировано 3–4 выхода в открытый космос, в том числе два с российского сегмента (выполнены в январе 2002 г.) и 1–2 с американского.

Научная программа 4-й экспедиции подробно описана не только в материалах NASA (стандартный пресс-кит на основную экспедицию), но и, что особенно приятно отметить, на сайте РКК «Энергия» (<http://www.energia.ru/energia/iss/iss-4.html>). На российском сайте подробно описан каждый эксперимент и, едва ли не впервые в нашей практике, названы постановщики экспериментов.

Правда, перечень российских экспериментов в обоих источниках совпадает не полностью: девять не упомянуты на сайте «Энергии» и один – в пресс-ките NASA. Если сложить данные обоих источников, получается 36 экспериментов по российской программе. Американских экспериментов запланировано 23. Основные сведения о намеченных исследованиях приведены в таблице.

В рамках российской программы ЭО-4 на борт должны быть доставлены 85.65 кг научной аппаратуры и материалов, в том числе 57.84 кг еще в период ЭО-3, 26.45 кг на «Прогрессе М1-8» и 1.36 кг на «Союзе ТМ-34». Возвратить на Землю планируется всего 10.77 кг, из них 10.35 кг на «Союзе ТМ-33» и 0.42 кг на апрельском шаттле. Это будут 31 укладка с образцами и пробами, 37 электронных носителей; кроме того, с научной аппаратуры придет 1.87 Гбайт телеметрии.

За период до конца 2001 г. американская сторона доставила на станцию более 4200 кг научной аппаратуры. Это были 28 исследовательских установок, на которых мог проводиться 41 эксперимент, подготовленный специалистами США, Японии, Канады, Германии и Италии. Более 500 кг аппаратуры, образцов и носителей данных уже возвращено на Землю.

После ухода STS-108 на американском сегменте находится 26 исследовательских установок, семь из которых разработаны и испытываются впервые. По окончании 4-й экспедиции на Землю планируется вернуть аппаратуру APCF и камеру Dreamtime, а также образцы тканей, выращенных в эксперименте CBOSS и биологические материалы, полученные на аппаратуре DCAM.

Три первых экипажа уделили научным исследованиям примерно 500 часов рабочего времени. Экипажу 4-й экспедиции запланировано около 300 часов работы с научной аппаратурой. По 27 экспериментам, перечисленным на сайте «Энергии», запла-

нировано провести 122 сеанса общей продолжительностью 66 час 45 мин (Юрий Онуфриенко – 54 час 45 мин, американские бортинженеры – 12 час).

По материалам РКК «Энергия», JSC, KSC

Название	Постановщик	Задачи	Аппаратура
<b>Российская программа</b>			
МБИ-2 «Диурез»	к.м.н. И.М.Ларина	Изучение зависимости между выделительной деятельностью почек и ее гормональной регуляцией, исследование баланса жидкости и основных электролитов.	Комплексы «Плазма-03», «Гематокрит» и «Рефлотрон-4», укладка «М-приемники»
МБИ-3 «Пародонт»	д.м.н. А.И.Воложин, В.К.Ильин	Определение концентрации иммуноглобулинов в ротовой жидкости, определение соотношения антител и патогенной микрофлоры, изучение характера микрофлоры пародонта и разработка средств профилактики.	Укладки «Салива-А Пародонт», укладки «Пародонт», холодильник «Криогем-03/1»
МБИ-4 «Фарма»	д.м.н. И.Б.Гончаров	Изучение терапевтической эффективности лекарственного препарата для организма человека в условиях действия факторов космического полета.	Укладка «Салива-Ф», комплекс «Рефлотрон-4»
МБИ-5 «Кардио-ОДНТ»	д.м.н. В.В.Богомолов	Изучение ответных реакций большого и малого кругов кровообращения при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела и зависимости этих реакций от исходного состояния сердечно-сосудистой системы.	Пневмовакуумный костюм «Чибис», регистрирующий комплекс «Гамма-1М»
«Биотест»	к.м.н. В.Б.Носков	Исследование особенностей биохимической регуляции гомеостаза организма при адаптации к условиям невесомости; исследование роли гормональных механизмов в изменении водно-солевого, липидного и белкового обмена; выбор информативных биохимических показателей для оценки состояния здоровья космонавтов.	Холодильник «Криогем-03», Центрифуга и комплект принадлежностей «Плазма-03», миницентрифуга М1100, укладка и комплект принадлежностей «Рефлотрон-4».
МБИ-8 «Профилактика»	д.м.н., проф. И.Б.Козловская	Сравнительная оценка влияния велоэргометрической и локомоторной тренировок на физическую работоспособность космонавта, энергетическое обеспечение мышечной деятельности, структурно-функциональные показатели мышечной системы, функциональные показатели кардиореспираторной системы и метаболизм человека в условиях космического полета.	Прибор «Аккуспорт», газоанализатор TEEM-100M, бегущая дорожка TVIS, велоэргометр ВБ-3, комплексы «Рефлотрон-4» и «Гамма-1М»
РБО-1 «Прогноз»	д.т.н. В.В.Цетлин	Получение и обработка экспериментальных данных по среднесуточной мощности дозы, параметров солнечной активности и исследование их связи с баллистическими параметрами орбиты.	Дозиметры Р-16 и ДБ-8 (4 шт.)
РБО-2 «Брадоз»	Ю.А.Акатов	Оценка биологически значимых дозовых нагрузок на организм человека в космическом пространстве.	Комплект «Брадоз» (термолюминесцентные детекторы, твердотельные трековые детекторы, биологические объекты – семена высших растений)
БИО-1 «Полиген»		Обнаружение свойств генотипа, которые определяют индивидуальные различия в чувствительности биологических объектов к факторам длительного космического полета.	Укладка «Дроздофила»
БТХ-1 «Гликопротеид»		Выделение и исследование гликопротеина E1-E2 альфа-вируса	Установка CPCF
БТХ-2 «Миметик-К»		Исследование антидиотипических антител как миметиков вспомогательно активных гликопротеинов.	Установка CPCF
БТХ-3 КАФ		Кристаллизация протеина Cofilin с целью создания лекарств и вакцин против ерсиниоза.	Установка CPCF
БТХ-4 «Вакцина-К»		Исследования структур протеинов-кандидатов в роли вакцины против СПИДа.	Установка CPCF
БТХ-11 «Биодеградация»		Оценка начальных стадий биодеградации и биологических повреждений поверхностей конструкционных материалов.	Укладки «Биодеградация»
ТЕХ-3 «Акустика-М»		Акустические исследования для оптимизации голосовой связи экипажа МКС.	Аппаратура «Акустика-М»
ТЕХ-5 «Метеороид»	к.ф.-м.н. В.Г.Соколов	Постоянный контроль метеороидной обстановки по трассе полета МКС, получение статистических данных о плотностях потоков метеороидных и техногенных частиц с проникающей способностью от 10 до 60 мкм в алюминии, оценка степени эрозии внешней поверхности СМ.	Электронный блок СММК-2, конденсаторные датчики стационарные (КД1-КД4) и съёмный (КДС)
ТЕХ-13 «Тензор»	д.т.н. М.Ю.Беляев	Определение динамических характеристик МКС (соотношения моментов инерции, аэродинамических характеристик, положения центра масс МКС).	Блок ГИВУС, звездный датчик, ТВ-система, приемники СНС ГЛОНАСС/GPS
ТЕХ-14 «Вектор-Т»	д.т.н. М.Ю.Беляев	Определение движения МКС по данным измерений спутниковых навигационных систем и высокоточное прогнозирование положения станции.	Датчики СУДН российского сегмента, приемная аппаратура СНС, системы радиоконтроля орбиты
ТЕХ-15 «Изгиб»	д.т.н. М.Ю.Беляев	Измерение микроускорений в местах установки научной аппаратуры для всех режимов работы ориентации, физических упражнений экипажа, внекорабельной деятельности.	Акселерометры СБИ и блок ГИВУС СУДН
ТЕХ-16 «Привязка»	д.т.н. М.Ю.Беляев	Определение деформации корпуса МКС и рассогласования осей датчиков системы управления движением и навигации и связанного базиса станции, учет погрешностей измерений при разворотах станции.	Микроакселерометры, магнитометр СМ-8М
ТЕХ-17 «Искажение»	д.т.н. М.Ю.Беляев	Проведение измерений собственного магнитного поля МКС, изучение его влияния на процессы определения ориентации с помощью магнитометров.	Датчики СУД, магнитометр СМ-8М
ТЕХ-22 «Идентификация»	д.т.н. А.И.Лиходед	Получение данных по уровню и характеру распространения динамических возмущений по конструкции модуля от типовых источников внешних воздействий (стыковка, коррекция, физические упражнения, ВКД) на основе замеров параметров ускорений.	Линейные оптические акселерометры АЛО-034 (44 шт.), измерители малых ускорений ИМУ-128 (10 шт.)
ТЕХ-31 «Скорпион»	к.ф.-м.н. О.Р.Григорян	Получение оперативной информации о параметрах окружающей среды в гермоотсеке в части микрогравитационной, электромагнитной, радиационной обстановки и климатических условий.	Прибор СКР-1

ТЕХ-32 «Колибри»		Запуск малого ИСЗ в образовательных целях после расстыковки ТКГ «Прогресс М1-7».	КА «Колибри»
ГФИ-1 «Релаксация»	акад., д.т.н. Н.А.Анфимов	Радиометрические и спектрометрические измерения выхлупов ДУ станции, кораблей «Союз» и «Прогресс», исследование реакций продуктов сгорания с атомарным кислородом, изучение образований и явлений в атмосфере.	Спектрональная ультрафиолетовая система «Фиалка-МВ-Космос»
ГФИ-8 «Ураган»	д.т.н. М.Ю.Беляев	Визуальные наблюдения с регистрацией процессов развития катастрофических явлений на видео- и фотоаппаратуру.	Прибор «Рубинар 40х110» (бинокулярная зрительная труба с цифровой видеокамерой Sony DCR-TRV9E), цифровой фотоаппарат Kodak ESC460c, видеокамера BVP-70P
ГФИ-10 «Молния-СМ»	д.ф.-м.н. В.М.Сорокин	Отработка методов мониторинга грозовой активности, оптических эмиссий атмосферы и ионосферы Земли, набор статистики молний, исследование свечения ночного неба над сейсмоактивными районами.	Видеофотометрическая система ВФС-3М
ИКЛ-1В «Платан»	с.н.с., к.ф.-м.н. Ю.Ф.Гагарин	Изучение элементного состава и детальных энергетических спектров ядер группы железа галактических космических лучей и ионов солнечных космических лучей в интервале энергий 30–200 МэВ/нуклон, а также регистрация микрочастиц в окрестности станции при помощи детектирующего блока на внешней поверхности СМ «Звезда».	Детектирующий блок «Платан-М» №1
ПКЕ-1В «Кромка»	Ю.И.Герасимов	Изучение динамики частиц и оценка загрязнения, создаваемого двигателями ориентации в импульсном режиме без газодинамических защитных устройств и проверка их эффективности.	Планшет «Кромка 1. Этап 0»
ДЗ3-2 «Диатомея»	акад. М.Е.Виноградов	Обследование районов Мирового океана в широтном поясе ±54° с целью контрольного поиска и определения текущих координат места биопродуктивных акваторий; регистрация формы, структуры и морфометрических характеристик цветочных образований в заданных биопродуктивных районах океана.	Видеокамера DSR-PD1P
КНТ-1 GTS	Ф.Хюбер	Отработка высокоточной системы единого времени для наземных потребителей по сигналу с низкоорбитального КА. По контракту с ЕКА.	Передатчики диапазона 400 МГц, 1,5 ГГц; приемник диапазона 450 МГц; антенный блок
КНТ-2 МРАС&SEED	Т.Табучи, к.т.н. И.В.Сорокин	Экспонирование образцов материалов на внешней поверхности МКС, регистрация метеороидных и техногенных частиц размером 0,01–0,1 мм. По контракту с NASDA.	Рама переходная, панель МРАС&SEED, специальные возвращаемые кассеты SRC
КНТ-3 HDTV	Т.Табучи, к.т.н. И.В.Сорокин	Получение видеозаписей поведения лицевой мускулатуры членов экипажа для отработки аппаратуры ТВ высокой четкости и в целях диагностики. По контракту с NASDA.	Камкордер, блок интерфейса
КНТ-4 «Взгляд»		Выполнение фото- и видеосъемки интерьеров станции в интересах образовательной программы и инвентаризации оборудования. По контракту с компанией Kodak.	Ручная фотокамера NICON F5, видеокамера DSR PD-1P
КНТ-15 «Слика-С»		Исследование воздействия факторов космического полета на чувствительность электронных компонентов к радиации.	Аппаратура «Слика-С»
ОПТ-2 «Конструктор»		Съемки космического робота «Джиттер», собранного из элементов детского конструктора LEGO.	Укладка «Конструктор», камкордер DSR PD-1P
<b>Американская программа</b>			
EVARM	Айан Томсон	Измерение доз облучения астронавтов (глаза, внутренние органы, кожа) во время работы в открытом космосе.	Датчики, считывающее устройство
H-Reflex	д-р Даглас Уотт	Исследование изменений возбудимости спинного мозга в длительном космическом полете и влияния на нее физических упражнений.	
PuFF	д-р Джон Вест	Измерение легочной функции для диагностики состояния астронавтов, в особенности после выходов в открытый космос.	Аппаратура GasMap в стойке HRF-1
Renal Stone	д-р Пегги Уитсон	Оценка опасности возникновения почечных камней в условиях космического полета.	Укладки для сбора урины, опросники
Xenon-1	д-р Андерс Габриэлсон	Исследование изменений в местной регуляции кровообращения с применением трассирующего изотопа ксенона.	
Interactions	д-р Ник Кэнас	Заполнение опросников для выявления отношений между членами экипажа (напряженность, сотрудничество, лидерство) и между экипажем и Землей.	Специализированное ПО на ПК
Advanced Astroculture Astroculture-02 BPS/PESTO	Тед Тено, Эрик Брунселл, д-р Вэйцзя Чжоу	Выращивание арабидопсиса в условиях космического полета из семян, полученных в полете ЭО-2 (с возможностью забора тканей растений для анализа ДНК).	Установка Advanced
		Отработка оборудования для выращивания пшеницы и редиса в условиях космического полета. Изучение влияния микрогравитации на фотосинтез и метаболизм пшеницы.	Установка BPS/PESTO
CBOSS	Джинн Беккер и др.	Выращивание в биореакторе трехмерных образцов тканей млекопитающих, нормальных и раковых.	Контроллер BSCC, модуль подачи газа GSM, модуль хранения BCS, холодильник Аппаратура CGBA
CGBA	д-р Луис Стодик, д-р Раймонд Лэм	Коммерческая установка для биотехнологических экспериментов.	Аппаратура CGBA
CPCG	д-р Ларри ДеЛукас	Проведение 1008 экспериментов в области биотехнологии (выращивание кристаллов протеинов). Доставляется на STS-110.	Установка HDPCCGS, холодильник CRIM
PCG-STES 08	д-р Дэниел Картер	Выращивание кристаллов биологических макромолекул (протеины, полисахариды, липиды, нуклеоислоты).	Инкубатор-холодильник, установка PCAM
PCG-STES 07	д-р Дэниел Картер	Выращивание кристаллов биологических макромолекул методом контролируемой диффузии.	Инкубатор-холодильник, установка DCAM
PCG-EGN	д-р Александер МакФерсон	Эксперименты по кристаллизации биологических макромолекул (протеины, вирусы, нуклеоислоты).	Установка EGN Dewar
MEPS		Разработка процесса производства больших количеств многослойных микрокапсул для лекарств электростатическим методом.	Аппаратура MEPS
EXPPCS ZCG	проф. Дэвид Вейц, д-р Альберт Сакко-мл.	Исследование физики коллоидных растворов и гелей. Выращивание кристаллов цеолитов.	Аппаратура EXPPCS Печь ZCF
MAMS SAMS II	Уильям Фостер, Уильям Фостер	Измерение микроускорений малой амплитуды на станции. Измерение микроускорений, воздействующих на научную аппаратуру.	Аппаратура MAMS Трехкомпонентные датчики в стойке Express
ARIS-ICE MISSE	Джим Аллен	Отработка виброзащитной платформы ARIS. Испытания перспективных компонентов и материалов КА при экспонировании в открытом космосе.	Установка ARIS
CEO	Камлеш Лулла	Фотосъемка поверхности Земли и природных катастроф (ураганы, наводнения, пожары, землетрясения)	Контейнеры PEC
EarthKAM	д-р Салли Райд	Съемка поверхности Земли в образовательных целях по программе, подготовленной учащимися.	Камера EarthKAM

## Сообщения

☞ Только в конце января стали известны подробности обсуждения космического бюджета на заседании Госдумы 30 ноября 2001 г. Перед третьим чтением комитет по бюджету принял предложение сократить на 500 млн руб расходы на закупку серийной космической техники в рамках ФЦП «Глонасс» и направить 350 млн на создание аппаратуры системы пользователя «Глонасс» и 150 млн – на НИОКР по программе МКС. Против этой поправки выступили только что избранный депутат А.Н.Винидиктов (до недавнего времени – начальник космодрома Свободный), который настаивал на сохранении первоначально запланированной суммы 1.9 млрд на программу «Глонасс», и В.И.Севастьянов, который выступил категорически против передачи части средств на МКС (куда «мы летаем только для того, чтобы монтировать системы жизнеобеспечения, чистить унитаза»). От имени Правительства министр финансов А.Л.Кудрин согласился ограничиться лишь передачей 350 млн с космического сегмента «Глонасс» на наземный. Однако в перерыве заседания депутаты согласовали с Правительством новый вариант, предусматривающий передачу на разработку аппаратуры пользователя только 150 млн. Он и был утвержден подавляющим большинством голосов депутатов. – И.Л.



☞ 6 января испанская компания Hispasat объявила итоги тендера на изготовление телекоммуникационного КА Amazons-1. Победителем оказалась компания Astrium. Спутник изготовят на основе базовой платформы Eurostar-3000. В качестве полезной нагрузки на КА установят 36 транспондеров Ku-диапазона и 27 – S-диапазона. Запуск Amazons-1 намечен на второй квартал 2004 г. Аппарат будет предоставлять услуги связи клиентам в большинстве стран Латинской Америки. – К.Л.



☞ По сообщению Agianespace от 8 января, убытки компании в 2001 г. снизились по сравнению с 2000 г. с 215 млн \$ до 44 млн \$. Однако это произошло при значительном снижении доходов – с 712 млн до 97 млн \$, которое было связано с большим застоем на рынке коммерческих космических запусков и жесткой конкуренцией, приведшей к снижению на 30% стоимости вывода грузов на орбиту. По заявлению президента Agianespace Жан-Мари Лютена (Jean-Marie Luton), несмотря на сложное положение на мировом рынке космических запусков, его компания получила в 2001 г. 13 контрактов из общего числа 25, подписанных по всему миру. Всего в портфеле заказов компании сейчас находятся контракты на запуск 51 КА. В 2002 г. Agianespace планирует осуществить двенадцать пусков PH типа семейства Agiane. – К.Л.



☞ ЕКА объявило о выводе 24 января из эксплуатации телекоммуникационного КА Marecs-B2. Спутник был выведен на орбиту 18 лет назад. КА первоначально был изготовлен в качестве резервного и должен был остаться на Земле. Однако после неудачи при выводе на орбиту спутника Marecs-B был принято решение о запуске «дублиера». Гарантийный срок активного существования аппарата был рассчитан на 7 лет, но спутник проработал на 11 лет больше. В принципе Marecs-B2 мог бы и дальше работать на орбите. Однако из-за терактов 11 сентября нарушились коммерческие планы американского Национального научного общества, которое собиралось использовать КА Marecs-B2 в своих интересах. Ученые направили свои деньги на решение более животрепещущих задач и отказались от планов использования спутника. Для «захоронения» Marecs-B2 его орбита будет поднята на 300 км над геостационарной. – К.Л.

В НК №10, 2001, с.22-23 мы сообщали об очередном пересмотре состава российского сегмента (РС) МКС. Причиной его стал недостаток финансовых средств на строительство модулей станции. В этой связи российское космическое руководство решило использовать ряд новых подходов к созданию элементов МКС. В частности, получила поддержку инициатива РКК «Энергия» и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева по привлечению зарубежных инвестиций для создания ряда модулей, запуск которых планируется в первую очередь. Кроме того, решено упростить другие элементы станции, которые должны быть выведены на орбиту в более отдаленном будущем. Наконец, модули, которые невозможно сделать

# Новый вид российского сегмента МКС

более дешевыми, решено запускать позже ранее намеченных сроков.

Формально состав РС МКС остался без изменений, но вот сами модули, включаемые в него, — изменились.

Пока РС состоит из модулей «Заря», «Звезда», стыковочного отсека «Пирс», пилотируемых кораблей «Союз ТМ» и грузовых «Прогресс М» и -М1. С октября этого года начнутся полеты модифицированного пилотируемого корабля «Союз ТМА».

Следующим в составе МКС должен стать упрощенный Универсальный стыковочный модуль (УУСМ), создаваемый на базе модуля — дублера ФГБ-2. Головной организацией по нему является Центр Хруничева. Частично его финансирование ведет американская компания Boeing. В ближайшее время ожидается заключение подобного соглашения с европейской фирмой Astrium. Запуск модуля намечен на конец 2003 г. со стыковкой к надирному узлу СМ. В преддверии этого СО1 «Пирс» с помощью американского манипулятора SSRMS Canadarm-2 будет перенесен с надирного на зенитный стыковочный узел, где и останется в дальнейшем. Для того чтобы этот перенос был возможным, во время выхода в открытый космос на СО1 будет установлен такелажный узел.

Доделка ФГБ-2 до УУСМ потребует ряд существенных изменений в его конструкции. На боковой поверхности модуля будет смонтирован раскрывающийся радиатор системы терморегулирования. С внешней поверхности предстоит демонтировать 8 топливных баков из 16.

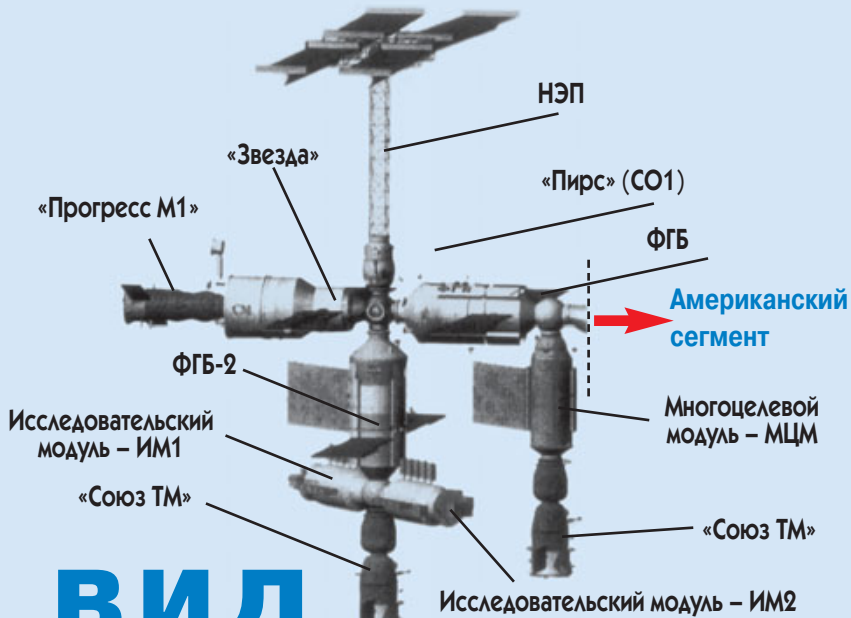
По проекту УУСМ планируется оснастить активным гибридным стыковочным узлом ССВП-М для стыковки к надирному узлу СМ «Звезда» и тремя пассивными стыковочными узлами ССВП на гермоадаптере: одним осевым и двумя боковыми. Осевой ССВП будет использоваться для стыковок «Союзов»

и «Прогрессов». Боковые узлы предназначены для Исследовательских модулей №1 и №2.

Еще самый первый проект ФГБ-2 предусматривал установку двух боковых стыковочных узлов на гермоадаптере (переходном отсеке) модуля. Затем потребность в зенитном узле отпала, и на его месте установили сферическую крышку. Теперь же крышку вновь заменят на узел. Ну и названия стыковочных узлов придется изменить: на новом месте зенитный и надирный узлы как раз и будут смотреть вбок!

Следующими элементами РС МКС одновременно должны стать Научно-энергетическая платформа (НЭП) и Многоцелевой модуль (МЦМ) Enterprise. МЦМ создается РКК «Энергия» совместно с американской фирмой SpaceHab. НЭП «Энергия» делает пока самостоятельно, хотя активно ищет для этого проекта международных партнеров. По предварительным планам, в апреле 2004 г. их должен доставить шаттл «Дискавери» в рамках миссии ISS-9A.1 (полет STS-122). С помощью манипулятора шаттла и манипулятора станции НЭП будет перенесена на пассивный стыковочный узел СО1 «Пирс» (зенитный, если угодно), а МЦМ — на надирный узел ФГБ «Заря». С этого момента стыковочный узел на «Пирсе» больше не будет использоваться для приема транспортных кораблей, и стыковочный отсек станет выполнять исключительно функции шлюзовой камеры РС МКС.

Проект НЭП значительно изменился в сторону упрощения. Платформа будет состоять из основной несущей фермы, поперечных ферм, приводов для разворота по двум осям, четырех СБ и активного стыковочного узла ССВП для присоединения ее к СО1 «Пирс». Вдоль всей основной фермы будут проложены кабели системы электропитания и рельсы для перемещения евро-



пейского робототехнического комплекса ERA. Мощность вырабатываемой НЭП электроэнергии сокращена до 25 кВт (при восьми СБ планировалось 50 кВт). Никаких радиаторов системы терморегулирования и выносных двигательных установок размещать на НЭП пока не планируется.

А вот на внешней поверхности МЦМ Enterprise решено установить радиатор СТР. Радиаторы на МЦМ и УУСМ заменят радиатор, ранее планировавшийся для установки на НЭП.

МЦМ может использоваться как дополнительный лабораторный модуль, для чего в нем планируется установить четыре лабораторные стойки того же типа, что и стойки Express в американском модуле Destiny. В стойках можно будет разместить научную аппаратуру, имеющую стандартные для МКС интерфейсы.

Кроме того, МЦМ можно будет использовать как жилой модуль. Во всяком случае, именно такое использование Enterprise неоднократно за последние месяцы предлагалось руководством Росавиакосмоса. Видимо, эти предложения были-таки услышаны за океаном. Во всяком случае, в отчете комиссии Томаса Янга (НК №1, 2002, с.10-11) один из трех вариантов дальнейшего развития американского сегмента станции как раз предусматривает использование МЦМ в качестве жилого модуля для увеличения численности экипажа станции с трех до шести человек.

На МЦМ будет два осевых стыковочных узла: активным ССВП он пристыкуется к ФГБ «Заря», а пассивный будет использоваться для приема транспортных пилотируемых и грузовых кораблей. Если будет положительно решен вопрос об использовании Enterprise в качестве жилого модуля, то пассивный узел займет второй корабль-спасатель «Союз».

Запуск исследовательских модулей пока планируется на август 2005 г. и апрель 2006 г. Однако пока они остаются наименее проработанным звеном РС МКС — денег на столь далекую перспективу нет. Будут ли они когда-нибудь изготовлены, до сих пор неизвестно.

По материалам Росавиакосмоса, РКК «Энергия» им. С.П.Королева и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева



# ВЫЖИВЕТ ЛИ МКС?

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**17 января** в Институте космических исследований РАН состоялся семинар Фонда Эйзенхауэра, посвященный состоянию и перспективам российско-американского сотрудничества в космосе. Участниками этого мероприятия были председатель Фонда Сьюзен Эйзенхауэр и ее муж, бывший директор ИКИ академик Рольд Сагдеев, сотрудники Фонда, представители российских предприятий и институтов космического направления.

Большая часть выступлений была посвящена двум направлениям работ – космической науке (см. врезку в статье «До и после “Одиссея”» на с.40) и Международной космической станции. Напомнив вкратце историю начала совместных работ по станции, представитель РКК «Энергия» В.Г.Деречин сказал, что еще в документах 1993 г. стоимость создания и эксплуатации станции в течение всего жизненного цикла была оценена в 100 млрд \$. Сейчас она оценивается в 105 млрд, так что прогноз девятилетней давности практически оправдался. Еще тогда российские участники переговоров утверждали, что если заниженные стоимости программы и облегчит ее утверждение в Конгрессе США, то в долгосрочном плане оно повлечет очень неприятные последствия. К сожалению, так оно и произошло.

В.Г.Деречин предупредил об очень серьезных последствиях недавнего решения американской администрации об урезании финансирования и сокращении состава американского сегмента. Элементы, создание которых США откладывают на неопределенный срок – Жилой модуль и корабль CRV – в соответствии с Соглашением 1998 г. являются согласованным с партнерами вкладом американцев в состав МКС. Именно они должны обеспечить увеличение численности экипажа с нынешних трех до шести-семи человек. И Россия, и остальные партнеры считают, что продолжение полета станции в трехместном варианте на неопределенный срок неприемлемо. Министры иностранных дел стран ЕКА уже назвали американское решение нарушением соглашения, имеющего силу международного договора, и потребовали от госсекретаря США Колина Пауэла вмешаться и объяснить, куда предполагается стыковать европейские компоненты станции и где будет жить европейский астронавт.

Российская же сторона напоминает, что соглашениями 1998 г. ее квота в экипаже была определена в три человека. Технически мы уже сейчас можем обеспечить полет российского экипажа: жить трое космонавтов будут в СМ, а для их доставки и возвращения есть «Союзы».

(Добавим от себя, что уже давно было выдвинуто предложение дооснастить российский сегмент модулями и системами, обеспечивающими полет экипажа из шести человек, и включить в состав станции вто-

рой «Союз»-спасатель. Другое дело, что в соответствии с теми же соглашениями за использование этих средств американцам придется платить. США платить, естественно, не хотят, а создать свои согласованные с партнерами модули они в силу то ли финансовых, то ли политических причин не могут. И потому пытаются навязать остальным партнерам вариант трехместной станции на неопределенный срок.)

Представитель «Энергии» заявил, что если российская сторона вместо трех космонавтов будет иметь одно или даже полтора места в международном экипаже, то нет смысла и далее тратить на МКС деньги российских налогоплательщиков.

Если в ближайшее время не будет найдено удовлетворительное решение, то партнеры будут вынуждены отказаться от участия в пилотируемых полетах на станции. Американцы без корабля-спасателя также будут не в состоянии ее эксплуатировать. И если ситуация будет развиваться в этом направлении, останется только один вариант – топить.

В разговоре с корреспондентом *НК* Владимир Гдальевич сообщил, что из-за одностороннего отказа американцев от своих обязательств сложилась тяжелейшая ситуация и с финансированием российского сегмента. Как известно, оно осуществляется примерно наполовину за счет бюджета РФ, а остальное – из внебюджетных средств, по коммерческим соглашениям. В условиях, когда судьба станции неизвестна, РКК «Энергия» не может ни заключить новые коммерческие соглашения, ни взять кредит на текущие расходы. В то же время бюджетных средств не хватает даже на производство в необходимых количествах и запуск «Союзов» и «Прогрессов». Цикл создания кораблей составляет 2–3 года. Если сейчас их производство остановится хотя бы на несколько месяцев, то уже в 2004 г. летать на станцию будет не на чем.

Организаторы семинара задали вопрос, какие возможности видят российские ученые в использовании МКС и какую пользу получила российская сторона от участия в этой программе. По залу прошлестел нервный смех – было такое ощущение, что половина участников готовы ответить – «никакую». Однако вслух такого никто не высказал, а выступившие назвали немало положительного.

Тот же Владимир Деречин выделил три важнейших момента. Во-первых, МКС осталась единственной программой, в которой межправительственным соглашением с США разрешено сотрудничество в области технологий и возможен импорт новейших технологий – вплоть до легального использования наработок военной электроники США в бортовых компьютерах ФГБ. В результате создан уникальный бортовой вычислительный комплекс, архитектура которого уже использована на связанном КА «Ямал». В других программах с марта 2001 г. введен жесткий лицензионный режим, и доходит до курьеза: СП Sea

Launch простаивало восемь месяцев и потеряло 10 млн \$ только из-за того, что получило от нас определенные технологии работы с РН «Зенит»!

Во-вторых, участие в программе заставило российскую сторону освоить современную технологию ведения проекта и обмена информацией, принятую в США, Европе и Японии. Работа в терминах «документа контроля интерфейсов», использование распределенных баз данных, безбумажные технологии – это реалии сегодняшнего дня.

В-третьих, от NASA было получено около 600 млн \$, которые позволили сохранить космическую промышленность страны. Безусловно, это частное мнение представителя «Энергии», с которым не все согласятся, – но трудно сказать, чем в условиях развала могли бы быть заменены эти средства.

Большим вопросом остается российская научная программа для МКС, которая сверстана, но практически не финансируется. В 2002 г. предполагается значительно сократить программу, но исследования, которые останутся, обещано финансировать в полном объеме. Выполнение этой программы будет руководить Комплексный НТС по МКС под председательством Н.А.Анфимова, взаимодействуя с Институтом МКС – американской неправительственной организацией, которая будет создана для руководства научной программой на американском сегменте.

А может ли МКС использоваться для научных исследований, не связанных с обеспечением полета человека? Может – и такие направления были названы. Эта станция в течение десяти и более лет будет постоянно находиться в F-слое ионосферы, состояние и процессы в котором представляют значительный интерес, сказал С.Н.Климов (ИКИ). Опыт «Мира» показал, что, несмотря на большие размеры станции и электромагнитные помехи, можно выполнять вполне надежные измерения, и на этой основе готовится новый эксперимент «Обстановка». По словам В.И.Мороза (ИКИ), на станции предполагается установить специализированный телескоп для наблюдения планет. Наконец, вполне реальна идея, которую собирались проверить еще на «Мире» – сборка и запуск с борта МКС малых межпланетных КА, например для исследования Марса.

## Сообщения ▶

⇨ 20 января «Прогресс М1-8» был доставлен на Байконур. 23 января сотрудниками РКК «Энергия» ТКГ был установлен в стенд в зале подготовки космических аппаратов в монтажно-испытательном корпусе на площадке №254 космодрома Байконур. 28 января начались работы по подготовке к запуску КА «Прогресс М1-8». Подготовка проводят сотрудники РКК «Энергия» в монтажно-испытательном корпусе на площадке №254 космодрома Байконур. Запуск космического грузовика предварительно запланирован на начало марта. Ракета-носитель «Союз-У» для запуска «Прогресса» будет доставлена на космодром Байконур из Самары в начале февраля. – О.У.

# О ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ

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

В январе 2002 г. из 42 российских космонавтов 27 находились на непосредственной подготовке в РГНИИ ЦПК или в Космическом центре имени Джонсона. В свою очередь в ЦПК в январе 2002 г. подготовку проходили 9 иностранных астронавтов. Согласно расписанию занятий РГНИИ ЦПК космонавты и астронавты тренировались в составе 9 групп:

4. «МКС-6, МКС-6Д» – экипажи 6-й экспедиции на МКС (Н.Бударин, К.Бауэрсокс, Д.Томас и С.Шарипов, К.Норьега, Д.Петтит) в январе занимались тренажерной подготовкой и изучением ТК «Союз ТМА», а также отработкой выходов в открытый космос в гидролаборатории.

5. «МКС-7, МКС-7Д» – экипажи 7-й экспедиции на МКС (Ю.Маленченко, С.Мощенко, Э.Лу и С.Крикалев, С.Волков, П.Ри-

Дж.Филлипс) в январе проходили подготовку в Космическом центре имени Джонсона.

7. «МКС-зр1» – первая группа по программе МКС: О.Котов, Ю.Шаргин, П.Виноградов, А.Полещук, С.Ревин и Н.Кужельная.

8. «МКС-зр2» – во второй группе готовятся Ю.Лончаков и К.Вальков. Ф.Юрчихин, числящийся также в этой группе, с 1 сентября 2001 г. проходит подготовку в Космическом центре имени Джонсона в составе экипажа шаттла STS-112 по программе сборки МКС (ISS 9A), старт которого планируется на 1 августа 2002 г.

9. «МКС-зр3» – в третьей группе готовятся А.Скворцов и О.Скрипочка.

Космонавты этих трех групп в основном заняты изучением английского языка, систем корабля «Союз ТМА» и модулей российского и американского сегментов Международной космической станции.

## Космонавты, в настоящее время не занятые космической подготовкой:

Ю.Онуфриенко выполняет космический полет на борту МКС в качестве командира четвертой экспедиции.

В.Дежуров и М.Тюрин проходят курс реабилитации после длительного космического полета.

В.Афанасьев, Т.Мусабаев и Ю.Батурин работают в отряде РГНИИ ЦПК по плану командира отряда.

М.Сураев с конца декабря 2001 г. находится в командировке в США, являясь представителем РГНИИ ЦПК в Космическом центре имени Джонсона (он сменил на этом посту Р.Романенко).

Р.Романенко находится в отпуске (до 12 февраля 2002 г.) после возвращения из США.

С.Авдеев, А.Лазуткин, Ю.Усачев и К.Козев работают в отделе космонавтов РКК «Энергия», ожидая назначения на подготовку.

Б.Моруков, В.Лукьянюк и В.Караштин работают в ИМБП.

«Подвешенное» состояние двух кандидатов в космонавты не изменилось: О.Мошкин из отряда РГНИИ ЦПК все еще не отчислен, а Ю.Локтионов – не зачислен.



Морские тренировки. Слева направо: М.Шаттлуорт, Р.Виттори, Ю.Гидзенко

1. «МКС-ЭПЗ» – третья российская экспедиция посещения МКС. Первый экипаж (Ю.Гидзенко, Р.Виттори, М.Шаттлуорт) приступил к подготовке 3 декабря 2001 г., а второй экипаж (Г.Падалка и О.Кононенко) – 17 декабря 2001 г. Экипажи интенсивно тренируются на тренажерах, изучают ТК «Союз ТМ» и российский сегмент МКС. 23 января первый экипаж прошел ознакомительную тренировку по выживанию в лесу (в районе подмосковной Рузы). 26 января оба экипажа вылетели в США для недельной подготовки по американскому сегменту МКС в Космическом центре имени Джонсона.

2. «МКС-ЭП4» – четвертая российская экспедиция посещения МКС. В этой группе, образованной в декабре 2001 г., пока готовится только первый экипаж – С.Залетин и Ф. Де Винне. В декабре–январе наряду с плановыми занятиями космонавты принимали участие в испытаниях тренажера «Союза ТМА» ТДК-7СТ №3. Отладка тренажера завершается, и он должен быть допущен к плановым тренировкам экипажей с 11 февраля 2002 г.

3. «МКС-5, МКС-5Д» – основной и дублирующий экипажи 5-й экспедиции на МКС: В.Корзун, С.Трещев, П.Уитсон и А.Калери, Д.Кондратьев, С.Келли. В январе 2002 г. оба экипажа находились на очередной тренировочной сессии в Космическом центре имени Джонсона.

чардс) также были заняты тренажерной подготовкой. Кроме того, в конце января космонавты ездили в НПП «Звезда» в Томилино для отливки индивидуальных ложементов.

6. «МКС-8, МКС-8Д» – экипажи 8-й экспедиции на МКС (В.Токарев, М.Фолл, У.МакАртур и М.Корниенко, Л.Чиао,



На выживании под Рузой

# Беседа с Марком Шаттлуортом

В РГНИИ ЦПК продолжается подготовка экипажа третьей российской экспедиции посещения МКС. Как известно, в экипаж входят: командир Юрий Гидзенко, бортинженер Роберто Виттори и участник космического полета (или космический турист, кому как больше нравится) Марк Шаттлуорт. Корреспондент НК С.Шамсутдинов встретился в профилактории Звездного городка с М.Шаттлуортом и задал ему несколько вопросов.

– Марк, когда у Вас появилась мечта о полете в космос?

– Очень много лет назад, еще в детстве, когда я впервые узнал о том, что есть ракеты, что в космос летают астронавты. И это стало моей мечтой. Но тогда это была неосуществимая мечта. Я жил в Южной Африке, и в моей стране не было космической программы. Правда, насколько я знаю, в ЮАР была ракетная программа, но она была военной и засекреченной. Я много читал о космосе и об астронавтах и мечтал стать одним из них. Я также занимался конструированием маленьких ракет.

– Каких успехов Вы достигли в ракетном моделировании? На какую высоту взлетела Ваша ракета?

– Моя ракета полетела очень плохо. Она была совсем маленькая и на твердом топливе, которое я сделал сам из различных химических веществ. Когда я сделал ракету, вся моя семья собралась на лужайке, чтобы посмотреть, как она полетит. Я поджег ракету, примерно 20 минут она медленно горела, но так и не взлетела. После этого я сделал ракету из металлической ручки. Я ее поджег и думал, что у меня опять ничего не получится. Но она пролетела через весь двор мимо проходившего рядом соседа и воткнулась в забор. Я думаю, что моя «космическая программа» в то время была не очень успешной.

– Марк, поддерживает ли Вас правительство ЮАР? И если поддерживает, то каким образом?

– Мой космический полет не является официальной правительственной инициативой. У меня нет права говорить от имени правительства и народа ЮАР. У правительства ЮАР нет денег для оплаты моего полета. Однако многие люди в Южной Африке знают о том, что я готовлюсь к космическому полету, и с волнением ожидают этого. Мой полет – это личная, частная инициатива.

– Будете ли Вы официально признаны первым астронавтом ЮАР?

– Я не могу ответить за правительство ЮАР. Думаю, что я не буду национальным героем. Хотя я знаю, что в Южной Африке есть очень много простых людей, которые волнуются и беспокоятся за меня, которые поддерживают меня. Для меня очень важным является то, что мой полет может воодушевить других людей.

– Марк, расскажите, пожалуйста, об экспериментах, которые Вы будете выполнять во время полета?

– Для нашего экипажа запланировано несколько экспериментов, и мне хотелось бы выполнить все. Два эксперимента предназначены лично для меня: один российский – «Генотип», а другой – южно-африканский, по исследованию клеток. Всего же я буду участвовать в шести экспериментах. И я надеюсь, что мы все их выполним. В эксперименте «Генотип» с мухами-дрозофилами будут проведены генетические исследования. Это очень интересно для меня. Второй эксперимент может быть полезен для поиска средств лечения некоторых болезней. Мы станем первыми, кто будет работать с этими клетками в космосе.

– Вы уже несколько месяцев на подготовке в Звездном городке. Скажите, пожалуйста, что для Вас было самым трудным и самым интересным?



Фото ЦПК

Перед тренировкой в тренажере ТДК-7СТ

– Самым трудным для меня оказалось понять, как соединятся в единое целое российский и американский сегменты МКС. Потому что эти сегменты были разработаны и созданы отдельно в разных странах. А самым интересным было адаптироваться к русской культуре. В подготовке, конечно же, тоже много интересного. Особенно полеты на невесомость и морские тренировки, а также изучение русского языка и работа в экипаже.

– Кстати, какие отношения у Вас сложились с другими его членами, ведь у вас очень интересный экипаж: Вы – представитель Африки, командир – российский космонавт, а бортинженер – итальянец?

– Да, мы все разные, из разных стран с разной культурой. Но мы делаем общее дело и для этого готовы пожертвовать многим. Мне очень нравится тренироваться в экипа-



Фото Росавиакосмоса

же. Хотя мы очень разные, но у нас много общего, и мы стремимся быть единой командой. Для меня большая честь работать с таким опытным космонавтом, как Юрий Гидзенко. Он отлично знает Международную станцию, так как уже летал на ней в составе экипажа первой экспедиции. Роберто Виттори тоже очень интересный человек. Он военный летчик. В то же время Роберто интересуется наукой, особенно физикой. Мне очень приятно работать с ними, и я горжусь этим.

– Марк, Вы религиозный, верующий человек?

– Я отношусь к англиканской церкви, как большинство жителей ЮАР. И хотя я не уделяю много времени религии, не хожу в церковь, все же я верю в то, что во Вселенной есть что-то всевышнее, что наблюдает за людьми на Земле. То, что происходит с человеком, – это все на его благо. Все-таки я человек духовного склада. Это иногда позволяет мне участвовать в рискованных мероприятиях.

– Расскажите немного о себе и Вашей семье.

– Моя семья всегда жила в Южной Африке, хотя мой отец родился в Великобритании во время Второй мировой войны. Я родился в ЮАР в 1973 г. У меня есть два младших брата.

Имею двойное гражданство, являясь гражданином не только ЮАР, но и Соединенного Королевства Великобритании. До прошлого года я постоянно жил в Южной Африке, а теперь живу в Лондоне. Но я очень горжусь тем, что родился в Южной Африке.

– Марк, Вы женаты?

– Нет, я закоренелый холостяк.

– Спасибо за интервью.

– Спасибо. Передаю мои наилучшие пожелания читателям журнала «Новости космонавтики».

Автор выражает искреннюю благодарность за ведущей фондами музея космонавтики РГНИИ ЦПК Е.А.Есиной, которая участвовала в беседе с М.Шаттлуортом в качестве переводчика. Желающие могут посетить сайт Марка Шаттлуорта: [www.africaninspace.com](http://www.africaninspace.com).



# Начались занятия астронавтов на тренажере модуля «Кибо»

**К.Лантратов.** «Новости космонавтики»

На испытательной базе японского Космического центра Цукуба NASDA в декабре 2001 г. начались плановые тренировки астронавтов, которым предстоит в будущем работать на МКС в японском экспериментальном модуле «Кибо». Пока в Центре действуют тренажеры герметичного модуля РМ и герметичного отсека экспериментального грузового модуля ELM-PS.

Вся программа тренировок, рассчитанная до марта 2002 г., разбита на шесть сессий. В каждой из них участвует пара астронавтов. С ними занимаются инструкторы Центра Цукуба, сдавшие предварительно зачеты по знанию тренажеров представителям промышленности и NASDA. Все занятия проводятся на английском языке, принятом в качестве официального языка на МКС.

метрами внутренней среды в штатных и нештатных ситуациях. При этом астронавты изучают как устройство этих систем, так и управление ими. Занятия проводятся в классах, где астронавты изучают документацию, схемы и чертежи, и на тренажере модуля «Кибо», где они демонстрируют свои знания в реальной обстановке. В конце сессий проходит разбор всех занятий и тренировок, а каждая пара астронавтов получает свидетельство об окончании сессии.

Эти тренировки входят в общую программу подготовки астронавтов, принятую в NASDA, которая состоит из четырех основных этапов. Все начинается с базового обучения (Basic Training), аналогичного общей космической подготовке российских кандидатов в космонавты. На этом этапе изучаются базовые навыки и технологии, необходимые для астронавта в будущем. Так же, как

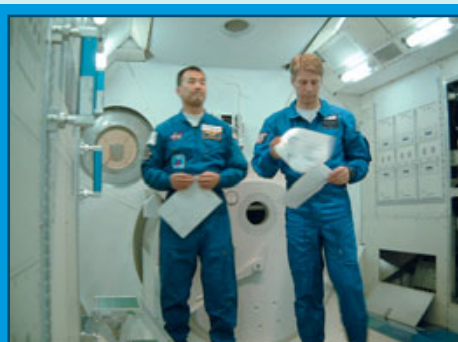
модуля «Кибо». Этот этап занимает еще полтора года. Тем самым от зачисления в кандидаты в астронавты и до первого полета каждого японского астронавта пройдет не менее четырех с половиной – пяти лет.

Примерно такие же программы имеют все партнеры по МКС. Они согласованы между собой, чтобы готовить в разных космических центрах по всему миру профессиональные экипажи, состоящие из представителей разных агентств, но способных работать как единая команда во всех модулях и отсеках станции.

Тренировочные сессии, проходящие с декабря по март в Цукубе, являются одним из разделов второго этапа подготовки. К ним допускались астронавты, прошедшие курс ОКП в своих национальных агентствах и определенные на программу МКС. Конечно, вряд ли пары, составленные для этой



Акихико Хосиде и Леопольд Эйартц



Соити Ногучи и Томас Райтер



Коити Ваката и Педро Дуке

Каждая из шести пар астронавтов проходит тренировки в рамках одной сессии. В каждой паре – один представитель японского отряда астронавтов и один – отряда ЕКА или NASA.

На первой сессии, прошедшей с 12 по 20 декабря 2001 г., это была пара Акихико Хосиде (Akihiko Hoshide, NASDA) и Леопольд Эйартц (Leopold Eyhart, ЕКА, Франция). Затем с 9 по 18 января 2002 г. на тренажерах в Цукубе занимались Соити Ногучи (Soichi Noguchi, NASDA) и Томас Райтер (Thomas Reite, ЕКА, Германия). Третья сессия прошла с 23 по 31 января. В ней приняли участие Коити Ваката (Koichi Wakata, NASDA) и Педро Дуке (Pedro Duque, ЕКА, Испания). С 5 февраля в рамках четвертой сессии начались занятия для Сатоси Фурукавы (Satoshi Furukawa, NASDA) и Паоло Неспולי (Paolo Nespoli, ЕКА, Италия). Она продлится до 13 февраля. В феврале и марте предстоят тренировки еще двух пар, которые будут составлены из астронавтов NASDA Такао Дои (Такао Дои) и Наоко Сумино (Naoko Sumino) и астронавтов NASA Стивена Робинсона (Stephen K. Robinson) и Тимоти Кримера (Timothy J. (TJ) Creamer).

План обучения включает изучение внутренних бортовых систем «Кибо», отработку членами экипажа операций с системами связи, электропитания, терморегулирования, жизнеобеспечения и управления пара-

России, базовое обучение в NASDA предназначено для кандидатов в астронавты. Оно занимает полтора года, после чего кандидат зачисляется в отряд астронавтов NASDA.

Следующий этап – расширенное обучение (Advanced Training). Оно занимает полтора-два года. Этот этап включает уже специализацию по конкретной космической программе. Для NASDA это, естественно, только программа МКС. В ходе расширенного обучения астронавты изучают устройство элементов станции, базовые операции на них. В NASDA этот этап сводится к изучению всех составных частей модуля «Кибо».

Третий этап – поддерживающее обучение (Refresher Training) – заключается в поддержании навыков у астронавтов, закончивших все курсы обучения по МКС. Он длится до тех пор, пока астронавт не получит назначение в экипаж.

Как только астронавт NASDA получает назначение в конкретный экипаж МКС, наступает четвертый, заключительный этап подготовки – дальнейшее специализированное обучение (Increment-Specific Training). Оно связано уже с изучением конкретных задач в зависимости от индивидуальных функций членов экипажа МКС и программы предстоящего полета. Тренировки в NASDA опять же сводятся к отработке конкретных операций на тренажерах

тренировочной сессии, войдут затем в таком же составе в реальные экипажи. Это было просто первое практическое ознакомление с японским сегментом МКС.

В дальнейшем такая практика будет продолжена. В тренировках будут принимать участие и российские космонавты. Осенью 2002 г. тренижерная база в Цукубе будет расширена. В нее войдут тренажеры для отработки операций с японским дистанционным манипулятором RMS (Remote Manipulator System), экспозиционной платформой «Кибо» EF (Exposed Facility), негерметичной секцией экспериментального грузового модуля ELM-ES (Experiment Logistics Module-Exposed Section) и блоками полезной нагрузки, устанавливаемой на платформе EF.

По информации NASDA, Tsukuba Space Center, NASA и ЕКА

⇒ 20 января NASA и компания StelSys LLC подписали соглашение о проведении на борту МКС коммерческих экспериментов с клетками печени человека. Аппаратура для этого исследования будет доставлена в ходе миссии STS-111. Эксперимент позволит сравнить функционирование клеток печени в невесомости с контрольными образцами на Земле. Специалисты компании StelSys надеются, что эти исследования будут способствовать разработке методов лечения людей, которым требуется пересадка печени. – К.Л.

# 900 «прогулок» по орбите

**П.Бодров, А.Красильников**

специально для «Новостей космонавтики»

**5 декабря 2001 г.** в свой очередной полет на орбиту Земли отправился космический челнок «Индевор». На его борту находились участники четвертой основной экспедиции на МКС. Во время старта произошло одно примечательное событие: начался 900-й орбитальный полет человека в космос.

За 40 лет покорения человечеством космического пространства полеты в космос стали вполне рядовым явлением. Что греха таить, многие уже подзабыли имена первых покорителей космоса, а молодое поколение на вопрос, кто был первым космонавтом Земли, порой задумывается, прежде чем дать правильный ответ. А ведь за этими девяностыми человеко-полетами стоят 409 судеб отважных представителей человечества из 28 стран, их мужество, смелость, долгие годы жизни, а порою и сама жизнь тех, кто отдал ее на пути к звездам.

## Суммарная длительность орбитальных человеко-полетов по странам мира на 01.02.2002 г. 00:00:00 UTC

№ п/п	Страна	Суммарная длительность	Количество человеко-полетов	Количество космонавтов/астронавтов
01	СССР/Россия	15551:12:25:06	195	96
02	США	7672:03:19:51	632	257
03	Франция	370:03:02:16	15	8
04	Германия	309:17:09:06	12	10
05	Канада	121:13:29:28	11	8
06	Япония	88:06:00:17	8	5
07	Италия	51:08:05:43	4	3
08	Швейцария	42:12:04:43	4	1
09	Украина	15:16:34:05	1	1
10	Болгария	11:19:10:25	2	2
11	Бельгия	08:22:09:28	1	1
12	Испания	08:21:43:57	1	1
13	Афганистан	08:20:26:27	1	1
14	Сирия	07:23:04:55	1	1
15	Чехословакия	07:22:16	1	1
16	Австрия	07:22:12:40	1	1
17	Польша	07:22:02:59	1	1
18	Словакия	07:21:56:29	1	1
19	Индия	07:21:40:06	1	1
20	Великобритания	07:21:13:45	1	1
21	Венгрия	07:20:45:44	1	1
22	Куба	07:20:43:24	1	1
23	Монголия	07:20:42:03	1	1
24	Вьетнам	07:20:42	1	1
25	Румыния	07:20:41:52	1	1
26	Саудовская Аравия	07:01:38:51	1	1
27	Нидерланды	07:00:44:53	1	1
28	Мексика	06:21:04:49	1	1
<b>Все страны</b>		<b>24377:01:11:22</b>	<b>902</b>	<b>409</b>

Всего на 1 февраля 2002 г. состоялось 902 орбитальных человеко-полета, 209 из которых начались с космодрома Байконур, а 693 – с космодрома на мысе Канаверал. Сразу же подчеркнем, что в данный подсчет не входят полеты А.Шепарда и В.Гриссома по программе Mercury, полет КК «Союз-18-1» и аварийный полет «Челленджера», так как космические корабли в этих полетах не выходили на орбиту: одни по причине того, что это не входило в программу их полета, другие – вследствие технических неисправностей ракет-носителей.

Человеко-полеты происходили не только на околоземной орбите. 27 человеко-полетов было посвящено исследованию естественного спутника Земли – Луны.

В настоящее время из 409 человек, побывавших на орбите, 165 совершили один орбитальный полет (первым это сделал Ю.Га-

гарин в 1961 г.), 97 – два (первым – Г.Купер в 1965 г.), 75 – три (первым – У.Ширра в 1968 г.), 47 – четыре (первым – Дж.Ловелл в 1970 г.), 20 – пять (первым – Д.Янг в 1981 г.) и 5 – шесть (первым – снова Д.Янг в 1983 г.). Но и это не предел человеческих возможностей! В апреле 2002 г. Дж.Росс впервые совершит седьмой орбитальный полет.

Какова же история орбитальных человеко-полетов? Первая сотня набиралась аж 12 лет. 100-й человеко-полет совершил У.Поуг в 1973 г. Вторая сотня набиралась чуть быстрее – 10 лет (ее замкнул Д.Гарднер в 1983 г.). Быстрому набору количества человеко-полетов способствовали рейсы американских челноков, которые впервые стали брать на борт по четыре–семь (один раз – по восемь) человек. 300-й человеко-полет состоялся всего через 2 года после 200-го (его совершил В.Оккелс). Судя по все увеличивающемуся числу полетов челноков, 400-й человеко-полет можно было ожидать в начале 1987 г. Однако гибель «Челленджера» отодвинула это событие до 1990 г. Четвертую сотню завершил В.Бранд.

После 1990 г. полетов челноков опять стало много (в среднем по 5–8 в год), что позволило с интервалом в 2 года осуществлять 500-й (М.Бейкер в 1992 г.), 600-й (У.Мербольд в 1994 г.) и 700-й (Т.Джерниган в 1996 г.) человеко-полеты. Полет В.Афанасьева в 1999 г. стал 800-м человеко-полетом. И, наконец, еще через два года 900-й человеко-полет начал К.Уолз. Авторы полагают, что юбилейный, 1000-й человеко-полет можно ожидать в 2004 г.

А теперь о рекордсменах орбитальных человеко-полетов. Отметим, что из 902-х человеко-полетов – 808 совершено мужчинами (372 человека), а 94 – женщинами (37 человек). Наибольшее время (среди мужчин и во всем мире), проведенное на орбите Земли, остается за Сергеем Авдеевым. Его налет составляет 747 сут 14 ч 14 мин 11 с, т.е. более двух лет. Самый длительный полет (среди мужчин и во всем мире) принадлежит Валерию Полякову – 437 сут 17 ч 58 мин 32 с.

Среди женщин в настоящее время два рекорда принадлежат Шеннон Люсид: самый длительный полет среди женщин – 188 сут 04 ч 00 мин 09 с и наибольший суммарный налет среди женщин – 223 сут 02 ч 52 мин 18 с.

В приведенной ниже таблице суммарная длительность орбитальных человеко-полетов измеряется в сутках, часах, минутах и секундах. Длительность полетов чехословацкого и вьетнамского космонавтов с точностью до секунды авторам неизвестна. При подсчете длительностей учитывались лишние («високосные») секунды. Эти секунды вставляются с 1972 г. в полночь по Гринвичу с 30 июня на 1 июля или с 31 декабря на 1 января по решению Международной службы вращения Земли для согласования постоянной длительности суток, исчисляемой в атомных секундах, с едва заметным замедлением вращения Земли.

Отмечая юбилейный человеко-полет, вспомним слова Нейла Армстронга, первого

из землян, ступивших на Луну: «Исследование космоса – это судьба человечества». Безусловно, это только первые 900 «прогулок» по орбите, и, как отметил К.Э.Циолковский, «Человечество не останется в своей колыбели вечно, сначала робко, а потом смело шагнет в глубь космоса к другим мирам».

## У израильского астронавта не будет дублера

**Л.Розенблюм**

специально для «Новостей космонавтики»



Как известно, в апреле 1997 г., в рамках соглашения между США и Израилем о полете израильского гражданина в космос, подполковник ВВС Ицхак Майо (Itzhak Mayo) был отобран

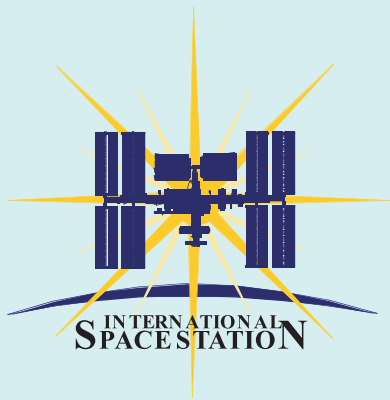
в качестве альтернативного специалиста по полезной нагрузке для предстоящего полета первого израильтянина на шаттле. В июле 1998 г. он вместе с основным кандидатом Иланом Рамоном (Ilan Ramon) приступил к подготовке в Космическом центре им. Л.Джонсона (JSC). Однако, еще до формирования экипажа миссии STS-107, И.Майо по личным мотивам принял решение отказаться от продолжения подготовки, заявил о своем отказе от статуса дублера и вернулся в Израиль. Никакого официального сообщения об этом ни американской, ни израильской сторонами сделано не было.

Фактически первым представителем прессы, которому И.Майо сообщил о своем отказе от дублирования, оказался корреспондент НН, который встретился с бывшим дублером в октябре 2001 г. на 1-м Конгрессе по продвижению космических исследований в Израиле, проходившем в хайфском Технионе.

Следует заметить, что в практике NASA и прежде имели место случаи, когда иностранные специалисты по полезной нагрузке обходились без дублера: У.Гуидони из Италии (STS-75), Б.Триггвасон из Канады (STS-85), Ч.Мукаи из Японии (STS-95). Так что такое положение не беспокоило руководство Отдела астронавтов JSC. На данный момент старт «Колумбии», в состав экипажа которой включен израильский астронавт И.Рамон, намечен на 27 июня 2002 г.

В связи с тем, что рассказать о бывшем дублере повода в дальнейшем уже не будет, приводим его краткую биографию:

Ицхак Майо родился 14 сентября 1954 г. В 1972 г. поступил в Армию обороны Израиля, окончил летную школу. Затем служил оператором бортового оружия и штурманом на боевых самолетах. Имеет две степени университета Бен-Гуриона по физике. В настоящее время является членом научной группы израильского эксперимента MEIDEX, который будет осуществлен в ходе полета STS-107.



# Кто может летать на МКС



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

Наконец-то поставлена точка в спорах о том, как должны формироваться экипажи Международной космической станции и кто имеет право участвовать в таком полете, – спорах, «вершиной» которых весной 2001 г. стала публичная дискуссия о допуске на МКС туриста Денниса Тито.

31 января NASA предало гласности подготовленный в течение 2001 г. Многосторонней комиссией по операциям экипажей<sup>1</sup> и подписанный в январе представителями космических агентств, участвующих в проекте МКС, документ – «Принципы, касающиеся процессов и критериев отбора, назначения, подготовки и сертификации членов основных экипажей МКС и экспедиций посещения».<sup>2</sup>

Интересно, что 28 января, в день, когда «Критерии» утвердила комиссия МСВ, пресс-служба Космического центра имени Джонсона анонсировала встречу журналистов с экипажем ЭП-3 (Гидзенко, Виттори, Шаттлуорт), причем в этом сообщении полетная должность южноафриканца уже была новой – «участник космического полета». И, в отличие от апрельских пресс-релизов 2001 г., где о предстоящем полете Тито говорилось сквозь зубы, тон этого сообщения был уже вполне доброжелательным.

Первый вариант этого документа был подготовлен 21 июня 2001 г. После рассмотрения на Многосторонней координационной комиссии<sup>3</sup> и необходимой юридической доработки к 28 ноября МСОР подготовила «Ревизию А», которую и подписали представители партнеров в программе МКС Э.Мессершмид (ЕКА), М.Вашон (Канада), Ю.Каргополов (Россия), Ч.Прекурт (США) и К.Янагава (Япония).

Напомним, что – в соответствии со статьей 11.1 Меморандума о взаимопонимании NASA и РКА относительно сотрудниче-

ства по гражданской международной космической станции от 29 января 1998 г. – на том этапе, когда экипаж МКС состоит из трех человек, Росавиакосмос и NASA имеют равную квоту. Поэтому сейчас в экипажи включаются попеременно по два представителя одной стороны и по одному – другой. Когда начнутся полеты представителей других партнеров, Россия и США будут по-прежнему иметь равные квоты, причем в каждом экипаже должно быть по крайней мере по одному представителю от этих стран.

Меморандум далее предусматривал, что после ввода в строй американского Жилого модуля LAB и как минимум четырехместного корабля-спасателя CRV численность экипажа будет увеличена до 7 человек, причем Россия будет иметь в экипаже три места, а США, ЕКА, Канада и Япония вместе – четыре. (Американская сторона объявила в конце 2001 г., что в настоящее время из-за нехватки средств не в состоянии выполнить свои обязательства по созданию LAB и CRV, и соответствующая часть документа «зависла в воздухе».)

Однако ни российско-американский Меморандум 1998 г., ни подписанное одновременно пятистороннее Межправительственное соглашение не установили требований к членам экипажа – помимо того, что они должны быть «квалифицированными» и должны соблюдать Кодекс поведения на МКС. Даже статьи о нанесении в полете вреда жизни и здоровью другого астронавта или ущерба элементам станции были сформулированы только для граждан стран-партнеров. И если бы, к примеру, привезенный российской стороной турист Деннис Тито повредил некую систему на российском сегменте станции, формально он должен был отвечать за это перед США по американским законам.

Новый документ устанавливает, кто и на каких условиях может совершить полет на МКС. В «Критериях» определены две

категории членов экипажа: профессиональные астронавты (космонавты) и участники космических полетов. Профессиональным астронавтом (космонавтом) считается лицо, прошедшее официальный отбор, получившее в своем космическом агентстве соответствующую квалификацию и зачисленное в штат отряда астронавтов (космонавтов). В категорию участников космических полетов отнесены лица, отобранные для полета («спонсируемые») одним или несколькими космическими агентствами – партнерами в программе МКС для выполнения коммерческих, научных и других программ, а также представители космических агентств, не являющихся партнерами по МКС, инженеры, ученые, учителя, журналисты, киношники или туристы.

«Критерии» также вводят понятия основной экспедиции и экспедиции посещения на МКС. В Меморандуме 1998 г. эти понятия отсутствовали, а использовались лишь общие термины *increment* и *complement*, означавшие соответственно период полета между заменами экипажа МКС и собственно экипаж.<sup>4</sup>

«Критерии» устанавливают, что квоты стран-партнеров в численности экипажа, утвержденные Меморандумом 1998 г., не применяются к экипажам экспедиций посещения (как на шаттле, так и на «Союзе»). Документ разрешает включать участников как в состав экспедиций посещения, так и в состав основных экспедиций. Но так как в основной экипаж должны входить командир и по крайней мере два бортинженера, участники могут быть введены в состав основной экспедиции только после того, как постоянный экипаж станции будет состоять более чем из трех человек.

## Правила отбора

Новое соглашение устанавливает правила отбора членов экипажа и их включения в состав основных экспедиций и экспедиций посещения на МКС. Органом, принимающим такое решение, остается комиссия МСОР.

Агентство-спонсор должно проверить своего кандидата на медицинскую пригодность к долгосрочному или краткосрочному полету по согласованным критериям, а также установить, может ли кандидат успешно работать как член международного космического экипажа. В частности, должны быть проверены опыт работы кандидата, качество работы в условиях стресса, способность к работе в команде, высокие моральные ка-

<sup>1</sup> МСОР – Multilateral Crew Operations Panel.

<sup>2</sup> Principles Regarding Processes and Criteria for Selection, Assignment, Training and Certification of ISS (Expedition and Visiting) Crewmembers, сокращенно ISS Crew Criteria Document.

<sup>3</sup> МСВ – Multilateral Coordination Board.

<sup>4</sup> Термины «экипаж экспедиции МКС» (expedition crew) и «экипаж посещения» (visiting crew) уже были использованы в утвержденном NASA Кодексе поведения экипажа МКС (Code of Conduct for the International Space Station Crew), вступившем в силу 1 октября 2000 г. и имеющем статус части 1214 раздела 14 Кодекса федерального законодательства США. Однако это внутренний американский документ; в соответствии со статьей 11.2 Соглашения 1998 г. такой кодекс поведения для своих космонавтов (астронавтов) должна самостоятельно утвердить каждая страна-партнер.

чества, гибкость и адаптируемость и мотивация для участия в полете. Член экипажа должен знать условия Кодекса поведения и быть готовым к их исполнению.

Так как английский язык является официальным языком станции, раздел IV.D документа требует от каждого кандидата, чтобы он хорошо говорил и читал по-английски. Однако в разделе V.A уточняется, что для командира, пилота и бортинженера обязательно хорошее владение английским и русским языком. Для члена экипажа посещения требования по второму языку снижены и даже допускается использование другого члена экипажа в качестве переводчика.<sup>1</sup>

Для участников космических полетов установлено, что кандидат может не быть допущен к полету, если он/она:

- совершил преступление или должностной проступок во время военной службы или работы;

- известен преступным, нечестным или позорным поведением;
- совершил обман или дал заведомо ложные показания в ходе проверки или при назначении;

- склонен к пьянству;
- употребляет наркотики или другие вещества, распространение которых ограничено;
- наконец, если членство кандидата в организации (или поддержка таковой) отрицательно влияет на уверенность общественности в любом партнере по МКС, государственном агентстве или участвующем космическом агентстве либо если кандидат публично неблагоприятно высказывался в их адрес.

На должности командира экипажа, пилота, бортинженера, научного сотрудника станции (station scientist) или специалиста полета в основном экипаже или экипаже посещения могут быть назначены только профессиональные космонавты (астронавты). Участники космических полетов могут иметь статус исследователя (visiting scientist), коммерческого пользователя или туриста. Им не могут быть даны задания по сборке МКС, ее эксплуатации или технического обслуживанию.

Документ не устанавливает, должна ли быть бесплатной подготовка участника ко-

смического полета, спонсируемого одной из сторон, на объектах и тренажерах других сторон.

«Критерии» устанавливают, что, как правило, состав дублирующего экипажа и распределение обязанностей в нем должны быть такими же, как и для основного.

Как приложение к документу утверждена Рабочая инструкция МСОР по назначению экипажа. В ней установлено, что назначение экипажа основной экспедиции должно происходить за 22–20 месяцев до запуска, а назначение экипажа экспедиции посещения – за 6–4 месяца. Состав основного экипажа представляется совместным решением агентств-спонсоров, а состав экипажа посещения – той стороной, на корабле которой будет выполнен полет. Апелляции партнеров на состав экипажей и их согласование проводятся через исполнительного секретаря МСОР, и после окончания этой процедуры (на нее и отводится два месяца) агентства-спонсоры совместной резолюцией утверждают экипаж. (Из сказанного следует, в частности, что экипаж 9-й основной экспедиции, старт которой планируется пока на 25 сентября 2003 г., должен быть уже согласован и утвержден.)

<sup>1</sup> Командир, пилот и бортинженер должны знать каждый из языков на уровне 1 + (Intermediate High) по шкале Американского совета по обучению иностранным языкам (ACTFL, American Council on the Teaching of Foreign Language). Для членов экипажа посещения достаточен уровень 1 – (Intermediate Low).

## Первый итог SRTM – цифровая карта США

Сообщение JPL

**22 января** Лаборатория реактивного движения выпустила первый образец трехмерной цифровой карты США, созданной в результате обработки данных радиолокацион-



Слева: цифровая модель рельефа Калифорнии, составленная на основе данных радиолокационной съемки комплексом SRTM. Или, вернее, ее жалкая двумерная проекция.

Вверху: компьютерная трехмерная модель района горы Шаста в Каскадных горах – самого высокого вулкана (4300 м) штата Калифорния – и меньших по величине вулканов Шастина и Блэк. Жаль, нет для сравнения фотоснимка этой же горы с той же точки!

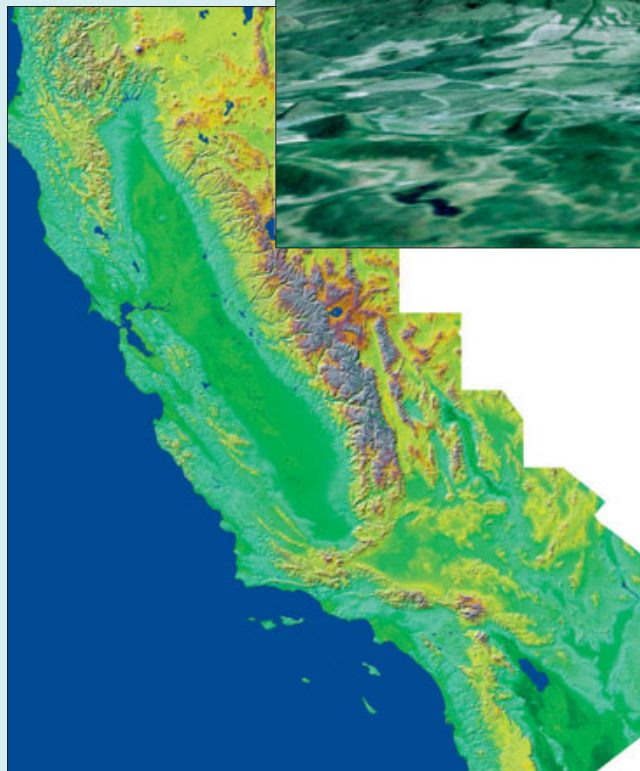
ной съемки комплексом SRTM с корабля «Индевор» в полете STS-99 (февраль 2000 г.; НК №4, 2000).

В качестве примера опубликована цифровая модель рельефа Калифорнии с ее горными цепями и разломами. Разрешение ее по горизонтали – 90 м, то есть площадки, которым приписана равная высота, имеют размер 90х90 м. Разрешение модели по высоте не приводится. При представлении в виде карты высоты были показаны цветом – от синего и зеленого через желтый и коричневый до белого.

Такая карта на всю территорию США будет несекретной и общедоступной. Одновременно ограниченному кругу ученых, участвовавших в подготовке этого эксперимента, передана цифровая модель рельефа территории США со втрое меньшим шагом – 30 м.

Весной 2002 г. руководители проекта планируют закончить подготовку цифровой карты на территорию США, а осенью – на все остальные районы мира. Как известно, комплексом SRTM отсняты районы между 56° ю.ш. и 60° с.ш., где находится 80% суши и проживает 95% населения Земли. Обработанные материалы по каждому континенту NASA передаст в Национальное агентство по съемке и картографии NIMA (National Imaging and Mapping Agency) «для окончательной проверки качества», откуда они будут переданы в Центр данных систем исследования ресурсов Земли Геологической службы США для архивирования и распространения.

Сокращенный перевод и изложение П.Павельцева





# В полете — INSAT-3C

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**23 января** в 23:46:57 UTC (20:46:57 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании ArianeSpace произведен пуск РН Ariane 42L (полет V147). Носитель вывел на переходную к геостационарной орбиту КА INSAT-3C, принадлежащий Индийской организации космических исследований (Indian Space Research Organization, ISRO).

По данным ArianeSpace, отделение КА было произведено на орбите с параметрами (в скобках – расчетные значения, приведенные в сообщении по факту успешного пуска):

- > высота перигея – 570 км (570±3 км);
- > высота апогея – 35954 км (35952±150 км);
- > наклонение – 3.99° (4.00±0.06°).

По данным Космического командования США параметры орбиты спутника составили (относительно геоида): наклонение 4.03°, высота 574×35838 км, период 636.7 мин. В пресс-ките компании ArianeSpace, предварительно распространенном за неделю до запуска, приводились несколько иные параметры целевой орбиты: 570×35786 км, 4°.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА INSAT-3C присвоено международное регистрационное обозначение **2002-002A**. Он также получил номер **27298** в каталоге Космического командования США.

## Запуск

Пусковая кампания началась 3 декабря, когда на космодром был доставлен спутник INSAT-3C. В тот же день началась установка на стартовой платформе первой ступени

РН. На следующий день прошел монтаж второй ступени. 6 и 7 декабря на РН были навешаны жидкостные стартовые ускорители, а 10 декабря была установлена криогенная третья ступень. После перерыва на Рождество 4 января носитель вывезли на стартовую площадку ELA-2.

Первоначально старт планировался на 16 января. Однако 9 января компания ArianeSpace объявила о недельной отсрочке запуска. Как было официально объявлено, старт был перенесен на 23 января для того, чтобы предоставить ISRO дополнительное время для проверок КА.

Стартовое окно 23 января длилось с 20:53 до 23:59 UTC. Пуск состоялся почти в самом его конце. Задержка произошла по погодным условиям.

Выведение проходило по следующей циклограмме (время – мин:сек):

T-0	Воспламенение ДУ первой ступени и жидкостных стартовых ускорителей
+0:4.4	Старт
+0:16	Конец вертикальной стадии подъема РН, длившейся 10 сек
+2:19	Отделение жидкостных стартовых ускорителей
+3:13	Отделение первой ступени
+3:16	Воспламенение ДУ второй ступени
+3:39	Сброс головного обтекателя
+5:25	Отделение второй ступени
+5:30	Воспламенение ДУ третьей ступени
+18:30	Отсечка ДУ третьей ступени
+20:52	Отделение КА INSAT-3C
+20:56	Начало маневра третьей ступени для предотвращения столкновения с КА
+22:52	Конец работы стартовой команды компании ArianeSpace по миссии V147

Это был 108-й пуск РН типа Ariane 4 и 66-й подряд успешный для РН семейства Ariane 4. Пуск 23 января стал 13-м для версии Ariane 42L, включающей в себя, помимо базового носителя, два жидкостных ускорителя PAL производства компании Astrium. Это был последний пуск носителя в такой конфигурации. Всего у компании ArianeSpace осталось в распоряжении еще восемь изготовленных РН семейства Ariane 4. После их использования компания полностью перейдет на семейство Ariane 5.

После выхода на переходную орбиту КА INSAT-3C сориентировался таким образом, чтобы сложенная «южная» СБ была направлена на Солнце. Начался заряд бортовых аккумуляторов, прошла передача на Землю первой телеметрической информации о состоянии систем. Затем по командам из MCF прошла ориентация антенн КА на Землю для калибровки бортовых гироскопов. 25 января прошло первое включение

апогейного двигателя тягой 440 Н, работающего на монометилгидразине и азотном тетраоксиде. Спутник был переведен на первую промежуточную орбиту с параметрами: 1.71°, 9343.5×35797.1 км, 816.4 мин.

Через два дня прошла вторая коррекция орбиты. INSAT-3C оказался на второй промежуточной орбите с параметрами: 0.82°, 18341.4×35781.7 км, 1013.9 мин. Наконец, 28 января КА выполнил третий маневр, перейдя на близкую к геостационарной орбите дрейфа: 0.17°, 32444.0×35784.6 км, 1350.8 мин. На ней прошло развертывание обеих панелей СБ и двух антенн ретрансляторов.

## Нестандартный INSAT-3C

INSAT-3C – восьмой индийский спутник, который выводит на орбиту РН семейства Ariane. Первым был КА Apple, выведенный на орбиту 19 июня 1981 г. в качестве дополнительной полезной нагрузки на РН Ariane 1 (V-03).

Надо заметить, что INSAT-3C во многом нестандартный спутник. Он отправился на орбиту вперед более раннего по обозначению INSAT-3A и не на первоначально запланированном носителе. Кроме того, как и на других КА INSAT, на 3C стоят достаточно экзотические транспондеры, непривычно для всего остального мира использующие частотные диапазоны. Но обо всем по порядку.

Первоначально запуск этого спутника планировалось провести летом 2001 г. на РН Ariane 5 вместе с европейским КА Artemis. Затем из-за задержки в изготовлении индийского спутника его старт был отложен до сентября. Artemis стартовал на Ariane 5 вместе с КА BSAT-2b 12 июля прошлого года. Однако этот пуск завершился неудачно, из-за чего ряд полезных грузов, планировавшихся на Ariane 5, был перенесен на РН Ariane 4. Уже 24 июля высказывалась такая возможность перехода с «пятерки» на «четверку» и для INSAT-3C. 31 октября поступило официальное заявление о смене носителя. При этом такая «рокировка», видимо, никак не отразилась на стоимости контракта, так как замена типа носителя проводилась по предложению компании ArianeSpace. Это позволило почти выдержать ранее намеченные сроки запуска.

INSAT-3C был изготовлен и собран на предприятии ISRO/ISAC\* в г.Бангалоре на юге Индии. Это второй аппарат серии INSAT-3. Первым был INSAT-3B, запущенный 21 марта 2001 г. Примечательно, что планировавшийся первым в «третьей» серии INSAT-3A так и не выведен на орбиту. Он будет запущен на РН семейства Ariane в этом году. В 2000 г. было объявлено, что планируется изготовить четыре спутника третьего поко-

\* ISAC (ISRO Satellite Centre) – Центр ISRO, занимающийся разработкой и изготовлением КА.



ления, три из которых (INSAT-3A, -3C, -3D) будут выведены на орбиту, а INSAT-3E останется в резерве на Земле. Однако, по последним официальным заявлениям ISRO, будут выведены на орбиту все четыре аппарата. Запуск INSAT-3E на РН Ariane 5 намечен на 2003 г. КА INSAT-3D должен стартовать на неназванном носителе по одним сообщениям ISRO в 2003–04 гг., а по другим – вообще уже во второй половине 2002 г.

Стартовая масса КА INSAT-3C составила 2750 кг (по другим данным ISRO – 2650 кг), сухая масса – 1209 кг (1210 кг), габариты 2.8x1.77x2.0 м. Размах СБ после их развертывания на орбите (направление север-юг при ориентированном полете КА) – 15.445 м. Максимальная мощность бортовой системы электропитания – 3250 Вт в начале функционирования, средняя мощность в период равноденствия – 2765 Вт, в период летнего солнцестояния – 2535 Вт. Для прохождения теней на борту КА установлены два никель-водородных аккумулятора емкостью 60 А·час. Спутник имеет трехосную систему ориентации. Расчетный срок работы КА – 12 лет.

Управление спутником ведется из Центра управления MCF, созданного для КА INSAT в г.Хассан. В 5:47 IST (поясное время в Индии, 00:17 UTC) там была принята первая телеметрическая информация с борта INSAT-3C. Все системы КА работали нормально. На начальной стадии полета для связи с КА MCF использует также наземные станции организации Inmarsat в Пекине (Китай), Фуучино (Италия) и Лейк-Коуичен (Канада).

Расчетная точка стояния КА INSAT-3C – 74° в.д., где уже работает самый старый из INSAT'ов, представитель еще первого поколения, КА INSAT-1D.\* Этот аппарат функционирует уже 12 лет вместо расчетных семи. Вероятно, его возможности по обеспечению связи уже находятся на пределе, поэтому и потребовался в этой точке еще один спутник. Кроме того, близки к завершению ресурсы КА INSAT-2C и INSAT-2DT, работающих в тех же диапазонах. INSAT-3C должен подстраховать и их. Памятна ситуация, когда «безвременная кончина» КА Insat-2D в октябре 1997 г. (всего через 4 месяца после запуска) подорвала работоспособность VSAT-сетей индийских компаний, что потребовало срочного запуска INSAT-3B.

Полезная нагрузка INSAT-3C составляет 24 транспондера стандартного С-диапазона, 6 транспондеров «расширенного» С-диапазона, 2 транспондера S-диапазона и транспондер для обеспечения мобильной спутниковой связи, работающий в S-диапазоне для передачи информации на борт КА и в С-диапазоне для передачи на Землю. Спутник имеет две большие параболические антенны диаметром 2.0 м с общим размахом в раскрытом состоянии (направление восток-запад при стандартной ориентации КА на ГСО) 7.8 м. При запуске они находятся в сложенном состоянии и раскрываются только на околостабионарной орбите дрейфа. Кроме того, на КА имеются три жестко закреп-

ленные антенны диаметрами 0.7, 0.9 и 1.1 м, которые выполняют различные функции по передаче и приему информации.



Необходимо пару слов сказать о диапазонах ретрансляторов INSAT-3C. «Стандартный» С-диапазон, укладываемый в общемировые частотные рамки (частоты «Земля-борт» 5930–6410 МГц, «борт-Земля»

3705–4185 МГц), предназначен для предоставления услуг фиксированной связи по всей территории Индии. Оригинальным является «расширенный» индийский С-диапазон. Его частоты каналов «Земля-борт» лежат в диапазоне 6755–6995 МГц, а «борт-Земля» – 4530–4770 МГц. Этот экзотический диапазон, используемый в мире только ISRO, как раз и предназначен для обеспечения работы корпоративных сетей на базе VSAT, которых в настоящее время по всей территории Индии более тысячи. Необычный диапазон S (канал «Земля-борт» – 5850–5930 МГц, «борт-Земля» – 2550–2630 МГц) используется для предоставления телекоммуникационных услуг (обычно подобные передачи ведутся в Ku-диапазоне 14/11 ГГц).

Нестандартно организована на INSAT-3C и мобильная связь. Ее «запросный» канал (forward link) лежит при передаче «вверх» в диапазоне 6450–6470 МГц (диапазон С), а при передаче «вниз» – 2500–2520 МГц (S-диапазон). Ответный канал (return link), наоборот, идет «наверх» в S-диапазоне (2670–2690 МГц), а возвращается «вниз» со спутника в С-диапазоне (3680–3700 МГц). Причем, S-диапазон имеет на INSAT-3C глобальный охват, а С-диапазон покрывает только индийский субконтинент.

По информации Arianespace, ISRO/ISAC

### Планы Arianespace

В 2001 г. компания Arianespace выполнила восемь пусков своих носителей, выведя 11 коммерческих КА из 16 по всему миру на переходные к геостационарной орбиты. Кроме того, она победила в 13 из проводившихся 25 открытых тендеров на запуски коммерческих полезных нагрузок. Среди подписанных Arianespace контрактов в 2001 г. были соглашения о запуске Artemis и Rosetta (оба создаются ЕКА), Astra 3A (производство компании Boeing Satellite Systems для SES-Astra, Люксембург), BSAT-2c (Orbital для B-SAT, Япония), e-Bird и Hot Bird 7 (для Eutelsat, Европа), Galaxy 12, 5R и 1RR (для PanAmSat, США), Inmarsat 4 (для Inmarsat) и Syracuse 3A (Alcatel Space для французского Министерства обороны). Кроме того, были подписаны соглашения о запуске еще двух КА связи, владельцы которых пока не объявлены.

В 2002 г. компания Arianespace рассчитывает провести до 15 пусков РН семейства Ariane 4 и Ariane 5. По количеству носителей каждого типа число пусков будет распределяться примерно поровну.

Следующий после прошедшего старт «четверки» намечен на 20 февраля: РН Ariane 44L должна вывести на орбиту КА Intelsat 904. Неофициальная информация о предстоящих в этом году пусках РН семейства Ariane приведена в таблице.

Кроме того, в ранее объявленных контрактах сообщалось о намеченных на 2002 г. запусках КА Amos 2 (Израиль), Galaxy 12, 5R и Galaxy 1RR, WildBlue 1 (iSKY 1), NSAT 110, Newskies K-TV, Loralsat 2, NSS 6, Insat 3A, Optus C1, AmeriStar, LunarSat, MSG 2, Hot Bird

6 и 7, N-Star C, Turksat 2A, шести КА Globalstar, BSAT-2c и Syracuse 3A. Безусловно, компания Arianespace не в состоянии обеспечить запуск всех этих аппаратов. Часть из них из-за задержки в изготовлении будет готова значительно позже. Однако часть этих спутников вполне может быть запущена в 2002 г.

Возобновление пусков РН Ariane 5 планируется на 28 февраля при условии успешного завершения модернизации двигателя Aestus второй ступени носителя, потребовавшейся после аварии 12 июля 2001 г. Полезным грузом в этом пуске станет КА ДЗЗ Envisat, созданный ЕКА.

Важным шагом в программе Ariane 5 должен стать намеченный на июль текущего года пуск новой модификации носителя этого семейства с криогенной второй ступенью ESC-A, которая позволит вывести на геопереходную орбиту полезную нагрузку массой 10 т. Такого пока не может сделать ни один носитель в мире. (Подробности в статье «Ariane 5: преодолевая препятствия» на с.47.)

Номер пуска	Дата пуска	РН	КА
V147	23.01.2002	Ariane 42L	Insat 3C
V148	20.02.2002	Ariane 44L	Intelsat 904
V145	28.02.2002	Ariane 5G	Envisat 1 (PPF/POEM 1)
V149	03.2002	Ariane 44L	JCSat 8, Astra 3A
	15.04.2002	Ariane 40	Spot 5
	2 квартал 2002	Ariane 5	e-Bird
	04.2002		Stellat
	середина 2002	Ariane 5	WildBlue 2 (iSKY 2)
	середина 2002		Stentor
	07.2002	Ariane 5/ESC-A	HotBird 7
	08.2002		MSG 1 (Meteosat Second Generation)
	4 квартал 2002	Ariane 5	Anik F2
	4 квартал 2002	Ariane 5	Inmarsat 4
	12.2002	Ariane 5	SMART-1
	конец 2002		Europe*Star

\* Другие работоспособные КА этого семейства в настоящее время расположены в следующих точках: INSAT-2C и INSAT-2B в 93.5° в.д., INSAT-2E и INSAT-3B в 83° в.д., INSAT-2A в 48° в.д. и INSAT-2DT в 55° в.д.

# Еще один Milstar 2

## на геостационарной орбите



**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

**16 января** в 00:30 UTC (19:30 EST) со стартового комплекса SLC-40 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевым расчетом 3-й эскадрильи космических пусков 45-го космического крыла в интересах МО США осуществлен пуск ракеты-носителя Titan 4B (B-38) со спутником военной связи Milstar 2 F3.

При пуске был использован стандартный обтекатель длиной 23.2 м (76 футов). С помощью разгонного блока Centaur (TC-19) КА был выведен на орбиту, близкую к геостационарной. После запуска аппарат получил официальное наименование USA-164, международное обозначение **2002-001A** и номер **27168** в каталоге Космического командования США.

Интересно, что объекта с наименованием USA-163 нет. Это может объясняться либо простой неаккуратностью, либо тем, что в запуске 2001-040 второй объект, объявленный фрагментом, в скором времени все же будет назван аппаратом (*НК* №11, 2001).

Выведение КА Milstar 2 F3 проходило в соответствии с номинальной циклограммой (см. таблицу).

Майкл МакКантс, наблюдатель из США, с помощью собственного восьмидюймового телескопа уже около 2:01 UTC обнаружил аппарат и ступень на переходной орбите, когда они составляли еще единое целое. Связка в этот момент выглядела как объект со звездной величиной 5.5<sup>m</sup>, а дальность до нее составляла около 5000 км. В последующие полчаса наблюдались кратковре-

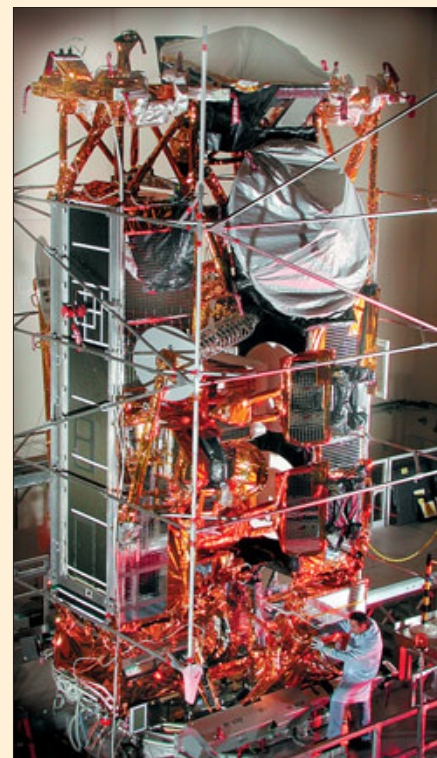
отмечены в 06:48:05 и 06:48:55. Судя по циклограмме, в это время происходило построение ориентации перед третьим включением ДУ РБ. С 06:53:55 в телескоп хорошо был виден процесс образования облака «выбросов» в западном направлении по отношению к объекту. Это было третье включение двигателя РБ. В 06:54:45 процесс прекратился и между объектом и облаком образовалась хорошо заметная «дыра», что свидетельствовало о завершении работы ДУ. Облако имело звездную величину порядка 5<sup>m</sup> и было видно даже невооруженным глазом. В 6:56:30 на очень короткое время яркость объекта возросла до 5<sup>m</sup> и с западной стороны по отношению к объекту образовалось новое «облако». Через пять минут объект и облако «разошлись» уже на 1°. В 07:22:56 было отмечено еще одно кратковременное событие, очень напоминавшее одно из трех в серии 06:47. В 07:26 «вперед» (к востоку) более яркого объекта наблюдался второй объект.

В половине восьмого началось самое интересное событие, которое периодически порождает у астрономов сильно душевное волнение. Это случается обычно именно при запусках американских военных аппаратов на геостационарную орбиту с разгонным блоком Centaur. Последней операцией в циклограмме выведения является выжигание и слив остатков компонентов топлива, во время которого на орбите образуется очень яркое облако, напоминающее хвост кометы и легко видимое даже невооруженным глазом. Иногда самые шустрые астрономы успевают даже передать в Международный астрономический союз телеграммы об открытии новой кометы. И это неудивительно – запустить ведь секретные и никто не оповещает ученых о предстоящих грандиозных шоу.

В этот раз событие началось в 07:30:25 UTC. В этот момент в направлении к северу от разгонного блока образовался новый выброс, который быстро увеличивался в раз-

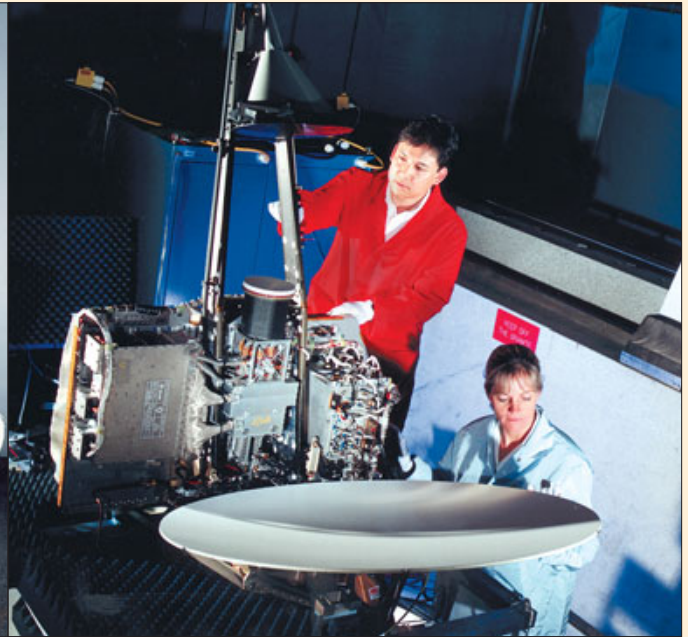
Операция	Полетное время, чч:мм:сс
Запуск двух твердотопливных ускорителей SRMU. Старт	00:00:00
Начало программного разворота по крену на азимут прицеливания 93°	00:00:07
Запуск ДУ Aerojet LR87-AJ-11 центрального блока 1-й ступени	00:02:11
Отделение двух боковых ускорителей	00:02:27
Сброс головного обтекателя	00:03:36
Выключение ДУ центрального блока 1-й ступени.	00:05:25
Запуск ДУ Aerojet LR91-AJ-11 2-й ступени	00:09:15
Выключение ДУ 2-й ступени	00:09:23
Отделение связи РБ Centaur+КА от 2-й ступени	00:09:44
Первое включение ДУ РБ Centaur	00:09:44
Выключение ДУ РБ. Выход на низкую опорную орбиту	00:11:44
Второе включение ДУ РБ Centaur	01:05:02
Выключение ДУ РБ. Выход на переходную орбиту	01:10:16
Третье включение ДУ РБ Centaur	06:23:05
Выключение ДУ РБ. Выход на окологеостационарную орбиту	06:25:17
Отделение КА	06:35:30

менные вспышки блеска, одна из которых достигла звездной величины -2<sup>m</sup> – ярче Сириуса! К 4:50 UTC объект потускнел до 8.5<sup>m</sup>, при этом кратковременные вспышки блеска, на две звездные величины ярче стандартного блеска объекта, продолжали наблюдаться. Интересно, что вспышки повторялись с периодами в шесть и три минуты. Наличие вспышек, возможно, обусловлено тем, что на переходной орбите разгонный блок с аппаратом стабилизирован вращением. В 6:47 UTC Майкл и другие наблюдатели зафиксировали событие, сопровождавшееся появлением «выбросов» в направлении на север и на юг от объекта, которые, расширяясь, принимали форму полумесяца. Скорее всего, это были облака из компонентов топлива, используемых в системе ориентации разгонного блока, или продуктов его сгорания. Два точно таких же события были





«Антенна для обслуживания рассредоточенных пользователей» (distributed user coverage antennas, DUCA) из комплекта аппаратуры MDR



Узконаправленная антенна с возможностью формирования провалов в диаграмме направленности (nuller antennas) из комплекта аппаратуры MDR

мерах и яркости. Облако наблюдали несколько человек. Через семь минут оно достигло ширины в  $0.2^\circ$  и яркости  $2.5^m$ . В 07:39 между выбросом и разгонным блоком резко образовалась «дыра», что свидетельствовало об окончании операции. В этот момент облако имело вид хвоста кометы и размер около  $0.3^\circ$ . Рик Бэлдридж из южной Калифорнии записал весь процесс образования и «эволюции» облака на видеокамеру. До 8:21 UTC любители продолжали наблюдение. К этому моменту облако стало совсем тусклым, но все еще видимым в 50-кратный бинокль, а два объекта разошлись на  $0.3^\circ$  друг от друга, причем более яркий (предположительно – разгонный блок) имел звездную величину  $9^m$ , а более тусклый (предположительно – КА Milstar) –  $10^m$ .

Майкл МакКантс провел позиционные наблюдения по обоим объектам, что позволило ему построить орбиту для каждого из них. Centaur после завершения всех операций оказался на круговой орбите с периодом обращения 1437.72 мин и наклоном  $6.28^\circ$ , а Milstar – с периодом обращения 1439.02 мин и наклоном  $4.50^\circ$ .

### Milstar 2 F3

Аппарат, выведенный на орбиту, является пятым спутником серии Milstar и третьим – типа Milstar 2. КА Milstar 2 создан компанией Lockheed Martin Missiles & Space по заказу Центра космических и ракетных систем ВВС. Главное назначение аппарата состоит в обеспечении подразделений Министерства обороны США на стратегическом и тактическом уровне помехо- и криптозащищенной связью в любой точке Земного шара в диапазоне широт  $\pm 65^\circ$  в условиях ведения боевых действий, в том числе с применением ядерного оружия. Подробное описание аппарата и системы Milstar читатели могут найти в НК №4, 2001, стр.45.

Запуск этого аппарата является очень важным, так как с вводом его в эксплуатацию система сможет обеспечить глобаль-

ное покрытие и тем самым достигнет полной боевой готовности. На 4 ноября 2002 г. запланирован запуск последнего КА Milstar 2. Он заменит самый старый из работающих аппаратов, запущенный еще в феврале 1994 г. и не оборудованный комплексом «среднескоростной передачи данных» (Medium-Data-Rate, MDR).

Точная точка стояния КА после ввода в эксплуатацию не раскрывается, но, по заявлению представителей ВВС, новый аппарат обеспечит «существенные возможности тактической связи для американских сил на европейском ТВД». Скорее всего, смысл этого заявления кроется в начале использования аппаратуры MDR в интересах военных подразделений США в этом регионе.

В связи с этим представляется интересным анализ последних данных Международного союза телекоммуникаций по зарегистрированным позициям для системы Milstar.

Из 15 ранее объявленных точек осталось только 7:

Milstar 6	$120^\circ$ з.д.
Milstar 1	$90^\circ$ з.д.
Milstar 8	$68^\circ$ з.д.
Milstar 13	$4^\circ$ в.д.
Milstar 4	$55^\circ$ в.д.
Milstar 5	$90^\circ$ в.д.
Milstar 14	$177.5^\circ$ в.д.

Для каждой из точек зарегистрированы шесть частотных диапазонов: 1.71–1.98 ГГц, 2.20–2.31 ГГц, 42.5–47.2 ГГц, 47.2–51.4 ГГц, 51.4.–71.0 ГГц. Если учесть, что в точках  $120^\circ$  з.д.,  $90^\circ$  з.д. и  $4^\circ$  в.д. находятся работающие аппараты, то можно предположить, что ввод нового аппарата в эксплуатацию будет сопровождаться перестроением системы, чтобы, с одной стороны, обеспечить глобальное покрытие, а с другой – повысить качество связи на тактическом уровне на европейском ТВД.



Цех сборки «Титанов» на заводе Lockheed Martin в Денвере

# Intelsat ставит на российские носители

В.Мохов. «Новости космонавтики»

**15 января** международная компания Intelsat LLC объявила о том, что она подписала с международными компаниями International Launch Services (ILS) и Boeing Launch Services Inc. (BLS) контракты на запуск двух своих первых спутников нового, «десятого» поколения на РН «Протон-М» и «Зенит-3SL» соответственно. Контракты были подписаны в конце 2001 г., но только в пресс-релизе о контракте с BLS была указана точная дата заключения соглашения – 12 декабря. Суммы контрактов в обоих случаях оглашены не были. Также не уточняется, какой носитель будет использован для запуска КА Intelsat 10-01, а какой – для Intelsat 10-02. В официальном сообщении только говорится, что первый из аппаратов будет выведен на орбиту во II квартале 2003 г., а второй – в III квартале. Правда, в пресс-релизе ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, распространенном 17 января, сообщается, что «Протон-М» запустит Intelsat 10-01 во II квартале 2003 г. Если это так, то на «Зенит-3SL» приходится соответственно запуск Intelsat 10-02 в III квартале 2003 г.

КА семейства Intelsat X будет изготавливать компания Astrium, являющаяся аэрокосмическим подразделением европейской фирмы EADS. Оба будут собраны на основе базовой платформы Eurostar 3000. Это будут первые столь крупные КА, принадлежащие Intelsat LLC. Полезная нагрузка «десятой» серии будет почти в два раза тяжелее, чем на КА «девятой» серии, которую изготавливает американская компания Space Systems/Loral (г.Пал-Альто, шт. Калифорния) на основе своей модернизированной базовой платформы 1300. Если стартовая масса «девятой» Intelsat'ов составляет около 4.7 т, то «десятые» будут весить на тонну больше – около 5700 кг. Эта дополнительная масса полезной нагрузки может использоваться для обеспечения большего количества транспондеров или их большей мощности. Новые КА оснащены плазменными двигателями для коррекции своего положения как по широте, так и по долготе. Система электропитания обеспечивает энергоснабжение полезной нагрузки мощностью до 8 кВт. Гарантийный срок их существования составит 13 лет.

«Десятые» аппараты будут обеспечивать услуги связи, телекоммуникации и передачи данных в регионе Атлантического океана: расчетная точка стояния КА Intelsat 10-01 – 50°з.д., а КА Intelsat 10-02 – 1°з.д. Intelsat 10-01 будет нести 23 транспондера Ku-диапазона и 56 транспондеров C-диапазона (ширина полосы пропускания 36 МГц). На КА Intelsat 10-02 намечено установить 36 транспондеров Ku-диапазона и 70 – C-диапазона (ширина пропускания тоже 36 МГц). ЭИИМ для зональных лучей составит от 37 до 42 дБВт, для глобальных лучей на Intelsat 10-02 – от 37 до 41 дБВт и для локальных лучей – до 54.9 дБВт.

В настоящее время Intelsat имеет на орбите 21 КА и предлагает ведущим про-

вайдерам из 200 стран мира широкий спектр решений в области Internet, теле- и радиовещания, телефонии и корпоративных сетей. Услуги глобальной спутниковой связи, предоставляемые Intelsat, отличаются высочайшим качеством и надежностью.

По существующим на сегодня планам, запуск семи КА «девятой» серии должен завершиться к первому кварталу 2003 г. Два первых Intelsat IX (901 и 902) – уже на



орбите. В феврале на РН Ariane 4 должен стартовать 904, а в марте на «Протоне-К» – 903. Затем, во втором и третьем кварталах 2002 г. последуют запуски 905 и 906 на РН Ariane. Intelsat 907 стартует на том же носителе в начале 2003 г. А там уже наступит череда «десятой» серии.

Однако надо заметить, что выбор Intelsat носителей для своих «десятых» был достаточно неожиданным. Последнее время эта компания предпочитала выводить свои спутники на европейских и американских РН. Так, вся «девятая» серия, кроме одного КА, должна была выводиться на орбиту на РН семейства Ariane. Лишь для Intelsat 903 был выбран «Протон-К». Теперь же, после приватизации Intelsat приоритеты компании, видимо, поменялись. Для первых двух «десятых» были выбраны российские носители, правда, продаваемые на рынок американскими посредниками. Видимо, главную роль в таком решении сыграла цена контракта. Теперь, когда Intelsat превратился из международной межправительственной организации в частную компанию, ему приходится играть по всем правилам рынка. Так, для запуска КА в 2003 г. Arianespace мог предложить только дорогой Ariane 5. В принципе этот носитель может выводиться на целевую геопереходную орбиту и два КА, но «десятые» Intelsat'ы парой пока на нем выводиться не могут: слишком они тяжелые. Использовать же Ariane 5 для запуска одного спутника слишком дорого.

Для запуска в 2003–04 гг. тяжелых КА на базе платформы Eurostar 3000 компания ILS пока заключала контракты только на РН Atlas V. Выбор «Протона-М», видимо, диктовался не только ценовой политикой, но и графиком изготовления пятаков Atlas'ов. Кроме того, таким образом ILS, вероятно, хотело финансово поддержать усилия ГКНПЦ им. М.В.Хруничева по переходу в использовании для коммерческих запусков с «Протона-К» на «Протон-М».

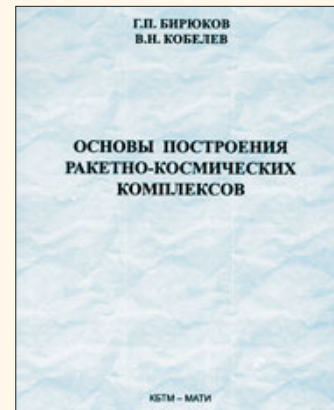
Есть и еще один аспект подписанного Intelsat контракта. Дело в том, что пока ни «Протон», ни «Зенит» не выводили настолько тяжелые полезные нагрузки, какими будут Intelsat X. «Протон-М» до сих пор вообще летал лишь однажды: в апреле прошлого года. Причем это был еще не полноценный «Протон-М». При первом пуске его

грузоподъемность составляла лишь 4.0 т. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева предстоит провести еще целую серию мероприятий, чтобы выйти на ранее объявленную грузоподъемность 5.5 т. И то это будут еще не требуемые 5.7 т. Видимо, Центру Хруничева предстоит еще потрудиться, чтобы его носитель смог выполнить заключенный контракт.

Заявленная грузоподъемность РН «Зенит-3SL» на геопереходную орбиту вообще составляет 5.25 т. Правда, по информации Sea Launch, к 2002 г. планируется увеличить ее до 6.0 т. Однако Intelsat, видимо, уверен в том, что российские инженеры смогут в течение полутора лет довести грузоподъемность своих носителей до требуемого уровня.

По материалам Intelsat, ILS, BLS, Sea Launch и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

В редакции НК появилась книга Г.П.Бирюкова и В.Н.Киселева «Основы построения ракетно-космических комплексов», изданная Российским государственным технологическим университетом им. К.Э.Циолковского в 2000 г. (290 стр., схемы, фотографии).



В книге изложены основы построения ракетно-космических комплексов (РКК) по итогам анализа задач, решаемых РКК различных типов, их структуры, состава оборудования, а также технологии подготовки ракет-носителей к пуску.

Монография предназначена для технологов-машиностроителей, занимающихся конструкторским и технологическим проектированием ракетной техники. Она может применяться инженерно-техническими работниками как справочное пособие по системному проектированию РКК. Материалы книги могут использоваться в учебном процессе технических вузов при подготовке инженеров-проектировщиков и технологов по специальности «Ракетостроение».

Книгу можно приобрести в редакции журнала «Новости космонавтики», оформив почтовый перевод на сумму 85 рублей по адресу: 127427, Москва, до востребования, Давыдовой Валерии Васильевне. Обязательно укажите назначение перевода и Ваш почтовый адрес.

# Прогноз погоды будет точнее?

## Поможет сканер-зондировщик космического базирования

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

Как сообщалось в *НК* №2, 2002, 10 декабря 2001 г. КА «Метеор-3М» №1 успешно выведен на расчетную солнечно-синхронную орбиту. Он предназначен для гидрометеорологического обеспечения, экологического мониторинга окружающей среды и изучения природных ресурсов Земли.

На «Метеоре» установлен уникальный в своем роде прибор – микроволновый сканер-зондировщик МТВЗА (модуль температурно-влажностного зондирования атмосферы), созданный Научным центром космических информационных систем и технологий наблюдения (Центр космических наблюдений – ЦКН) в рамках Федеральной космической программы.

Создатели сканера-зондировщика – генеральный директор ЦКН, член-корр. РАН Григорий Чернявский, его заместители – д.т.н. Игорь Черный и Геннадий Дмитриев, а также директор научно-исследовательского центра космической метеорологии «Планета», к.ф.-м.н. Василий Асмус – подробно рассказали о назначении нового прибора, который для краткости называют «атмосферный микроволновый зондировщик», и его особенностях. Как отметили разработчики, «благодаря тому, что на «Метеоре-3М» №1 установлен СВЧ сканер-зондировщик МТВЗА, этот КА является первым отечественным гидрометеорологическим ИСЗ, объем информационных параметров которого соответствует рекомендациям Всемирной метеорологической организации (ВМО). Данные съемки Земли с МТВЗА – это прорыв в обеспечении государственных метеорологических служб, стран – членов ВМО информацией, единственным источником которой до 10 декабря 2001 г. являлись спутники США».

Так что запуск нового метеоспутника «Метеор-3М» №1 – это событие, которого давно ожидали в Гидрометслужбе РФ. КА открывает новую серию спутников «Метеор» после значительного перерыва – с 1994 г. по 2001 г. не было запущено ни одного метеоспутника. «Метеор-3» №7 прекратил функционирование в 1995 г. После этого использовались главным образом данные метеоспутников серии NOAA и DMSP США, причем глобальная информация с этих спутников недоступна отечественным пользователям.

Масса КА «Метеор-3М» №1 – 2500 кг, масса полезной нагрузки – 800 кг. Параме-

тры орбиты: высота –  $1018 \pm 10$  км; наклонение –  $99.63^\circ$ . Срок активного существования – 3 года.

С помощью новой экспериментальной измерительной аппаратуры – СВЧ сканера-зондировщика МТВЗА, установленной на КА, можно будет получать глобальные данные о температуре и влагосодержании атмосферы, параметрах поверхности Мирового океана (скорость ветра у поверхности, характеристики ледового покрова и др.). Это позволит делать более точный прогноз погоды различной заблаговременности, прослеживать и, возможно, предсказывать развитие таких опасных стихийных явлений, как тропические штормы и тайфуны.



Микроволновый сканер-зондировщик МТВЗА

Устойчивое функционирование атмосферного микроволнового зондировщика позволит получить полезную информацию для мониторинга климатических изменений, решения многих прикладных и теоретических задач, связанных с изучением процессов в мировом океане (например, исследование Эль-Ниньо и его воздействия на глобальные изменения климата). Как правило, неточный прогноз погоды связан с недостаточной плотностью наблюдений. То, что информация о гидрометеорологических параметрах будет собираться над экваторией Мирового океана, дополняя редкую сеть морского и островного базирования, позволит сделать гуще сеть наблюдений, а следовательно, точнее описывать процессы и явления в системе «атмосфера–океан».

Прибор обеспечивает зондирование системы «океан–атмосфера» как в окнах прозрачности атмосферы, так и в линиях поглощения кислорода ( $52\text{--}57$  ГГц) и водяного пара ( $183$  ГГц), что позволяет восста-

навливать вертикальные профили температуры и влажности атмосферы, определять интегральную влажность атмосферы, водозапас облаков, интенсивность осадков, скорость и направление ветра, температуру поверхности океана, вести мониторинг ледовых и снежных покровов.

Указанные задачи в мировой практике решаются с помощью либо сканеров, либо зондировщиков:

– для определения интегральных параметров атмосферы разрабатываются сканирующие многоканальные СВЧ-радиометры с рабочими частотами в окнах прозрачности атмосферы (*сканеры*; например, многоканальный сканирующий СВЧ-радиометр SSM/I (1987) американского спутника DMSP);

– для температурного и влажностного профилирования атмосферы разрабатываются СВЧ-радиометры, которые обеспечивают спектральные измерения соответственно в линиях поглощения кислорода и водяного пара (*зондировщики*; к данному классу приборов можно отнести, например, СВЧ-зондировщики температуры атмосферы MSU (1979) и AMSU-A (1998) американского спутника NOAA).

МТВЗА впервые совмещает в себе одновременно функции сканера и зондировщика. Прибор функционирует в диапазоне от  $18$  до  $183$  ГГц и содержит  $26$  каналов. Основной конструкцией прибора является многоканальная антенная система, которая позволяет совместить во времени и пространстве спектральные и поляризационные виды измерений. Полоса обзора составляет  $2600$  км, а пространственное разрешение  $12\text{--}75$  км. Антенна является двузеркальной системой с размером параболического зеркала  $50 \times 65$  см. Вес прибора –  $107$  кг. Энергопотребление –  $110$  Вт. Ресурс непрерывной работы прибора рассчитан на срок не менее  $3$  лет.

Разработчики прибора отметили, что необходимо создание наземного центра обработки и анализа данных МТВЗА для выдачи точного прогноза погоды и информации для мониторинга климатических изменений. Над этой задачей сейчас работают специалисты Росгидромета и Росавиакосмоса.

Первый запуск американского СВЧ аналога МТВЗА – сканера-зондировщика SSMIS – запланирован на конец февраля этого года на спутнике DMSP.

А специалисты Центра космических наблюдений разрабатывают модификацию МТВЗА – сканер-зондировщик МТВЗА-ОК для украинско-российского КА «Сич-1». Он позволит наряду с наблюдениями океана и атмосферы осуществлять обзорное наблюдение суши.

# План российских запусков в 2002 году

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

На 2002 г. в рамках Федеральной космической программы России, программы международного космического сотрудничества и коммерческих программ намечено провести 32 запуска космических аппаратов. Это ровно столько же, сколько планировалось на 2001 г. Однако из намеченных на 2001 г. запусков состоялось только половина – шестнадцать. Из несостоявшихся стартов большая часть перешла на 2002 г. Из отечественных полезных нагрузок – это КА связи «Экспресс-А» №4, спутник-ретранслятор «Луч», КА дистанционного зондирования «Ресурс-Ф2». Был отменен планировавшийся на случай чрезвычайной ситуации при сведении с орбиты станции «Мир» запуск пилотируемого КК «Союз-ТМ» в первом квартале 2001 г. Кроме того, не состоялись два запуска ТКГ «Прогресс» к МКС: во втором и третьем кварталах 2001 г. первоначально планировалось выводить на орбиту по два таких корабля, реально же стартовало только по одному.

Большинство же из несостоявшихся запусков – это перенесенные на 2002 г. коммерческие полезные нагрузки (см. врезку). Среди них – КА Astra-1K, Intelsat-903, запуск которых планировался на РН «Протон-К», два КА Iridium и два КА GRACE на РН «Рокот», два кластерных запуска КА на РН РС-20, а также запуск второго «Солнечного паруса» на РН «Волна» с ракетной подводной лодки стратегического назначения. Сюда же можно отнести запуск на РН «Протон-К» телекоммуникационного спутника DirecTV-5, который не учитывался в плане 2001 г., так как контракт был подписан уже

Запуски КА DirecTV-5 и Intelsat-903 первоначально планировались на 19 октября и 14 ноября соответственно. Однако в середине сентября последовали уведомления о двухнедельной задержке каждого из пусков: пуски перенесли на 30 октября и 25 ноября. Официальной причиной была объявлена задержка в изготовлении КА. Однако неофициально высказывалось мнение, что американские владельцы спутников не хотят отправлять их на космодром Байконур, который находится не так далеко от зоны предстоящей антитеррористической операции США в Афганистане. Эту точку зрения косвенно подтвердил даже гендиректор Центра Хруничева Александр Медведев. 6 октября он посетил Байконур в связи с запуском РН «Протон-К» с КА «Радуга-1». Как сказал Медведев, эта поездка состоялась специально, чтобы «посмотреть вопросы безопасности космодрома». «Там с секретными и совсекретными картами нам показали, где какие объекты как защищены, – рассказал гендиректор Центра Хруничева. – Я не хочу нагнетать обстановку, но там есть очень много самых разных вопросов. И, возможно, американцы и переносят тот же запуск DirecTV, ссылаясь, что он не готов, в значительной степени из-за ситуации, которая складывается вокруг этого региона». Как бы в ответ на эти слова в начале ноября запуски DirecTV-5 и Intelsat-903 были окончательно сдвинуты на первый квартал 2002 г.

после его утверждения. Кроме того, в связи с изменением планов развертывания группировки КА EROS был отменен пуск РН «Старт» со спутником Eros A2. Два аппарата по желанию их владельцев были перенесены на другие носители: КА Echostar VII с РН «Протон-К» на РН Atlas 3, а QuickBird 2 с РН «Космос-3М» на РН Delta 2.

В 2002 г. чаще среди «гражданских» запусков планируется использовать РН семейства «Протон» – тринадцать стартов (естественно, с космодрома Байконур). Среди российских полезных нагрузок носителя «Протон-К» будут перешедшие с 2001 г. КА фиксированной и магистральной связи и телерадиовещания «Экспресс А» №4 (встречается еще его обозначение как «Экспресс-А1R», запуск намечен на май), и КА-ретранслятор «Луч» (запуск в четвертом квартале). Вывод на орбиту «Луча» будет осуществлен – при условии передачи его от Минобороны России Росавиакосмосу – с помощью РН Росавиакосмоса «Протон-К» или «Протон-М». Надо заметить, что КА «Луч» уже давно изготовлен в НПО прикладной механики, но из-за нерешенных вопросов с его оплатой так и остается на этом предприятии.

На третий квартал 2002 г. намечен запуск с помощью РН «Протон-К» КА дистанционного зондирования Земли «Аркон-1». Этот спутник также известен как КА оптико-электронной разведки «Аракс». В книге «Военно-космические силы» (том 3) спутник «Космос-2344», запущенный впервые в июне 1997 г., фигурирует именно под этим названием. Однако в «Сборнике научных трудов» НПО им. С.А.Лавочкина этот же аппарат назван «Аркон-1». Видимо, за прошедшее время спутник был переведен в разряд аппаратов двойного назначения, в связи с чем официально поменял имя и попал в план запуска «гражданских» КА.

Остальные десять полезных нагрузок РН «Протон-К», пуски которых запланированы на 2002 г., – зарубежные аппараты. Предварительно на 4 марта намечен запуск перешедшего с 2001 г. телекоммуникационного КА Intelsat-903 (международная компания Intelsat), на апрель – спутника с аналогичной судьбой DirecTV-5 (компания DirecTV, США). На 15 мая запланирован вывод на орбиту КА Echostar VIII (компания Echostar, США). В июле-августе должен состояться вывод на орбиту еще одного «переползшего» с прошлого года КА Astra-1K. В октябре «Протон-К» должен вывести на высокоэллиптическую орбиту европейскую обсерваторию Integral. Контракт о ее запуске был подписан Росавиакосмосом и ЕКА.

В период между ноябрем 2002 г. и февралем 2003 г. запланированы старт телекоммуникационного КА GE-12 (компания GE Americom, США), а с декабря 2002 г. по январь 2003 г. – КА Nimiq-2 (компания Telesat Canada, Канада). Последний запуск примечателен тем, что еще в конце июня 2001 г. Telesat Canada подписала с ILS контракт о запуске Nimiq-2 на РН Atlas 5 во втором

квартале 2002 г. Однако уже в октябре этот спутник был переведен на «Протон-К». А в настоящее время ведутся переговоры о том, чтобы выполнить этот запуск с помощью РН «Протон-М». Однако объявленные рамки запусков GE-12 и Nimiq-2 говорят о том, что эти старты могут состояться уже в первом квартале 2003 г.

В настоящее время ведется ряд переговоров о еще нескольких запусках на «Протонах». Так в феврале-марте 2002 г. на РН

19 декабря космодром Байконур посетила делегация ЕКА, которая ознакомилась с ходом подготовки помещений и оборудования для обеспечения запуска астрофизической лаборатории Integral. В настоящее время проводится адаптация КА и систем запуска. Эти работы финансирует ЕКА. В период пребывания на космодроме делегация ЕКА осмотрела технические комплексы Центра Хруничева, где будет готовиться к запуску аппарат Integral и РН, монтажно-испытательный комплекс РКК «Энергия», где расположено место подготовки разгонного блока, а также стартовый комплекс. По оценке экспертов ЕКА, российская страна полностью выполняет свои обязательства в рамках проекта Integral, подготовительные работы ведутся по графику.

«Протон-К» или «Протон-М» может состояться старт телекоммуникационного спутника AtlanticBird-1 (компания Eutelsat, Европа). Первым из двух аппаратов этой серии 25 сентября 2001 г. стартовал AtlanticBird-2 на РН Ariane 4. Тогда же Eutelsat объявил, что второй аппарат должен выйти на орбиту в начале 2002 г., но носитель для него пока не выбран. Пока Eutelsat ведет переговоры и с ILS о запуске на «Протоне», и с Arianespace о запуске на Ariane. В ближайшее время ожидается объявление победителя тендера. Кроме того, ведутся переговоры о запуске следующих полезных нагрузок в 2002 г.:

- КА Galaxy 8iR (компания PanAmSat, США) на РН «Протон-К» в июле;
- КА Asiasat 4 (компания Asiasat, Гонконг, КНР) на РН «Протон-К» в третьем квартале.

Однако, по неофициальным данным, уже есть решение ILS о запуске КА Asiasat 4 на РН семейства Atlas. Российский «Протон» выполнит только подстраховку. Видимо, Asiasat 4, долгое время планировавшийся для запуска «Протоном», был перенесен на РН Atlas взамен отданного на российский носитель КА Nimiq-2.

РН «Протон-К» также будет выступать в качестве дублера РН Atlas 5 при запуске в мае 2002 г. КА HotBird-6, т.е., если в указанный срок американский носитель не будет готов, то старт состоится на российской ракете с Байконура.

Надо заметить, что в интервью, данных в конце декабря генеральным директором производителя «Протонов» – ГКНПЦ им. М.В.Хруничева – Александром Медведевым, говорилось, что в 2002 г. может состояться рекордное число запусков «Протонов» – пятнадцать. Видимо, остальные два пуска

приходятся на аппараты военного назначения. Логично предположить, что один из них будет выполнен с очередной тройкой навигационных КА для системы ГЛОНАСС.

На 2002 г. запланировано восемь запусков РН семейства «Союз». Шесть из них будут выполнены с космодрома Байконур в интересах программы МКС:

- 28 февраля ТКГ «Прогресс М1-8» №257 на РН «Союз-ФГ»;
- 22 апреля ТК «Союз ТМ-34» №208 на РН «Союз-У»;
- 14 мая ТКГ «Прогресс М-46» №246 на РН «Союз-У»;
- 22 июля ТКГ «Прогресс М1-9» №258 на РН «Союз-ФГ»;
- 6 октября ТКГ «Прогресс М-47» №247 на РН «Союз-У»;
- 4 ноября ТК «Союз ТМА-1» №211 на РН «Союз-ФГ».

Последний пуск будет первым летным испытанием новой модификации корабля «Союз». Этот корабль может быть выведен на орбиту только РН «Союз-ФГ». Для подтверждения ее надежности и начала использования для запуска пилотируемых кораблей до первого пуска с «Союзом-ТМА» будут проведены два квалификационных пуска РН «Союз-ФГ» с ТКГ «Прогресс М1».

Еще два пуска РН семейства «Союз» могут состояться с космодрома Плесецк. На третий квартал запланирован запуск КА дистанционного зондирования Земли «Ресурс-Ф2», а на четвертый квартал – КА для проведения технологических и биотехнологических экспериментов «Фотон М-1». Однако запуск «Ресурса-Ф2» увязан с пуском в том же квартале КА «Аркон-1»: видимо, пуск «Ресурса» не состоится, если «Аркон» будет нормально работать.

В 2002 г. с Плесецка планируется четыре старта РН «Рокот». Два пуска этого носителя перешли с 2001 г.: с двумя научными американо-германскими КА GRACE и двумя КА глобальной спутниковой связи Iridium. Запуск первой пары спутников сначала планировался на 23 июня, а затем на 23 ноября 2001 г. Однако из-за задержки изготовления аппаратов GRACE 1 (ESSP-02A) и GRACE 2 (ESSP-02B) их старт был перенесен сначала на 27 февраля, а в самом конце декабря была объявлена новая дата запуска – 5 марта.

Пуск на «Рокоте» двух КА Iridium для восполнения орбитальной группировки одноименной глобальной системы связи планировался первоначально на второй квартал 2001 г., но затем был перенесен сразу на середину 2002 г. Сейчас он намечен на 18 июня. Правда, до их запуска на «Рокоте» планировалось вывести пять КА на РН Delta 2. Но пока о дате ее старта нет никаких данных. 23 ноября Eurockot подтвердил, что пуск состоится в июне 2002 г. Однако 13 декабря появилось неофициальное мнение специалистов компании Iridium Satellites LLC о том, что «до 2010 г. замена или пополнение орбитальной группировки системы не потребуется». Это сообщение стало неприятным сюрпризом для организаций, имеющих контракты на запуски КА Iridium.

Кроме того, на 2002 г. запланированы еще два пуска РН «Рокот» с КА производства ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Первый из них предусматривает вывод на солнечно-

Правительство РФ рекомендовало принять предложение Росавиакосмоса, согласованное с Минобороны России и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, об оказании на договорной основе Космическими войсками услуг по обеспечению запуска с космодрома Плесецк ракет-носителей «Рокот» двух КА научного назначения GRACE. Соответствующее распоряжение подписал 18 декабря председатель Правительства РФ Михаил Касьянов. Допуск иностранных специалистов на расположенные на космодроме Плесецк объекты Минобороны России, на которых проводятся работы, непосредственно связанные с обеспечением запуска космических аппаратов научного назначения GRACE, будет осуществляться в установленном порядке.

синхронную орбиту КА дистанционного зондирования Земли «Монитор-Э». В качестве попутной нагрузки в этом пуске на орбиту предполагается вывести канадский телескоп MOST и чешский научный спутник MIMOSA. Контракты на эти две второстепенные нагрузки были подписаны в ноябре.

В плане на 2002 г. этот пуск намечен на первый квартал. В контрактах на запуск MOST и MIMOSA в качестве даты назывались октябрь и четвертый квартал 2002 г. соответственно. Однако, по неофициальной информации, изготовление и испытания КА «Монитор-Э» задерживаются и он будет готов к старту только в 2003 г. В этой связи Eurockot рассматривает возможность провести в октябре-ноябре 2002 г. кластерный запуск нескольких малых КА, если удастся заключить контракты на новые полезные нагрузки, старт которых может состояться в указанные сроки.

Еще один пуск «Рокота» с Плесецка запланирован на четвертый квартал 2002 г. Носитель должен вывести на сильно вытянутую эллиптическую орбиту КА связи «Диалог-Э», созданный в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Этот аппарат должен работать как в интересах Центра, так и госпредприятия «Космическая связь». Однако, как было объявлено на совместной пресс-конференции Центра Хруничева и ГПКС 12 ноября, этот запуск, скорее всего, состоится не ранее середины 2003 г.

Возможно, в первом квартале 2002 г. будет выполнен еще один запуск тройки КА спутниковой связи и передачи данных «Голец-Д1» взамен трио, погибшего в аварии 27 декабря 2000 г. Однако этот старт состоится, только если будет оплачено изготовление спутников в НПО ПМ и РН «Циклон-3» на Днепропетровском машиностроительном заводе.

Еще шесть запусков намечено осуществить в 2002 г. с помощью конверсионных РН, созданных на основе МБР. Так, во втором и третьем кварталах ракета РС-20Б должна выполнить два кластерных запуска с космодрома Байконур.

Первый из этих двух кластерных запусков на РС-20Б, ранее планировавшийся еще на 15 ноября, был перенесен сначала на 8 декабря, а затем на неопределенную дату в 2003 г. Старт состоится только после готовности основной полезной нагрузки в этом пуске – КА TrailBlazer (компания Trans-Orbital, США), который должен совершить

## «Рокот» набирает очки

*П.Павельцев. «Новости космонавтики»*

Ноябрь 2001 г. стал урожайным для компании Eurockot Launch Services (ELS; Бремен, ФРГ) – совместного предприятия Astrium GmbH и ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, осуществляющего маркетинг российского конверсионного носителя «Рокот».

2 ноября ELS подписала с японским институтом USEF соглашение о запуске на «Рокоте» спутника SERVIS-1. Этот экспериментальный аппарат предназначен для отработки технологий использования готовых коммерческих компонентов на ИСЗ, откуда и название (Space Environment Reliability Verification Integrated System – Интегрированная система подтверждения надежности в космической обстановке). Институт USEF (Institute for Unmanned Space Experiment Free Flyer – Институт беспилотного свободно летающего аппарата для космических экспериментов) разрабатывает этот проект на средства Организации по разработке новых энергетических и промышленных технологий. Запуск с Плесецка должен состояться в 2003 г. Аппарат будет выведен на солнечно-синхронную орбиту высотой 1000 км. Контракт заключен при участии компании Mitsui Bussan Aerospace, представляющей интересы ELS в Азии и Океании.

20 ноября Канадское космическое агентство и компания Eurockot Launch Services объявили о подписании соглашения, предусматривающего запуск канадского микроспутника MOST российским носителем «Рокот» в групповом запуске в октябре 2002 г. Аппарат MOST (HK №19/20, 1998) массой около 60 кг оснащен телескопом, позволяющим зарегистрировать малые и кратковременные изменения блеска звезд. Причинами такого изменения может быть как прохождение планеты по диску звезды, так и микролинзирование на «темном», невидимом космическом объекте. По частоте этих событий ученые смогут оценить характеристики планет и свойства «скрытой массы» Вселенной.

А еще до этого, 7 ноября стало известно, кто будет попутчиком MOST'a в этом запуске. Им станет чешский КА MIMOSA (Micromeasurements Of Satellite Acceleration – Микроизмерения ускорения спутника) массой 66 кг. Аппарат разрабатывается под руководством Чешского астрономического института и будет нести высокочувствительный акселерометр MACEK для определения плотности верхней атмосферы по ее тормозящему воздействию на спутник.

Аппараты будут размещены на стандартном диспенсере для групповых запусков. Но если MOST будет выведен на солнечно-синхронную орбиту, то MIMOSA будет доставлена на эллиптическую орбиту с тем же наклоном.

*По сообщениям ELS*

ГКНПЦ им. М.В.Хруничева ведет переговоры с Правительством Венесуэлы о совместном использовании информации с экспериментального КА ДЗЗ «Монитор-Э». Предварительная договоренность была достигнута во время визита министра науки и технологий Венесуэлы Карлос Хенатиос летом 2001 г. в Центр Хруничева. Эти планы также получили поддержку Президента РФ, Правительства и Росавиакосмоса. Во время визита в Венесуэлу председателя Правительства РФ Михаила Касьянова в декабре 2001 г. в состав сопровождавшей его делегации входил и гендиректор ГКНПЦ Александр Медведев. Делегацию принял президент Венесуэлы Уго Чавес, который одобрил совместные планы по развитию сотрудничества и выразил надежду на наискорейшее достижение договоренности и заключение контрактов. Речь в основном шла об изготовлении и запуске в интересах венесуэльских государственных и частных компаний телекоммуникационных спутников и спутников дистанционного зондирования Земли. К визиту был подготовлен контракт по использованию «Монитора-Э». Однако, по словам Медведева, «не все проходило гладко и быстро, как мы бы хотели, так как задерживается окончательное утверждение «Письма о намерениях» между ГКНПЦ и Министерством науки и технологий Венесуэлы». «Министр Карлос Хенатиос заверил нас, – сообщил Медведев, – что в ближайшее время, после согласования некоторых положений «Письма» с различными государственными ведомствами Венесуэлы, они будут готовы подписать этот документ, который будет служить юридическим основанием нашего сотрудничества и позволит конкретными шагами укреплять динамично развивающиеся в последнее время российско-венесуэльские отношения».

полет к Луне. Кроме этого КА, на РН будут запущены КА Rubin-2 (Германия) и UNISAT-2 (Италия). МБР РС-20Б для этого старта была доставлена на Байконур еще в июле 2001 г. В настоящее время она уже загружена в шахтно-пусковую установку, где ракета до начала подготовки к пуску будет находиться в режиме хранения.

Состав нагрузки для второго пуска РС-20Б не определен, как и для кластерного запуска на первой полноценной РН «Днепр» со специальным разгонным блоком вместо стандартного блока разведения МБР РС-20Б.

Кластерные запуски КА на МБР РС-20Б осуществляются в ходе испытательных пусков ракет по плану РВСН при наличии соответствующих решений, а кластерный запуск на РН «Днепр» будет проведен только после решения организационно-правовых вопросов с Республикой Казахстан об использовании этого носителя.

Еще три космических пуска планирует

На конец 2002 г. намечался запуск первого из двух КА связи «Диалог» по контракту ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Международной организации космической связи «Интерспутник». Контракт был подписан в конце января 2001 г. Однако этот пуск пока отложен на неопределенное время. По словам гендиректора Центра Хруничева, «к сожалению, финансирование в рамках контракта с «Интерспутником» не осуществляется». Это связано со сложностями с поиском заказчика. «Но мне верится, – заявил Медведев, – что явление это временное и совместными усилиями проблемы удастся решить».

ся осуществить из акватории Баренцева моря с ракетных подводных лодок стратегического назначения. В первом полугодии (предварительно 20 марта) с помощью РН «Волна» должен быть выведен на орбиту КА «Солнечный парус». Это будет второй технологический эксперимент по развертыванию солнечного паруса. Первый, проведшийся 20 июля 2001 г. при пуске КА «Космос-1» по баллистической траектории на РН «Волна», завершился неудачей. Теперь предстоит вывод полномасштабного паруса на околоземную орбиту.

Кроме того, на третий и четвертые кварталы 2002 г. намечены два пуска РН «Штиль» с КА «Компас-2» и «Компас-3» соответственно. Эти запуски спутников, созданных совместно ИЗМИРАН и ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева» для проверки теории прогнозирования землетрясений из космоса, проводятся в целях отработки аппаратуры для перспективного КА «Вулкан». Причем, пуски «Компаса-2» и -3 состоятся, только если первый «Компас», выведенный на орбиту 10 декабря в качестве попутной нагрузки РН «Зенит-2», будет передавать информацию, подтверждающую существование теории и пригодную для прогнозирования землетрясений. Тогда имеет смысл развертывать группировку из аналогичных аппаратов. Если же «Компас» не оправдает возложенных на него ученых надежд, то потребуются создавать новую аппаратуру с существенными изменениями. Тогда запускать «Компасы-2» и -3 в том виде, в каком они сейчас собираются, не имеет смысла. Основное внимание в этой области тогда будет переключено на КА «Вулкан», но аппаратура для этого спутника будет серьезно переработана.

Стоит особо подчеркнуть, что пока в 2002 г. не планируется коммерческих запусков с помощью РН «Союз-У» (если не считать полетов зарубежных астронавтов и космических туристов на кораблях) и РН «Космос-3М». Аналогичная ситуация была и в 2001 г.

Весь этот план запусков на 2002 г. может быть уточнен Росавиакосмосом по согласованию с Минобороны России в части его реализации в зависимости от готовности к пуску КА, средств выведения и районов падения отделяющихся частей РКН. Сроки запусков КА и обеспечения Федеральной космической программы России также могут быть уточнены Росавиакосмосом по согласованию с Минобороны России в части их реализации в зависимости от объема выделяемых на указанную программу бюджетных ассигнований.

Следует заметить, что сроки запусков зарубежных КА, осуществляемых по коммерческим программам, могут уточняться Росавиакосмосом по согласованию с Минобороны РФ исходя из обеспечения приоритетности запусков КА в интересах Минобороны и Федеральной космической программы России, а также пропускной способности стартового комплекса РН «Протон». Однако, даже если в 2002 г. придется выполнить все пятнадцать пусков «Протона», космодром уже подготовлен к такой задаче. 16 декабря было официально объявлено, что на Байконуре завершаются ра-

## ГОТОВИТСЯ НОВЫЙ КонтРАКТ на «Протон-М»

*Ю. Журавин. «Новости космонавтики»*

По неофициальной информации, международная компания Intelsat приняла в начале декабря решение осуществить во втором квартале 2003 г. запуск первого КА своей новой серии Intelsat 10-01 на РН «Протон-М», осуществившей пока единственный испытательный полет. Масса КА составит 5.7 т. Для вывода на орбиту такого тяжелого спутника Центр Хруничева должен будет провести модернизацию «Протона-М». В варианте носителя, который стартовал 7 апреля 2001 г., грузоподъемность РН на геопереходную орбиту составляла лишь 4620 кг. При проведении всех ранее намеченных мероприятий «Протон-М» мог бы вывести на геопереходную орбиту КА массой 5.5 т. Теперь конструкторам придется изыскать возможность увеличить этот показатель еще на 200 кг.

Необходимо также заметить, что заключать контракты на запуск своих КА с помощью пока неиспытанных и нелетавших РН не было до сих пор в традициях Intelsat. Возможно, столь неординарное и даже рискованное решение свидетельствует о том, что руководство Intelsat стало придерживаться менее консервативной политики после приватизации компании, произошедшей в июле нынешнего года.

По данным еженедельника Space News, второй КА новой серии – Intelsat 10-02 – выведет на орбиту модернизированный носитель «Зенит-3SL». ILS и Sea Launch взяли верх в конкурентной борьбе на запуск КА серии Intelsat 10 с европейским консорциумом Arianespace, предложив более выгодные условия сделки, которые включали не только стоимость самих запусков, но и цену страховки.

боты по реконструкции 200-й стартовой площадки. Теперь с 200-й площадки можно будет производить пуски ракетой-носителем «Протон-К» всей номенклатуры отечественных и зарубежных космических аппаратов. Предполагается, что именно отсюда будут стартовать иностранные спутники, запускаемые по коммерческим программам. Ранее подобные пуски проводились только с 81-й площадки. В ходе реконструкции специалисты предприятий Росавиакосмоса и строительных подрядных организаций выполнили большой объем работ по переоборудованию сооружений стартового комплекса, замене аппаратуры, прокладке современных каналов связи, в том числе оптико-волоконных.

Особо нужно подчеркнуть, что запуски зарубежных КА связи осуществляются при условии завершения международной частотной координации спутниковых сетей, развертываемых на запускаемых КА, со спутниковыми сетями Минобороны России, заявленными в Международном союзе электросвязи.



# Российская орбитальная группировка

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

№ п/п	Название КА**	Индекс и заводской №	Дата запуска	Гарант. ресурс (лет)	Примечания
<b>Космические аппараты гражданского назначения</b>					
<i>Российский сегмент МКС – оператор Росавиакосмос</i>					
1	ФГБ «Заря»	77КМ №17501	20.11.1998	15	
2	СМ «Звезда»	17КСМ №12801	12.07.2000	15	
3	СО «Пирс»	240ГК №1Л	15.09.2001	5	
4	Союз ТМ-33	11Ф732 №207	21.10.2001	0,5	
5	Прогресс М1-7	11Ф615А55 №256	26.11.2001	0,5	
<b>КА научно-исследовательские</b>					
6	Коронас-Ф (АУОС-СМ-КФ)		31.07.2001	0,5	
7	Компасс (1)		10.12.2001		контакт не установлен
<b>КА метеорологические</b>					
8	Метеор-2 (21)	11Ф632 №24	31.08.1993	1	с ограничениями
9	Метеор-3 (5)	17Ф45 №5	15.08.1991	2	с ограничениями
10	Метеор-3М (1)	17Ф45 №101	10.12.2001	3	
<b>КА океанографические</b>					
11	Океан-О1 (4)	№7 (НХМ №9)	11.10.1994	0,5	с ограничениями
12	Океан-О	17Ф43 №1	17.07.1999	3	в резерве
<b>КА связи и телевидения – оператор ГП «Космическая связь»</b>					
13	Горизонт (25)	11Ф662 №36	02.04.1992	3	140° в.д.
14	Горизонт (26)	11Ф662 №37	15.07.1992	3	14° з.д.
15	Горизонт (28)	11Ф662 №40	28.10.1993	3	96,5° в.д.
16	Горизонт (31)	11Ф662 №43	25.01.1996	3	40° в.д.
17	Горизонт (32)	11Ф662 №44	25.05.1996	3	53° в.д.
18	Горизонт (33)	11Ф662 №45	06.06.2000	3	145° в.д.
19	Экспресс-6 (2)	11Ф639 №12	26.09.1996	5	103° в.д.
20	Экспресс-6А (А2)		12.03.2000	7	80° в.д.
21	Экспресс-2А (А3)		24.06.2000	7	11° з.д.
22	Экран-М	11Ф647М №18	07.04.2001	3	99° в.д.
<b>КА связи и телевидения – оператор МОКС «Интерспутник»</b>					
23	Горизонт (27)	11Ф662 №38	27.11.1992	3	35° в.д.
24	Горизонт (29)	11Ф662 №41	18.11.1993	3	130° в.д.
25	Горизонт (30)	11Ф662 №42	20.05.1994	3	142,5° в.д.
26	Галс (1)	17Ф71 №11	20.01.1994	5	42,5° в.д.
27	Галс (2)	17Ф71 №12	17.11.1995	5	36° в.д.
<b>КА системы связи «Гонец» – оператор ЗАО «Космосервис»</b>					
28	Гонец-Д1 (1)		19.02.1996	5	
29	Гонец-Д1 (2)		19.02.1996	5	
30	Гонец-Д1 (3)		19.02.1996	5	
31	Гонец-Д1 (4)		14.02.1997	5	выведен из системы
32	Гонец-Д1 (5)		14.02.1997	5	
33	Гонец-Д1 (6)		14.02.1997	5	выведен из системы
34	Гонец-Д1 (10)		28.12.2001	5	
35	Гонец-Д1 (11)		28.12.2001	5	
36	Гонец-Д1 (12)		28.12.2001	5	
<b>КА непосредственного телевизионного вещания – оператор ЗАО «Бонум-1»</b>					
37	МОСТ-1/ Волну-1	HS-376HP	23.11.1998	11	56° в.д.
<b>КА системы связи «Ямал» – оператор ОАО «Газком»</b>					
38	Ямал-100 (101)	№2	06.09.1999	10	90° в.д.
<b>КА радиолобительские – оператор РОСТО</b>					
39	Космос-2123 (РС-12 и РС-13)	11Ф643	05.02.1991	2	два комплекта радиолобительской аппаратуры на КА «Цикада»
40	Радио-РОСТО (РС-15)		26.12.1994		нет связи с лета 2001 г.
<b>КА калибровочный</b>					
41	Рефлектор		10.12.2001		
<b>Космические аппараты двойного назначения</b>					
<i>КА «Ураган» Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС)</i>					
1	Космос-2362	11Ф654 №786*	30.12.1998	3	
2	Космос-2363	11Ф654 №784*	30.12.1998	3	
3	Космос-2364	11Ф654 №779*	30.12.1998	3	
4	Космос-2374	11Ф654 №783*	13.10.2000	3	
5	Космос-2375	11Ф654 №787*	13.10.2000	3	
6	Космос-2376	11Ф654 №788*	13.10.2000	3	
7	Космос-2380	11Ф654 №790*	01.12.2001	3	
8	Космос-2381	11Ф654 №789*	01.12.2001	3	
9	Космос-2382	№711*	01.12.2001	5	
<b>КА «Цикада» Радионавигационной системы «Цикада»</b>					
10	Цикада (20)	11Ф643	24.01.1995	2	с ограничениями
11	Космос-2315 (Цикада-М №1)	11Ф643	05.07.1995	3	с ограничениями
<b>КА «Надежда» Системы поиска и спасения «КОСПАС»</b>					
12	Надежда (3)	17Ф118	12.03.1991	2	с ограничениями
13	Надежда (5)	17Ф118	10.12.1998	2	с ограничениями
14	Надежда (6)	17Ф118 №701	28.06.2000	2	
<b>Примечания</b>					
□ – КА, работающие в пределах гарантийного ресурса.					
□ – КА, исчерпавшие гарантийный ресурс.					
□ – КА, выработавшие два и более гарантийных сроков.					
* Системный номер.					
** В скобках приведены порядковые номера запущенных КА.					

По состоянию на 31 января 2002 г. в состав российской орбитальной группировки (ОГ) входили 95 КА, из них 41 аппарат гражданского назначения, 14 КА двойного назначения и 40 КА военного назначения. Данные по составу российской ОГ в 2000 и 2001 гг. приведены в НК №7/2000 и №6/2001 соответственно.

За период с апреля 2001 г. из состава группировки гражданских КА были выведены три космических аппарата: два «Ресурса-01» и «Экспресс-2» №11, который вышел из строя 11 июня 2001 г. В середине июня на место «Экспресс-2», в точку стояния 14° з.д. был переведен «Горизонт» №37 (из точки 11° з.д.).

За этот же период группировку гражданских аппаратов дополнили восемь КА: СО «Пирс» для МКС, научные «Коронас-Ф» и «Компасс», калибровочный «Рефлектор», метеорологический «Метеор-3М» и три связанных аппарата «Гонец-Д1».

В российской ОГ вновь появились научно-исследовательские КА («Коронас-Ф» и «Компасс»; к сожалению, на последнем пока не работает научная аппаратура), а также новый метеорологический «Метеор-3М».

Таким образом, количественный состав ОГ за истекший период практически не изменился (в апреле 2001 г. в ОГ входило 96 КА), но число гражданских КА увеличилось с 36 до 41 КА. Ситуация по обновлению ОГ медленно, но все же постоянно улучшается. К настоящему времени 19 гражданских КА выработали свой гарантийный ресурс, что составляет 46%. В апреле 2001 г. этот показатель составлял 58%, а в мае 2000 г. – 62%.

В таблице «Российская орбитальная группировка» впервые на страницах нашего журнала публикуется полный перечень космических аппаратов двойного назначения.

По информации, предоставленной Росавиакосмосом, пресс-службой Космических войск и организациями – операторами космических систем, а также сведениям, ранее опубликованным в НК.

## Награды испытателям космодрома

С. Деревяшкин, пресс-служба Космических войск

**17 января** группе офицеров-испытателей Государственного испытательного космодрома Плесецк вручены государственные награды, которых они удостоены, как говорится в Указе Президента России, подписанном 11 декабря 2001 г., «за большие заслуги в создании и освоении новой ракетно-космической техники».

В Доме офицеров города Мирного командующий Космическими войсками России генерал-полковник Анатолий Перминов, работавший в эти дни на космодrome, вручил ордена Почета начальнику космодрома генерал-лейтенанту Геннадию Коваленко и подполковнику Игорю Бабаеву, а орден «За военные заслуги» получил полковник Виктор Алтухов. Кроме того, большая группа офицеров-испытателей космодрома (всего 14 человек) была удостоена медалей ордена «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени.

Поздравляя награжденных, Анатолий Перминов отметил их большой вклад в подготовку и проведение пусков ракет космического назначения и запусков космических аппаратов, а также испытательных пусков МБР «Тополь» и «Тополь-М».

«Перед вашим коллективом стоят большие задачи, – подчеркнул командующий Космическими войсками. – Космодрому, помимо плановых пусков, предстоит завершить создание стартовых комплексов, испытать и принять в эксплуатацию принципиально новые средства выведения на орбиту. В первую очередь это универсальный космический ракетный комплекс на базе семейства ракет «Ангара» тяжелого, среднего и легкого классов, с вводом в строй которого связано укрепление космической независимости России».

# Микроспутник университета Таскеги

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**19 декабря** компания Lockheed Martin объявила, что начинает новую программу создания микроспутника. В проектировании, разработке, постройке и запуске аппарата, названного Skegeenik, примут участие студенты, аспиранты и преподаватели университета Таскеги\* (Tuskegee University) в Алабаме.

По словам Джефа Харриса (Jeff Harris), президента отделения Missiles & Space Operations компании Lockheed Martin Space Systems в Саннивейле, «эта инициатива откроет студентам Таскеги дверь в захватывающий мир космического бизнеса, даст им навыки и способности, необходимые для того, чтобы преуспеть в аэрокосмической индустрии Америки».

5 декабря компания SpaceDev (Пауэй, Калифорния) сообщила о поставке микроспутника CHIPSAT, разработанного и построенного для Лаборатории космической науки университета Беркли (Berkeley), Великобритания (руководитель темы Марк Гурвиц (Mark Hurwitz)). Это первый аппарат фирмы из серии малогабаритных и недорогих «Университетских исследователей» (University Explorer), финансируемых при участии NASA. В конструкции КА использованы новые миниатюрные подсистемы, в основном разработанные и построенные SpaceDev как стандартные изделия для использования в других КА и спутниках.

Микроспутниковая платформа фирмы SpaceDev может продаваться по фиксированной цене NASA, Военно-воздушным силам, коммерческим заказчикам или любой другой стороне, нуждающейся в доступном высокоэффективном КА, запускаемом в качестве вторичного ПГ. Кроме платформы BD-II, совместимой с носителем Delta 2 фирмы Boeing, системы CHIPSAT разработки SpaceDev включают миниатюрный бортовой компьютер HPX-21 (производительность – 300 млн операций в секунду), транспондер переменной мощности MST-21, совместимый со стандартом STDN, миниатюрную модульную систему снабжения и распределения электроэнергии, портируемую микроспутниковую операционную систему MS-OS (MicroSat Operating System) и систему управления полетом через Интернет MC-OP(TM) (Internet Mission Control and Operations Package).

Компания SpaceDev стремится перенести философию развития микропроцессорной техники на всю космическую промышленность, которая, по мнению многих специалистов, в течение десятилетий пребывает в застойном состоянии, называемом «универсальным мировоззрением», с основным постулатом «чем больше, тем лучше». Для SpaceDev характерны решения, отличающиеся новизной, миниатюрностью и дешевизной. Она создает не только отдельные системы и микроспутники, но и разрабатывает целые миссии (HK №1, 2001, с.36). Подробная информация о деятельности компании доступна на сайте [www.spacedev.com](http://www.spacedev.com)

По программе планируется воссоздать в университетском городке (кампусе) некую условную модель промышленной инфраструктуры разработки, постройки, запуска и управления КА. В проекте участвуют университетский «Колледж технических, архитектурных и физических наук», «Колледж бизнеса и информатики», «Колледж сельского хозяйства, экологии и естествознания», а также студенческая организация по бизнесу и технике TUBE (Tuskegee University Business and Engineering).

\* Основан в 1881 г. Букером Т. Вашингтоном (Booker T. Washington). Известен, во-первых, высочайшим уровнем преподавания в области бизнеса и информатики, техники и архитектуры, сельского хозяйства, биологических наук и ветеринарной медицины. Во-вторых, большинство выпускников университета – чернокожие афро-американцы.

Студенты и преподаватели, задействованные в проекте, будут функционировать подобно работникам оргструктур Lockheed Martin, вместе со специалистами компании участвуя в процессах проектирования, изготовления и испытания подсистем спутника, разработке компьютерных средств и программного обеспечения. Они же определяют функциональный состав полезного груза, предназначенного для сбора данных, которые могут оказаться полезными для фермерских и лесоводческих хозяйств юго-восточных штатов. Часть оборудования и систем КА могут быть закуплены у Lockheed Martin и его поставщиков. Станция приема спутниковой информации будет построена на территории кампуса.

«Локхид» уже участвовал в подобных проектах с другими вузами, включая Государственный университет Сан-Хосе (San Jose State), Стэнфордский и Калифорнийский политех, университет Обиспо в Сент-Луисе. Микроспутник «Сапфир» (Sapphire) Стэнфордского университета был запущен 29 сентября 2001 г. на борту РН Athena с космодрома Кодьяк на Аляске и теперь обеспечивает образовательные программы, любительскую радиосвязь и демонстрацию новых технологий. С целью уменьшения затрат на разработку и экономии времени Таскеги планирует проконсультироваться с этими университетами.

По материалам компаний Lockheed Martin Space Systems и SpaceDev

## АВАРИЯ FUSE

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

**10 декабря** были прекращены наблюдения с американской УФ-обсерватории FUSE, запущенной 24 июня 1999 г. с трехлетним расчетным сроком работы. Аппарат выполнял поиск водорода и дейтерия во Вселенной с целью проверки принятой теории рождения Вселенной в т.н. «Большом взрыве» и выяснения механизма синтеза химических элементов.

25 ноября остановился один из четырех маховиков – исполнительных органов подсистемы ориентации спутника, а именно, маховик, отвечающий за развороты КА относительно оси X. Запустить его вновь не удалось, и аппарат продолжил работу на двух рабочих и одном резервном маховиках. 10 декабря то же самое произошло с маховиком Y, и нацеливание КА на изучаемые объекты стало невозможным. Аппарат был переведен в защитный режим с закруткой на Солнце.

Эти два маховика барахлили и раньше, показывая повышенное трение, и несколько раз из-за них на короткое время (менее суток) прерывалась работа по научной программе. Но тогда специалистам компании Orbital Sciences, построившей аппарат, удалось вновь ввести их в строй. Теперь – не удалось.

Попытки запустить маховик Y продолжаются, а руководители проекта спешно разрабатывают методику построения и поддержания ориентации на двух маховиках. Идея состоит в том, чтобы использовать магнитные органы ориентации не только для сброса накопленного маховиками момента, но и для разворотов, и возможность ее реализации не вызывает сомнений. Однако требуется время на разработку и тестирование нового метода.

По сообщениям GSFC

### Поправки

В HK №2, 2002 допущены следующие опечатки:

На стр.30, средний столбец, 13-ю строку снизу следует читать: «...в сопровождении начальника службы безопасности Н.П.Гончарова...».

На стр. 30, правый столбец, строку ниже врезки следует читать: «...поясняет нам А.Ларкин, начальник Центра эксплуатации и испытаний КБ ТМ...». Далее по тексту.

На стр.38 16-ю строку во врезке правого столбца следует читать: «...наши специалисты (инженеры НИИ ЭМ) пришли...», далее по тексту. ВНИИЭМ – совсем другая организация.

Редакция приносит извинения за допущенные ошибки.

# Военно-космический заказ на 2002–03 гг.

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

Правительство России объявило среди своих приоритетов возрождение отечественных Вооруженных Сил, включая военный космос. Реализация этих заявлений, которые недавно было слышать последние лет десять, судя по всему, наконец началась. Как сообщил журналистам вице-премьер РФ Илья Клебанов по окончании заседания Правительства РФ 17 января, на котором был одобрен государственный оборонный заказ на 2002 г., «государственный оборонный заказ на 2002 г. чуть менее чем на 40% превысит объемы оборонного заказа прошлого года».

По словам Клебанова, приоритетным направлением оборонного заказа на текущий год являются научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки новых поколений военной техники. В частности, речь идет об авиации, средствах связи, космических аппаратах, стратегических силах, вооружениях для сухопутных войск и Военно-морского флота. Кроме того, сообщил Клебанов, «очень серьезно увеличены средства на модернизацию ныне имеющейся на вооружении у российской армии военной техники» [1].

Чуть позже прозвучали более конкретные заявления. 29 января замминистра обороны – начальник вооружения Вооруженных сил РФ генерал-полковник Алексей Московский сообщил журналистам, что «Министерство обороны России в 2002 г. планирует закупить восемь КА и четыре РН».

По словам А.Московского, «будет также создан задел для закупки в 2003 г. 11 КА и 8 РН». Замминистра сообщил, что в гособоронзаказе 2002 г. «на космические средства выделено на 12% больше денежных средств, чем в прошлом году» [2].

Что такое 8 КА и 4 РН, закупаемые в текущем году? Такое количество спутников можно получить, например, если на двух носителях запустить по три аппарата, а на двух – по одному. Тройками в России в последнее время запускают КА «Ураган» для навигационной системы ГЛОНАСС либо КА «Стрела-3» для системы спецсвязи вместе с тремя «гражданскими» КА «Гонец-Д1». Правда, непонятно, будут ли все закупаемые аппараты запущены в 2002 г. или часть из них планируется вывести на орбиты позже.

Насколько велико число закупаемых КА? Для сравнения, в 2001 г. по военной программе было запущено 9 РН (1 – «Космос-3М», 1 – «Циклон-2», 1 – «Циклон-3», 1 – «Союз-У», 2 – «Молния-М», 3 – «Протон-К»). Они вывели на орбиты 13 КА (1 – оптической разведки, 1 – морской радиотехнической разведки, 4 – навигации, 6 –



связи и 1 – предупреждения о ракетном нападении). Цифры говорят сами за себя: количество закупаемой техники будет меньше, хотя расходы на космос вроде бы растут.

Вообще, настолько приоритетен военный космос? По словам того же А.Московского, «в целом гособоронзаказ 2002 г. по Минобороны, по сравнению с прошлым годом, возрастет на 32%». Генерал сообщил также, что «выделенные средства по видам увеличились – в ВВС в 2 раза, а в ВМФ на 80%» [3]. Эти цифры также наглядно говорят, какой род войск наиболее приоритетен.

Очевидно, что наращивать такими темпами военную орбитальную группировку России вряд ли удастся. Хотя для поддержания ныне действующей группировки, может быть, такого количества КА и РН хватит. Как заявил в свое время заместитель председателя думского комитета по обороне генерал-майор Николай Максимович Безбородов, для выполнения функциональной принадлежности военно-орбитальная группировка должна включать 30–40 КА. Учитывая ежегодный выход из строя 10–15% от общего числа группировки, потребуется ежегодно производить и менять 4–6 аппаратов [4].

Возможен также другой вариант. В июне прошлого года командующий Космическими войсками России генерал-полковник Анатолий Перминов сообщил, что в России началось создание новых военных КА с увеличенным до 7–10 лет сроком службы на орбите. Он отметил, что, «к сожалению, пока срок службы российских спутников далек от идеала и уступает показателям ведущих стран, которые занимают космической деятельностью». «Отечественные орбитальные аппараты, – подчеркнул Перминов, – сейчас служат 3–4 года, иногда мы их эксплуатируем и до 7 лет». По убеждению командующего, минимальный гарантийный срок службы спутников должен быть 7–10 лет, что даст значительную экономию при эксплуатации аппаратов. «Такие спутники уже создаются», – заявил Перминов. По его словам, один из приоритетов космических войск – увеличение орбитальной спутниковой группировки до необходимого количества КА различного назначения. «Но тратить деньги на то, чтобы тиражировать старые аппараты, мы не будем», – заверил Перминов [5].

Источники:

1. ИНТЕРФАКС 17.01.2002 14:12:02 MSK
2. ИНТЕРФАКС-АВН 29.01.2002 15:51:00 MSK
3. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 29.01.2002 16:18
4. Сайт Страна.Ru (www.strana.ru) 30.10.01. 13:59
5. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.06.2001 20:03

## Израиль построит два спутника для Гонконга

**Л.Розенблюм** специально для «Новостей космонавтики»

Израильский аэрокосмический концерн Israel Aircraft Industries Ltd. («Таасия авирит», IAI) и китайская компания Hong Kong Satellite Technology Group (HKSTG) 17 января заключили контракт на поставку двух коммерческих телекоммуникационных спутников. Церемония подписания состоялась в Пекине. Стоимость контракта – 180 млн \$. IAI победила в тендере, в котором участвовал ряд крупных компаний.

Компания HKSTG была образована в 2001 г. группой частных инвесторов из Гонконга. В числе партнеров по венчурным таким компаниям, как China Aerospace Ltd. Science and Technology Group Corporation (CASC), Sino Satellite Communications Company Ltd. (Sinosat) и Israel Aircraft Industries Ltd. (IAI).

HKSTG будет предоставлять коммуникационные услуги, в основном по прямому телевидению, на быстрорастущем азиатском рынке. Спрос на услуги HKSTG должен возрасти в связи с грядущим выходом из активного состояния некоторых из ныне эксплуатируемых спутников связи. Кроме того, новые ИСЗ будут использоваться для обеспечения трансляций с Олимпийских игр 2008 г., которые пройдут в Пекине.

Каждый ИСЗ из серии HKSAT будет нести 20 транспондеров (диапазона Ku), рассчитанных на работу в течение 12 лет. КА серии HKSAT имеют мощность 5500 Вт и спроектированы как «идеальный спутник» для трансляции прямого телевидения (через домашние антенны), передачи мультимедиа, предоставления связи через Интернет, цифровой связи и других услуг. Подписанное соглашение позволяет HKSTG приобрести 2 спутника типа HKSAT, изготовленных на предприятии MBT Division («Мабат»), принадлежащем IAI, основному подрядчику по выпуску космических аппаратов. HKSAT создан на основе конструкции израильского телекоммуникационного спутника AMOS. Наземное оборудование поставит фирма Sinosat.

Спутники будут выводиться китайскими РН, которые предоставит CASC, с космодрома Сичан в Китае. Запуск первого аппарата – HKSAT-1 запланирован на 2004 г. HKSAT-2 будет запущен 18 месяцами позже.

Всего HKSTG предполагает разместить на геостационарной орбите 7 спутников типа HKSAT, что сделает компанию ведущим поставщиком услуг прямого телевидения в Азии.

По сообщению IAI

# СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КОСМИЧЕСКИХ ЗАПУСКОВ, ОСУЩЕСТВЛЕННЫХ В 2001 г.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

1а	1б	2	3	4	5	6а	6б	7а	7б	8	9	10	11	12	13	14
26664	001А	Шэнь Чжоу-2	09.01.01	CZ-2F	Цзюэоань Южный	КНР	...	КНР	...	Опытный КК	...	42.582	192.9	337.5	89.723	Посадка СА 16.01.01 11:22 Сошел с орбиты 24.08.01
26687	001С	Орбитальный модуль	17:00:04									42.587	332.1	343.5	91.182	
26666	002А	Eurasiasat 1 (Turksat 2A)	10.01.01 22:09	Ariane 44P (V137)	CSG ELA2	Турция	Eurasiasat	Ariane-спресе	Ariane-спресе	Связь	3535 (с - 1577)	6.53	185	35751	627.4	Геостационар (42° в.д.)
26688	003А	Прогресс М1-5 (11Ф615А55 №254)	24.01.01 04:28:42	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	ТКГ-танкер (к ОК «Мир»)	7082	51.657	193.9	242.6	88.571	Стыковка 27.01.01 05:33:31 Затоплен 23.03.01 06:00 в составе ОК «Мир»
26690	004А	Navstar 2R-7 (USA-156)	30.01.01 07:55:01	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	МО	США	Boeing	Навигация	...	39.04	172.4	20386	356.0	
26694	005А	SICRAL 1	07.02.01	Ariane 44L (V139)	CSG ELA2	Италия	МО	Ariane-спресе	Ariane-спресе	Воен. связь	2596	7.03	204	35777	628.3	Геостационар (16,2° в.д.)
26695	005В	Skyнет 4F	23.05.10			Британия	МО			Воен. связь	1489	7.02	205	35715	627.1	Квасистационар (6° в.д.)
26698	006А	Atlantis (STS-98)	07.02.01 23:13:02	Space Shuttle	KSC IC-39A	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	115527 (п - 90224)	51.57	204.1	324.3	89.720	Стыковка 09.02.01 16:50:51 Посадка 20.02.01 20:33:05
26700	006В	Destiny				США	NASA			Модуль МКС	14056	51.57	342.7	367.6	91.607	
26702	007А	Odin	20.02.01 08:48:27	Старт-1	Св	Швеция	SSC	РФ		Пусковые услуги	250	97.828	615.3	649.6	97.086	
26713	008А	Прогресс М-44 (11Ф615А55 №244)	26.02.01 08:09	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	ТКГ (полет к МКС)	...	51.66	193.5	249.8	88.66	Стыковка 28.02.01 09:49:47 Затоплен 16.04.01 14:11
26715	009А	Milstar 2 F2 (USA-157)	27.02.01 21:20	Titan 4B/Centaur	CCAFS SLC-40	США	МО	США	МО	Воен. связь	...	4.50	35764	35768	1435.1	Номинальная орбита Геостационар (90° з.д.)
26718	010А	Discovery (STS-102)	08.03.01 11:42:09	Space Shuttle	KSC IC-39B	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	1140000	51.56	161.0	234.8	88.375	Стыковка 10.03.01 06:39:00 Посадка 21.03.01 07:31:42
26719	011А	Eurobird	08.03.01	Ariane 5G (V140)	CSG ELA3	Eutelsat Япония	Eutelsat B-SAT	Ariane-спресе	Ariane-спресе	Связь	3050	2.06	866	35814	642.4	Геостационар (28,5° в.д.)
26720	011В	BSat-2a	22:51							Связь	1317	2.05	857	35732	640.6	Геостационар (110° в.д.)
26724	012А	XM-2 Rock	18.03.01 22:33:30	Зенит-3SL	Odyssey	США	XMSR	РФ/Украина	Sea Launch	Цифровое радиовещание	4666	1.29	874	35778	641.8	Квасистационар (115° з.д.)
26736	013А	Экран-М №18Л	07.04.01 03:47:00	Протон-М (8К82К+РБ)	Б 81/24	РФ	ГПКС	РФ	PBCH	Телевещание	...	2.04	34993	37875	1469.2	Орбита нерасчетная Геостационар (99° в.д.)
26734	014А	2001 Mars Odyssey	07.04.01 15:02:22	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17A	США	NASA	США	Boeing	АМС	725 (с - 332)					Спутник Марса 24.10.01
26745	015А	GSAT-1	18.04.01 10:13	GSLV	SHAR	Индия/РФ	ISRO	Индия	ISRO	Эксп. связь	1530 (с - 772)	19.32	191	31934	555.6	Орбита нерасчетная
26747	016А	Endeavour (STS-100)	19.04.01 18:20:42	Space Shuttle	KSC IC-39A	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	1156528 99740	51.57	158.7	331.0	89.328	Стыковка 21.04.01 13:59:07 Посадка 01.05.01 16:10:42
26749	017А	Союз ТМ-32 (11Ф732 №206)	28.04.01 07:37:20	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	ПКК (к МКС)	...	51.63	192.8	247.0	88.60	Стыковка 30.04.01 07:57:47 Посадка 06.05.01 05:41:28
26761	018А	XM-1 Roll	08.05.01 22:10:29	Зенит-3SL	Odyssey	США	XMSR	РФ/Украина	Sea Launch	Цифровое радиовещание	4667	1.28	910	35818	643.4	Квасистационар (82° з.д.)
26766	019А	PAS-10	15.05.01 01:11:30	Протон-К (8К82К+РБ)	Б 81/23	США	PAS	РФ	PBCH	Связь	3780	17.02	7142.4	35990.4	774.8	Стационар (71,5° в.д.)
26770	020А	GeoLITE	18.05.01 17:45	Delta 2 (7925-9.5)	CCAFS SLC-17B	США	NRO	США	Boeing	Эксп. лазер. связь	1870	24.79	182.0	2293.9	110.0	Геостационар (неизв.) Номинал. орбита отделения
26773	021А	Прогресс М1-6 (11Ф615А55 №255)	20.05.01 22:32:40	Союз-ФГ	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	ТКГ-танкер (к МКС)	...	51.67	191.6	235.2	88.49	Стыковка 23.05.01 00:23:57 Затоплен 22.08.01 09:50
26775	022А	Космос-2377	29.05.01 17:55:00	Союз-У (11А511У)	Пл 43/4	РФ	МО	РФ	КВ	Фоторазведка	...	67.13	176.04	382.39	89.7	Посадка 10.10.01
26818	023А	Космос-2378	08.06.01 15:08:42	Космос-3М (11К65М)	Пл 132/1	РФ	МО	РФ	КВ	Навигац.-связной	...	82.93	981	1023	104.9	
26824	024А	Intelsat 901	09.06.01 06:45	Ariane 44L (V141)	CSG ELA2	Intelsat	Intelsat	Ariane-спресе	Ariane-спресе	Связь	4723 (с - 1972)	7.05	187.5	35751	627.4	Геостационар (67,5° з.д.)
26853	025А	Astra 2C	16.06.01 01:49:00	Протон-К (8К82К+РБ)	Б 81/23	Люксем.	SES	РФ	КВ	Связь	3643	16.01	7699	35837	783.1	Геостационар (28° в.д.)
26857	026А	ICO F2	19.06.01 04:41:02	Atlas 2AS (AC-156)	CCAFS SLC-36B	New ICO	New ICO	США	ILS	Связь мобил.	2750	44.92	10101	10115	351.1	
26859	027А	MAP	30.06.01 19:46:46	Delta 2	CCAFS SLC-17B	США	NASA	США	Boeing	Научный	836.46	28.74	181.3	289039	9731	В точку либрации L2 системы Солнце-Земля
26862	028А	Atlantis (STS-104)	12.07.01 09:03:59	Space Shuttle	KSC IC-39B	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	117127 (п - 94007)	51.57	158.0	235.1	88.349	Стыковка 14.07.01 03:08 Посадка 25.07.01 03:38:55
нет	нет	Quest				США	NASA			Модуль МКС	6064					
26863	029А	Artemis	12.07.01 21:58	Ariane 5G (V142)	CSG ELA3	ЕКА	ЕКА	Ariane-спресе	Ariane-спресе	Эксп. связной	3105	2.94	590.6	17466.9	316.4	Орбита нерасчетная
26864	029В	BSat-2b				Япония	B-SAT			Связь	1298	2.93	593.8	17553.8	317.6	Орбита нерасчетная
26867	030А	Молния-3К	20.07.01 00:17:00	Молния-М (8К78М-ПВБ)	Пл 43/4	РФ	МО	РФ	КВ	Связь	1780	62.42	455	40811	735.65	
нет	нет	Cosmos-1	20.07.01 00:31:00	Волна	БМ АПЛ	США	TPS	РФ	ВМФ	Эксп. технол.	40	62.85	487	39910	718.0	Суборбит. КА не отд.
26871	031А	GOES-M (GOES-12)	23.07.01 07:23:01	Atlas 2A (AC-142)	CCAFS SLC-36A	США	NASA/NOAA	США	ILS	Метеоспутник	2270	20.5	275.0	42276		Геостационар (90° з.д.)
26873	032А	Коронас-Ф (АВОС-СМ-КФ)	31.07.01 08:00:00	Циклон-3 (11К68)	Пл 32/2	РФ/Украина	Росавиакосмос	РФ	КВ	Иссл. Солнца	2260	82.49	500.9	548.5	94.755	
26880	033А	USA-159 (DSP F21)	06.08.01 07:28:00	Titan 4B/IUS	CCAFS SLC-40	США	МО	США	МО	СПРН	23000					Геостационар (103° в.д.?)
26884	034А	Genesis	08.08.01 16:13:40	Delta 2 (7326)	CCAFS SLC-17A	США	NASA	США	Boeing	АМС	636 (с - 494)					В точку либрации L1 системы Солнце-Земля
26888	035А	Discovery (STS-105)	10.08.01 21:10:14	Space Shuttle	KSC IC-39A	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	116912 (п - 100822)	51.63	157.2	233.2	88.323	Стыковка 12.08.01 18:41:46 Посадка 22.08.01 18:22:58
26889	035В	SimpleSAT	20.08.01 18:30			США	NASA	США	NASA	Эксп. технол.	52					С борта «Дискавери»
26890	036А	Прогресс М-45 (11Ф615А55 №245)	21.08.01 09:23:54	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	ТКГ (полет к МКС)	...	51.64	193.9	246.7	88.56	Стыковка 23.08.01 09:51:32 Затоплен 22.11.01 21:35
26892	037А	Космос-2379	24.08.01 20:35	Протон-К (8К82К+РБ)	Б 81/24	РФ	МО	РФ	КВ	СПРН	...	2.33	35889	35915	1441.8	Геостационар (80° в.д.)
26898	038А	LRE	29.08.01	Н-2А (202)	Тан	Япония	NASDA	Япония	NASDA	Калибр. лазерн. Имитатор ПГ	86.1	28.47	260.1	36145	637.3	Отделение не предус.
26899	038В	VEP-2/Ступень РН	07:00			Япония	NASDA				...					Геостационар (62° в.д.)
26900	039А	Intelsat 902	30.08.01 06:46	Ariane 44L (V143)	CSG ELA2	Intelsat	Intelsat	Ariane-спресе	Ariane-спресе	Связь	4723 (с - 1978)	7.04	207.1	35770	628.2	
26904	2000-042С	Risat 7/8	07.09.01 19:39			США	AC			Эксп.	0.25	97.8	511	539		Связаны тросом
26905	040А	USA-160	08.09.01	Atlas 2AS (AC-160, MLV-10)	VAFB SLC-3E	США	NRO	США	LM	Морская РТР?	...	63.43	1002.8	1204.9	107.308	
26907	040С	USA-163	15:25:05			США	NRO?				...	63.42	1002.8	1204.3	107.302	
26908	041А	Прогресс М-СО1 (11Ф615А55 №301)	14.09.01 23:34:55	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	ТКГ спец. (полет к МКС)	7130	51.65	192.3	233.0	88.46	Стыковка 17.09.01 01:05:14 Затоплен 26.09.01 23:30
нет	нет	СО1 (240К №1Л)	26.09.01 15:36			РФ	Росавиакосмос	РФ	Росавиакосмос	Модуль МКС	3676					Остался в составе МКС после ухода «Прогресса»

1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14
нет	нет	OrbView 4	21.09.01	Taurus 2110	VAFB	США	OSC	США	OSC	Коммерч. ДЗЗ	368					Отказ системы управления РН?
нет	нет	QuikTOMS	18:49		SIC-576E	США	NASA			Научный	162					Неотделяемые ПГ
нет	нет	SBD + Celestis								Эксп. + похороны						Геостационар (10.2° з.д.)
26927	042A	Atlantic Bird 2	25.09.01 23:21	Ariane 44 P (V144)	CSG ELA2	Eutelsat	Eutelsat	Ariane-space	Ariane-space	Связь	3150 (с - 1368)	6.86	296.8	36969	653.4	
26929	043A	Starshine-3	30.09.01	Athena 1 (LM-001)	Кодьяк	США	NRL	США	LM	Образов. + калибр.	89.4	67.05	465.4	476.6	94.032	
26930	043B	PICOSat	02:40:02			США	BBC			Воен.-эксперт.	67	67.00	789.9	800.5	100.770	
26931	043C	PCSat				США	NRL			Эксп. связанной	...	67.06	793.4	800.1	100.806	
26932	043D	Sapphire				США	Стэнфорд			Образов.	23	67.05	794.3	800.9	100.834	
26934	044A	USA-161	05.10.01 21:21:01	Titan 4B	VAFB SIC-4E	США	NRO	США	LM	ОЭР	...	97.87 97.88	196 282	1046 1044	96.76 97.614	
26936	045A	Радуга-1	06.10.01 16:45:00	Протон-К (8K82K+РБ)	Б 81/24	РФ	МО	РФ	КВ	Воен. связь	...	1.35	35922		1440	Геостационар (85° в.д.)
26948	046A	USA-162	11.10.01 02:32	Ariane 2AS (AC-162)	CCAFS SIC-36B	США	NRO	США	LM	Ретранслятор?	...	26.50	274.1	37538		Геостационар (неизв.)
26953	047A	QuickBird 2	18.10.01 18:51:26	Delta 2 (7320-10C)	VAFB SIC-2W	США	Digital-Globe	США	Boeing	Коммерч. ДЗЗ	1028 (с - 9958)	97.217	458.0	469.7	93.929	
26955	048A	Союз ТМ-33 (11Ф732 №207)	21.10.01 08:59:35	Союз-У (11А511У)	Б 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	ПКК (полет к МКС)	...	51.66	191.3	226.5	88.42	Стыковка 23.10.01 10:44:15 На 31.12.01 в составе МКС
26957	049A	TES	22.10.01	PSLV-C3	SHAR	Индия	ISRO	Индия	ISRO	ОЭР (эксп.)	1108	97.78	558.9	572.0	96.024	
26958	049B	BIRD	04:53:00			ФРГ	DLR			ДЗЗ	92	97.78	559.9	572.7	96.039	
26959	049C	PROBA				ЕКА	ЕКА			Эксп. технол.	94	97.91	560.1	673.3	97.064	
26970	050A	Молния-3	25.10.01 11:34:13	Молния-М (8K78М)	Пл 43/3	РФ	МО	РФ	КВ	Воен. связь	...	62.89	646	40658	736.5	
26983	051A	Прогресс М1-7 (11Ф615А55 №256)	26.11.01 18:24:12	Союз-ФГ	Б 1/5	РФ	Росавиа-космос	РФ	Росавиа-космос	ТКГ-танкер (полет к МКС)	7331	51.67	192.0	253.8	88.67	Стыковка 28.11.01 19:43:02 На 31.12.01 в составе МКС
26985	052A	DirecTV-4S	27.11.01 00:35	Ariane 44LP (V146)	CSG ELA2	США	DirecTV	Ariane-space	Ariane-space	Связь	4300 (с - 2100)	7.00	199.8	35972		Геостационар (101° з.д.)
26987	053A	Космос-2382	01.12.01	Протон-К (8K82K+РБ)	Б 81/24	РФ	МО/РФ	РФ	КВ	Навигация	...	64.831	19110.5	19137.8	675.17	
26988	053B	Космос-2381	18:04:44								...	64.839	19105.4	19140.0	675.17	
26989	053C	Космос-2380									...	64.832	19113.0	19136.2	675.21	
26995	054A	Endeavour (STS-108)	05.12.01 22:19:28	Space Shuttle	KSC LC-39B	США	NASA	США	USA	ПКК (полет к МКС)	...	51.64	224.6	230.6	89.989	Стыковка 07.12.01 20:03:29 Посадка 17.12.01 17:55:10 С борта «Индевор»
26996	054B	Starshine-2	16.12.01 15:02:34			США	NRL			Образов. + калибр.	38.6					
26997	055A	Jason-1	07.12.01 15:07:36	Delta 2 (7920-10C)	VAFB SIC-2W	США/Франция	NASA/CNES	США	Boeing	Научный	500	66.05	1322.9	1331.1	112.204	
26998	055B	TIMED				США	NASA			Научный	587	74.08	620.9	634.3	97.306	
27001	056A	Метеор-3М №1	10.12.01	Зенит-2 (11К77)	Б 45/1	РФ	Росавиа-космос	РФ/Украина	Росавиа-космос	Метеоспутник	2476	99.648	1006.5	1029.3	105.308	
27002	056B	Компасс	17:18:57			РФ				Научный	64.5	99.643	995.8	1025.9	105.191	
27003	056C	Badr-B				Пакистан	SUPARCO			Эксп. ДЗЗ+связь	68.5	99.645	993.7	1025.0	105.169	
27004	056D	Maroc-Tubsat				Марокко	CRTS			Эксп. ДЗЗ+связь	45.0	99.645	993.2	1025.4	105.165	
27005	056E	Рефлектор				РФ/США	AFRL			Калибровочный	7.7	99.646	994.7	1025.9	105.178	
27053	057A	Космос-2383	21.12.01 04:00:00	Циклон-2 (11К69)	Б 90/20	РФ	ВМФ	РФ	Росавиа-космос	Морская РТР	3150?	65	412	421	92.8	
27055	058A	Космос-2384	28.12.01	Циклон-3 (11К68)	Пл 32/1	РФ	МО	РФ	КВ	Связь	...	82.548	1421.2	1448.1	114.368	
27056	058B	Космос-2385	03:24:24							Связь	...	82.536	1419.8	1447.4	114.304	
27057	058C	Космос-2386								Связь	...	82.542	1418.8	1445.6	114.219	
27058	058D	Гонец-Д1 №10				РФ	Росавиа-космос			Связь	...	82.542	1417.8	1447.2	114.214	
27059	058E	Гонец-Д1 №11								Связь	...	82.533	1415.3	1446.6	114.168	
27060	058F	Гонец-Д1 №12								Связь	...	82.539	1407.9	1445.2	114.081	

В таблице приведены данные по запуску КА на орбиту ИСЗ или АМС, выполненным в 2001 г. Всего в 2001 г. состоялось 59 орбитальных пусков, из них 55 полностью успешных, один частично успешный (КА «Экран-М» удалось перевести на расчетную орбиту), два аварийных орбитальных (GSLV - 18 апреля и Ariane 5 - 12 июля) и один аварийный без выхода на орбиту.

В порядке исключения в таблицу добавлены суборбитальный пуск 20 июля и отделение субспутников Picosat 7 и 8 от аппарата, стартовавшего еще в июле 2000 г.

Лабораторный модуль Destiny, Шлюзовая камера Quest и Стыковочный отсек СО1, доставленные на МКС и оставленные в ее составе, включены в таблицу, хотя ни один из них не находился в самостоятельном полете. В то же время было решено не включать в таблицу грузовые модули MPLM, которые были временно доставлены шаттлом на МКС и в тех же полетах увезены обратно.

По аналогии с доставкой Destiny и Quest'а шаттлом, в таблицу включены отдельно специальный ТКГ «Прогресс М-СО1» и отсек СО1, входивший до 26 сентября в его состав. Указанное в таблице время соответствует отделению приборно-агрегатного отсека «Прогресса» от СО1, оставшегося в составе станции.

#### Содержание граф таблицы:

- 1a и 1b** – Номер и международное регистрационное обозначение КА, принятое в каталоге Космического командования (КК) США. В таблице даны правильные международные обозначения АМС Mars Odyssey и ИСЗ «Экран-М» – в каталоге КК США они перепутаны.
- 2** – Дата и время запуска. В таблице использовано Всемирное (гринвичское) время. Запуски приведены в хронологическом порядке. В случае отделения спутника от ранее запущенного оба объекта приводятся друг за другом, независимо от времени разделения, а для отдельного объекта (субспутник, модуль и т.п.) ракета-носитель и космодром не указывается. Пара спутников Picosat 7 и 8 была отделена от аппарата MightySat II.1, запущенного еще 19 июля 2000 г., и поэтому ее пришлось включить в таблицу отдельно от аппарата-носителя.
- 3** – Официальное и другие известные наименования и обозначения КА.
- 4** – Ракета-носитель.
- 5** – Полигон запуска и стартовый комплекс.
- 6a** – Национальная принадлежность КА.
- 6b** – Организация-заказчик КА.
- 7a** – Национальная принадлежность РН.
- 7b** – Запускающая организация или владелец РН.
- В порядке исключения в графах 6a и 7a для КА и РН, эксплуатируемых международными организациями, приводится название этой организации вместо названия страны.
- 8** – Назначение КА.
- 9** – Стартовая масса КА (кг). Если известны, приводятся сухая масса (с), масса на рабочей орбите (н), посадочная масса (п).
- 10** – Наклонение орбиты, °.
- 11** – Минимальная высота, км.
- 12** – Максимальная высота, км.
- 13** – Период обращения, мин.
- Если параметры рабочей орбиты значительно отличаются от параметров орбиты выведения, они даются второй строкой.
- 14** – Примечания.
- При отсутствии данных в соответствующей графе проставлено «...».

#### Использованные сокращения:

- В графе 3:**  
 СО1 – Стыковочный отсек-1  
 BIRD – Bispectral and Infrared Remote Detection  
 BSat – Broadcasting Satellite (также в графе 6b)  
 DSP – Defense Support Program  
 GOES – Geostationary Operational Environmental Satellite  
 GSAT – GSIV Satellite  
 GeoLITE – Geosynchronous Lightweight Technology Experiment  
 LRE – Laser Ranging Equipment  
 MAP – Microwave Anisotropy Probe  
 PAS – Panamsat (также в графе 6b)  
 PCSat – Prototype Communications Satellite  
 PICOSat – PBEX, IOX, CERTO, OPEX Satellite  
 PROBA – Project for On-Board Autonomy  
 QuikTOMS – Quick Total Ozone Monitoring System  
 SBD – Special Bus Design  
 SICRAL – Sistema Italiana de Comunicazione Riservante Allarmi  
 TES – Technology Experiment Satellite  
 TIMED – Thermosphere, Ionosphere, Mesosphere Energetics and Dynamics  
 VEP – Vehicle Evaluation Payload
- В графе 5:**  
 АПЛ – атомная подводная лодка  
 Б – Байконур  
 БМ – Баренцево море  
 Пл – Плесецк  
 Св – Свободный  
 Тан – Танзасима  
 CCAFS – Cape Canaveral Air Force Station (станция ВВС США Мыс Канаверал)  
 CSG – Centre Spatial Guayanais (Гвианский космический центр)  
 ELA – Ensemble de Lancement Ariane  
 KSC – Kennedy Space Center (Космический центр имени Кеннеди)  
 LC – Launch Complex  
 SHAR – Sriharikota High Altitude Range  
 SLC – Space Launch Complex  
 VAFB – Vandenberg Air Force Base (авиабаза Вагденберг)

#### В графах 6a, 6b, 7a, 7b:

- ВМФ – Военно-морской флот  
 ГПКС – Государственное предприятие «Космическая связь»  
 ЕКА – Европейское космическое агентство  
 КВ – Космические войска  
 МО – Министерство обороны  
 PBCH – Ракетные войска стратегического назначения  
 AC – The Aerospace Corp.  
 AFRL – Air Force Research Laboratory  
 CNES – Centre National des Etudes Spatiales  
 CRTS – Centre Royal de Teledetection Spatiale  
 DLR – Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt  
 ILS – International Launch Services  
 ISRO – Indian Space Research Organization  
 LM – Lockheed Martin  
 NASDA – National Space Development Agency  
 NOAA – National Ocean and Atmosphere Agency  
 NRL – Naval Research Laboratory  
 NRO – National Reconnaissance Office  
 OSC – Orbital Sciences Corp.  
 SES – Societe Europeenne des Satellites  
 SSC – Swedish Space Corporation  
 SUPARCO – Space and Upper Atmosphere Research Commission  
 TPS – The Planetary Society  
 USA – United Space Alliance  
 XMSR – XM Satellite Radio
- В графе 8:**  
 АМС – Автоматическая межпланетная станция  
 ДЗЗ – Дистанционное зондирование Земли  
 МКС – Международная космическая станция  
 ОЭР – Оптический-электронная разведка  
 ПГ – Полезный груз  
 ПКК – Пилотируемый космический корабль  
 РТР – Радиотехническая разведка  
 СПРН – Система предупреждения о ракетном нападении  
 ТКГ – Транспортный корабль грузовый

# Планов – громадьё!

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики»

С учетом решения о финансировании начала работ по проекту станции к Плутону (НК №1, 2002) и результатов конкурса проектов по программе Discovery («Утверждены проекты Dawn и Kepler», НК №2, 2002) Директорат межпланетной сети и информационных систем Лаборатории реактивного движения NASA опубликовал 27 декабря очередную версию графика работы АМС и высокоорбитальных ИСЗ, нуждающихся в обеспечении средствами Сети дальней связи NASA (Deep Space Network, DSN). В этом документе [1] даны даты запуска и прекращения эксплуатации аппаратов, стартующих в 2002–2007 гг. и в отдельных случаях – до 2011 г.

Одновременно был предан гласности согласованный летом 2001 г. план реализации последующих миссий с запусками до 2019 г. и окончанием работы аппаратов примерно до 2025 г. [2]. В большинстве своем они рекомендованы Консультативным комитетом по космической науке и включены в качестве потенциальных проектов в Стратегический план Управления космической науки NASA. Хотя до запуска этих КА остается 10 и более лет, всего для нескольких из них не удалось найти информацию об их задачах.

Разумеется, эти долгосрочные планы не будут выполнены в точности и в указанные сроки. Некоторые проекты останутся лишь на бумаге, так как NASA и другие космические агентства не смогут выторговать средства на их осуществление. Какие-то аппараты постигнет неудача. В некоторых программах (и особенно в долгосрочной и весьма сложной программе исследования Марса и доставки марсианского грунта) весьма вероятны значительные задержки.

Однако эти документы, безусловно, интересны как декларация о намерениях кос-

мического ведомства США по исследованию Солнечной системы в течение следующих 15–25 лет, и мы решили представить сведения из них нашим читателям.

В таблице на с.37 приведены сведения документов [1] и [2] по примерно 50 проектам США, а также миссиям ЕКА и Японии (так как сеть DSN используется на договорной основе для обеспечения ряда межпланетных проектов этих стран).

Особое внимание хочется обратить на следующие факты:

⇒ Запуск комплекса по доставке марсианского грунта планируется на 2011 г., а доставка грунта – на 2014 г. Одновременно США планируют привезти грунт с ядра кометы, а в перспективе – с Венеры.

⇒ После станции Europa Orbiter планируется запуск новых КА для длительной работы в системах Юпитера, Сатурна и Нептуна, а также Меркурия и Венеры. При этом станции к Нептуну и Сатурну 2016–2019 гг. будут отличаться весьма быстрым (менее 3 лет) перелетом к месту назначения – возможно, за счет использования технологии солнечного паруса.

⇒ Аппараты для обнаружения и исследования внесолнечных землеподобных планет, кроме опытного «Кеплера», пока остаются в далекой перспективе.

⇒ Весьма значительно количество аппаратов, предназначенных для изучения Солнца и магнитосферы Земли.

Для проекта «Радиоастрон» («Спектр-Р») – единственной российской миссии, обеспечиваемой средствами DSN, – в [1] приведена новая расчетная дата запуска. Дата, которая фигурировала в предыдущей версии графика (от 2 ноября 2001 г.), безнадежно устарела. Реальность новой даты будет определяться способностью российского правительства финансировать научные космические проекты в необходимом объеме.

Сравнение данных [2] с предыдущей версией этого документа, датированной январем 2000 г., показывает, что долгосрочный план изменен более чем наполовину (по-видимому, это связано с принятием в 2000 г. нового Стратегического плана), а даты запусков АМС к внешним планетам отодвинулись на 2–6 лет.

Исключено из планов, даже перспективных, обеспечение пилотируемой экспедиции на Марс. В документе 2000 г., несмотря на срыв двух марсианских миссий 1998–1999 гг., они все же фигурировали. Зафиксируем же для истории, что в тот момент запуск первого грузового корабля к Марсу планировался на 20 ноября 2011 г., а старт первой пилотируемой экспедиции – на 1 декабря 2018 г.

Источники:

1. <http://rapweb.jpl.nasa.gov/tmddmiss.pdf>: Документ DSN User/Mission Planning Set, 2002–2012, версия от 27.12.2001 и предыдущая.
2. <http://rapweb.jpl.nasa.gov/future.pdf>: Документ Future Mission Set, версия от 20.07.2001 и предыдущая.

4 февраля, когда этот материал был уже сверстан, были опубликованы материалы проекта бюджета NASA на следующий, 2003 финансовый год. Как и в проекте 2002 г., в разделе космической науки не предусмотрены средства на проект Pluto – Kuiper Belt, а из-за существенного роста стоимости прекращается и финансирование станции Europa Orbiter. Будущие проекты полетов к внешним планетам предполагается реализовать на новой технологической основе, с применением ядерных электрических ДУ и ядерных систем электропитания.

Реализация проекта Mars Smart Lander переносится на 2009 год. – П.П.

Проект	Задача	Дата запуска	Окончание	Окончание
			основной программы	дополнит. программы
Contour	Исследование трех комет на пролете (США)	01.07.2002	05.09.2008	ПО
Integral	Большая гамма-обсерватория (ЕКА)	17.10.2002	18.12.2004	18.12.2007
Muses-C	Доставка грунта с астероида 1998 SF36 (Япония)	14.12.2002	05.06.2007	...
Rosetta	Исследование кометы Виртанена и посадка зонда на ядро (ЕКА)	13.01.2003	10.07.2013	...
SIRT	Большая ИК-обсерватория (США)	09.01.2003	19.04.2008	...
Mars Express	Исследовательский спутник Марса (ЕКА)	23.05.2003	11.02.2006	03.08.2008
MER-A	Средний марсоход (США)	30.05.2003	06.04.2004	11.05.2004
MER-B	Средний марсоход (США)	25.06.2003	27.04.2004	15.06.2004
Lunar-A	Зондирование Луны пенетраторами (Япония)	09.08.2003	18.07.2004	...
Deep Impact	Зондирование ядра кометы Темпеля-1 (США)	02.01.2004	05.08.2005	...
Messenger	Исследование Меркурия с орбиты спутника (США)	10.03.2004	06.04.2010	...
RadioAstron	Космический радиоинтерферометр (Россия)	15.06.2005	15.06.2010	ПО
Selene	Исследование Луны (Япония)	04.07.2005	30.09.2006	...
Mars Reconnaissance Orbiter	Спутник для высокоточной съемки поверхности Марса (США)	08.08.2005	26.11.2008	31.12.2010
Stereo Ahead	Аппараты для исследования Солнца и корональных выбросов с двух разнесенных точек (США)	15.11.2005	18.02.2008	15.02.2011
Stereo Behind	Аппараты для исследования Солнца и корональных выбросов с двух разнесенных точек (США)	15.11.2005	18.02.2008	15.02.2011
New Horizons	КА для исследования Плутона, Харона и теплого пояса Койпера (США)	10.01.2006	12.01.2017	10.01.2023
Dawn	Станция для исследования астероидов Церера и Веста (США)	27.05.2006	26.07.2015	ПО
StarLight	Экспериментальный комплекс (2 КА) для отработки технологии оптической интерферометрии (США)	06.06.2006	30.11.2006	...
Kepler	Космический телескоп для поиска землеподобных планет у других звезд (США)	15.10.2006	14.10.2010	ПО
Mars Smart Lander 2007	Мобильная долговременная автоматическая научная лаборатория (США)	04.09.2007	19.08.2010	ПО
Mars Competed Scout 2007	Конкурсный проект по исследованию Марса (США)	04.09.2007	19.11.2008	ПО
Mars CNES Orbiter 2007	КА для дистанционного зондирования Марса с орбиты спутника и ретрансляции данных с аппаратов NetLander (Франция)	09.09.2007	11.08.2008	12.08.2010
Mars ASI/NASA Telecommunications Orbiter 2007	Спутник-ретранслятор Марса (Италия-США)	09.09.2007	09.08.2018	ПО
Europa Orbiter	Аппарат для изучения Европы с орбиты спутника (США)	15.03.2008	10.03.2012	ПО
Magnetospheric MultiScale (MMS)	Система КА для исследования магнитосферы Земли (США)	01.06.2008	01.06.2010	...
NGST	Космический телескоп нового поколения (США-ЕКА)	01.04.2009	01.04.2019	01.04.2021
LISA	Детектор гравитационных волн (ЕКА)	01.06.2009	01.06.2015	...
BepiColombo	Комплекс для исследования Меркурия (ЕКА)	01.07.2009	01.07.2013	01.05.2014
Comet Nucleus Sample Return	КА для доставки грунта с ядра кометы (США)	15.07.2009	20.09.2015	...
Mars ASI/NASA Science Orbiter 2009	Спутник Марса для детальной радиолокационной съемки (США-Италия)	04.10.2009	29.08.2012	ПО
Constellation X	Система рентгеновских космических телескопов для спектроскопии слабых источников (США)	01.03.2010	01.03.2016	...
Farside Sentinel	КА для контроля состояния обратной стороны Солнца (США)	01.04.2010	01.04.2014	01.04.2015
Solar Probe	КА для исследования Солнца с близкого расстояния (США)	01.05.2010	14.02.2014	ПО
ARISE	Космический радиоинтерферометр с 25-метровой наддувной антенной (США)	15.06.2010	15.06.2015	...
HALCA-2 (VSOP-2)	Космический радиоинтерферометр (Япония)	15.06.2010	15.06.2015	...
Discovery 2010	Малая АМС (США)	01.08.2010	01.12.2013	01.12.2015
Solar Polar Imager	Полярный спутник Солнца для дистанционного зондирования полярных областей (США)	15.02.2011	15.08.2015	...
MAGCON	«Магнитосферное созвездие» – комплекс наноспутников для изучения магнитосферы Земли (США)	01.09.2011	31.08.2013	...
Mars CNES MSR Lander 2011	Посадочный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта (Франция)	30.10.2011	10.09.2014	ПО
Mars CNES MSR Orbiter 2011	Орбитальный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта (Франция)	30.10.2011	22.07.2014	ПО
Discovery 2012	Малая АМС (США)	01.05.2012	01.07.2015	01.07.2017
Solar Sentinels	Изучение солнечных вспышек и их воздействия на Землю (США)	01.12.2012	01.12.2016	...
Deep Space 2013	Экспериментальная АМС (США)	01.05.2013	01.06.2014	...
SAFIR	Космический телескоп с апертурой 8 м для работы в крайнем ИК-диапазоне (США)	01.07.2013	01.04.2025	...
Io Electrodynamics	КА для изучения электродинамики системы Юпитер-Ио (США)	01.08.2013	01.09.2020	01.07.2021
Titan Explorer	КА для детального исследования Титана (США)	01.02.2014	01.02.2022	...
Solar Farside Observer	КА для съемки обратной стороны Солнца (США)	01.04.2014	01.04.2020	...
Mars Communications Orbiter 2 (2014)	Телекоммуникационный спутник Марса	01.08.2014	30.12.2019	...
Mars Aeronomy Probe	КА для исследования атмосферы Марса	01.09.2014	22.07.2017	...
Mars Sample Return (2014)	Посадочный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта	01.09.2014	10.09.2017	...
Mars Sample Return Orbiter (2014)	Орбитальный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта	01.09.2014	22.07.2017	...
Discovery 2014	Малая АМС (США)	01.09.2014	01.09.2017	01.09.2019
Europa Lander	Посадочный аппарат на Европу (США)	01.04.2015	01.04.2020	...
Neptune Orbiter	Аппарат для исследования Нептуна и Тритона с орбиты спутника (США)	01.01.2016	01.01.2019	01.01.2021
Saturn Ring Orbiter	КА для изучения динамики колец Сатурна (США)	01.08.2019	01.08.2022	01.08.2024
MAXIM Pathfinder	Экспериментальный КА для отработки технологии рентгеновской интерферометрии (США)	После 2015	...	...
Outer Heliosphere Radio Imager	КА для радиоинтерферометрии гелиосферы (США)	После 2015	...	...
Solar Flotilla	Солнечная флотилия (США)	После 2015	...	...
Venus Aeronomy Probe	Станция для исследования атмосферы Венеры (США)	После 2015	...	...
Venus Surface Sample Return	Комплекс для доставки грунта с Венеры (США)	После 2015	...	...
Terrestrial Planet Finder	Космический ИК-интерферометр для поиска землеподобных планет (США)	После 2015	...	...
Terrestrial Planet Imager	КА для получения изображений землеподобных планет (США)	После 2015	...	...
Life Finder	Система КА для поиска жизни во Вселенной по специфическим химическим соединениям (США)	После 2015	...	...
GSRI	Аппараты для регистрации реакции геокосмоса на внешние воздействия (США)	После 2015	...	...
HIGGS	...	После 2015	...	...
MARSAT 1	...	После 2015	...	...
MARSAT 2	...	После 2015	...	...

ПО – подлежит определению

## Сообщения ▶

⇨ 4 декабря японский спутник JERS-1 (Japanese Earth Resource Satellite-1), запущенный в феврале 1992 г. и уже давно выработавший свой двухгодичный ресурс, вошел в плотные слои атмосферы над атлантическим побережьем Антарктиды и закончил существование. Шесть лет данные с этого КА использовались в сельском и лесном хозяйстве, в рыболовстве, для прогнозирования природных катастроф и пр. Его эксплуатация была прекращена в октябре 1998 г., и с тех пор он естественным образом медленно сходил с орбиты. В момент запуска масса КА составляла около 2800 кг; ко времени схода с орбиты после выработки всего топлива она не превышала тонну. КА имел большие панели солнечных батарей и радиолокационную антенну. По оценкам специалистов, он должен был сгореть, за исключением титановых деталей (возможно, топливных баков) массой около 7 кг, которые могли долететь до поверхности. Токио уверял, что какой-либо ущерб при их падении маловероятен, однако еще 3 декабря затруднялся назвать точный район падения фрагментов. При мониторинге спуска JERS-1 японское космическое агентство обращалось за помощью в NASA, чтобы более точно определить место входа аппарата в плотные слои атмосферы. – И.Б.

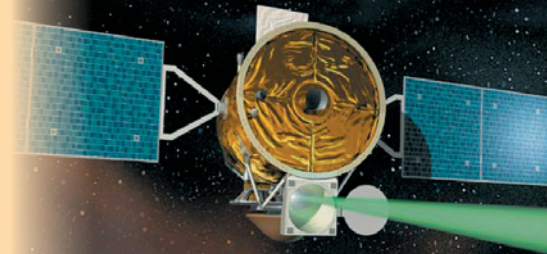
◆ ◆ ◆

⇨ 1 декабря компания PanAmSat Inc. объявила о заключении контракта с компанией Orbital Science Corp. на изготовление еще двух КА связи в дополнение к контракту на изготовление спутника Galaxy-12, запуск которого намечен на март 2002 г. Аппараты будут созданы на основе базовой платформы STAR-2 и снабжены транспондерами С-диапазона. Они относятся к классу небольших геостационарных телекоммуникационных спутников, изготавливаемых OSC. В настоящее время в портфеле заказов компании – контракты на производство восьми аналогичных спутников. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 16 января израильские военные сообщили, что получили «добро» на начало проекта по созданию спутника спецсвязи, способного обеспечить действие всех родов войск как внутри, так и за границами страны. Проект стоимостью 390 млн \$ был одобрен в принципе еще в сентябре 2001 г., что дало «зеленый свет» технико-экономическому обоснованию, гарантирующему, что израильская наука и промышленность смогут обеспечить необходимую технологию, соответствующую требованиям военных. В пределах нескольких недель объединенная комиссия заказчика сможет оценить, должен ли проект пойти в производство. Представители министерства обороны и источники в промышленности Израиля сообщают, что проект возглавят ВВС. Сообщается также, что ВВС исследуют предложение о спутнике, который, в целях экономии средств, сможет также обеспечить услуги коммерческой связи. ВВС уже участвовали в разработке и производстве разведывательных КА класса Ofeq. – И.Б.

# До и после «Одиссея»



Продолжение.  
Начало в НК №7, 2001 и №2, 2002

**И. Лисов.** «Новости космонавтики»

Сегодня в нашей программе – 2005 год, «спутник-шпион для Марса». Но сначала немного о делах текущих, о том самом «Одиссее», который был вынесен в заголовок серии.

## Mars Odyssey 2001

В период с 26 октября 2001 г. по 11 января 2002 г. «Одиссей» успешно выполнил аэродинамическое торможение и вышел на рабочую орбиту.

Начальная орбита станции имела наклонение  $93.42^\circ$ , высоту  $272 \times 26818$  км и период 18.60 час. 26 октября специалисты группы управления опустили перицентр до 157 км, где действие атмосферы уже заметно. Новыми маленькими тормозными импуль-

сивного торможения пришлось дойти до более низкой высоты, чем предусматривалось планом полета, и нужно было внимательнейшим образом следить за погодой. Атмосфера-то «дышит»! И если вдруг из-за пылевой бури или по другим причинам она «распухнет», тормозная сила резко вырастет и аппарат может перегреться или даже серьезно пострадать. Кроме того, переходные области между вихрем и остальной частью атмосферы, в которые «Одиссей» также заходил, отличались высокой скоростью ветра и турбулентностью. Космическая станция, конечно, не самолет, ее очень трудно сдуть с пути. Но какое-то влияние на траекторию могли оказать и эти ветры.

Чтобы постоянно иметь метеоинформацию из северной полярной области, привлекли старый добрый Mars Global Surveyor. Каждый день в 11:30 по времени Пасадены «хозяева» обоих аппаратов связывались и сравнивали свои данные, чтобы убедиться: в ближайшие сутки «Одиссее» ничего не грозит. После этого подтверждался или корректировался план маневров.

К 11 января – на несколько суток раньше, чем планировали – высота апоцентра орбиты снизилась до 500 км. Аэродинамическое торможение на 332 витках обеспечило такое же приращение скорости (естественно, отрицательное), какое можно было бы получить, затратив 200 кг топлива. Теперь настало время вытащить перицентр из атмосферы.

11 января в 08:18 UTC (00:18 PST) двигатели станции были включены на 244 сек и увеличили скорость КА на 20 м/с. Это позволило поднять перицентр со 116 до 201 км.

Итак, весь процесс аэродинамического торможения от первого маневра (26 октября 2001 г.) и входа в атмосферу и до выхода из атмосферы (11 января 2002 г.) занял 77 суток. Для сравнения напомним, что Mars Global Surveyor тормозился – с перерывом – более 16 месяцев, с 17 сентября 1997 по 4 февраля 1999 г.

15 января последовало включение на 398 сек, станция получила приращение скорости 56 м/с и вновь подняла перицентр, с 186 до 419 км. Одновременно было немного изменено наклонение и доведено до расчетного –  $93.1^\circ$ . 17 января в 22:00 UTC «Одиссей» снизил высоту в апоцентре с 520 до 450 км. Для этого двигатели были включены на 195 сек и снизили скорость в перицентре на 27 м/с.

Осталось слегка подкорректировать орбиту, сведя ее высоту к заданной – 387 км в са-

мой низкой точке и 450 км в самой высокой. Эта цель была достигнута в результате маневров, выполненных 28 января (15 сек, 1 м/с) и 30 января в 20:14 UTC (25 сек, 2 м/с).

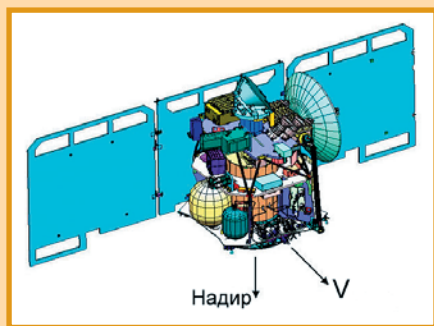
Из приборов в период торможения регулярно работал только российский нейтронный детектор HEND – но и его выключали в часы пролета сквозь атмосферу. К концу декабря калибровка детектора закончилась, и он был готов к выполнению научной программы. Между 14 и 17 января операторы включили нейтронный спектрометр, прибор HEND и частично – подсистемы гамма-спектрометра GRS, обеспечивающие работу двух нейтронных детекторов.

Закончить рассказ о станции Mars Odyssey хочется событием, которое произошло 6 февраля, уже за хронологическими рамками этого номера. В этот день на борт были отправлены команды на развертывание остронаправленной антенны HGA, и в 03:29 UTC операторы в зале управления Лаборатории реактивного движения зафиксировали изменения в радиосигнале, связанные с переводом антенны HGA в рабочее положение и фиксацией в нем. Позже в этот же день инженеры убедились в работоспособности двухосного привода, который позволяет направлять антенну диаметром 1.3 м на Землю, когда приборы «смотрят» на поверхность Марса, и передавать информацию со скоростью до 110 кбит/с. Старт научной программы запланирован на конец февраля.

## 2005 год: Mars Reconnaissance Orbiter

26 октября 2000 г. в американскую программу исследования Марса был включен проект тяжелого научного спутника под названием Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Пожалуй, самое короткое его описание должно звучать так: Keyhole для Марса – потому что уже в первом сообщении NASA анонсировало, что аппарат должен выполнять съемку поверхности планеты с разрешением 20–30 см, характерным как раз для спутников-шпионов.

Объявленные задачи миссии – исследование сегодняшних и прошлых изменений климата на Марсе, обследование поверхности и верхнего слоя грунта на воду и лед, изучение процессов образования слоистых структур, или, как сказал научный руководитель проекта д-р Ричард Зурек (Richard Zurek) из JPL, «понять историю воды на Марсе путем наблюдения его атмосферы, поверхности и подповерхностного веществ-



Конфигурация AMC Mars Odyssey для аэродинамического торможения

сами в апоцентре в течение двух недель высоту перицентра довели до рабочей – 110 км, и уже к 13 ноября период обращения сократился до 15 часов. К 30 ноября количество коррекций траектории достигло 12, и станция стала «чиркать» по атмосфере уже на высоте 103 км. В результате 55 проходов через атмосферу апоцентр сократился до 15300 км, а период стал меньше 10 часов. Еще через месяц, 27 декабря, период обращения достиг 3 час 15 мин, а высота составила  $99 \times 2951$  км.

Тормозной участок орбиты находился над северным полушарием планеты, в полярных широтах. Как оказалось, севернее  $70^\circ$  параллели с осени и до весны существует т.н. область вихря – холодный вихрь с относительно низким атмосферным давлением в центре. Поэтому для эффек-



ва с беспрецедентной детальностью. Эта миссия, способная найти локальные проявления химических и геологических признаков воды и других критических процессов, выявит лучшие места для посадки лэндеров нового поколения».

Аппарат MRO будет иметь массу порядка 1800 кг – это вдвое больше, чем у станции Mars Global Surveyor, не говоря уже про Mars Odyssey, и уже близко к массе AMC Mars Observer (1992–1993), которая потянула на 2500 кг – и после гибели которой NASA сделало ставку на малые аппараты.

NASA запросило предложения промышленности по проекту MRO 27 апреля 2001 г. Контракт на разработку, изготовление и управление аппаратом был выдан 3 октября компании Lockheed Martin Astronautics (г.Денвер, Колорадо). Кардинальное отличие от станции 1992 г. состоит в сумме контракта: если первая оценивалась в 980 млн \$, то вторая должна быть изготовлена и собрана всего за 145 млн \$. Правда, еще 48.6 млн будет израсходовано на разработку и изготовление двух новых научных приборов.

Станция MRO должна быть запущена между 8 и 28 августа 2005 г. с мыса Канаверал носителем промежуточного класса (Delta 3 или 4, Atlas 3 или 5). Он прибудет к Марсу между 3 и 11 марта 2006 г. и с помощью бортовой ДУ (израсходовав в виде топлива почти половину стартовой массы!) выйдет на начальную эллиптическую околополярную орбиту спутника планеты с периодом около 35 час. Путем аэродинамического торможения на высотах 90–150 км в течение 4–6 месяцев (но не позднее 23 сентября) аппарат будет переведен на рабочую солнечно-синхронную орбиту высотой 200×400 км с прохождением восходящего узла около 15:00 по местному солнечному времени. Прецессия плоскости орбиты и перицентра позволит аппарату пройти на минимальной высоте над всеми районами Марса. Впоследствии орбита будет поднята и станет круговой с высотой около 400 км.

В течение всего полета приборы КА будут направлены в наadir с точностью 3–4', за исключением случаев наблюдения интересных объектов в стороне от трассы (до 30°). Ожидается, что точность баллистического прогноза полета MRO составит 1500 м вдоль трассы и 50 м в поперечном направлении при прогнозировании на 7 суток. При определении фактических параметров орбиты погрешности составят 10 м по высоте, 300 м вдоль трассы и 40 км по боку.

Основная программа MRO завершится 26 ноября 2008 г., причем в последние месяцы приоритет будет отдан навигационному и связному обеспечению аппаратов, запускаемых в астрономическое окно 2007 г. По завершении основной программы и до 31 декабря 2010 г. станция будет работать телекоммуникационным ретранслятором для посадочных аппаратов и марсоходов. В этот период также возможна научная работа (в том числе очень ценные съемки выбранных мест посадок на Марс), однако она будет утверждаться и финансироваться отдельно.

Отбор научной аппаратуры для проекта MRO проходил так. На первом этапе было принято решение о повторном запуске приборов погибшей осенью 1999 г. стан-



ции Mars Climate Orbiter (MCO). Одновременно было решено установить на MRO радиолокатор для исследования свойств подповерхностного материала и аппаратуру высокодетальной съемки, причем по первому договориться с иностранным партнером, а на вторую объявить формальный конкурс.

6 июня 2001 г. было опубликовано «Объявление о возможностях» (Announcement of Opportunity, AO), в котором были перечислены три научные задачи первой категории важности и четыре – второй. В первой категории первая задача состояла в повторном проведении атмосферных и климатических исследований MCO, вторая – в поиске мест водной или геотермальной активности, третья – в детальном исследовании стратиграфии, геологической структуры и состава деталей поверхности во многих точках.

Для решения второй и третьей из основных задач руководители проекта попросили представить предложения о создании двух приборов – камеры высокого разрешения (30 см или лучше с высоты 200 км, 60 см или лучше с высоты 400 км) и видового спектрометра на видимый и ИК-диапазон (0.4–3.6 мкм, спектральное разрешение – 250). На них в составе ПН выделялось 63 кг массы (в т.ч. 40 кг на камеру и 23 кг на спектрометр), а на разработку было обещано 50 млн \$ (32 и 18 млн соответственно). Кроме этого, на конкурсной основе были запрошены предложения по изучению гравитационного поля, атмосферы и поверхности Марса с помощью бортовых технических средств.

Итоги конкурса подвел пресс-релиз от 9 ноября 2001 г. под заголовком «NASA выбирает 10 исследований для MRO», откровенно вводящим в заблуждение. Сначала складывается впечатление, что для MRO выбрано 10 научных приборов – но тут же оказывается, что их только шесть плюс две служебные системы, и выбрано-то всего два. Прочитав же документ до конца, обнаруживаешь, что даже списка всех 10 исследований в нем нет!

### Состав научной аппаратуры

Материалы АО совместно с указанным пресс-релизом позволяют восполнить этот пробел. Итак, станция MRO будет оснащена следующей аппаратурой:

? ИК-радиометр PMIRR-MkII, обозначаемый также MRO PMIRR. Такой прибор был отправлен к Марсу в 1992 г. на Mars Observer'e и в 1998 г. на MCO, но обе эти станции погибли. Доработанный прибор предназначен для зондирования атмосферы Марса в глобальном масштабе с вертикальным разрешением 5 км, с построением профилей температуры, пыли, водяного пара и льда в форме аэрозоля. С его помощью будет изучена структура и циркуляция атмосферы, установлено распределение и движение летучих веществ и пыли в течение года, исследован радиационный бюджет полярных областей.

@ Широкоугольная цветная камера MRO MARCI WA, также часть полезной нагрузки MCO, будет вести обзорные наблюдения в шести диапазонах для исследования глобальных атмосферных процессов и взаимодействия атмосферы с поверхностью. Кроме того, два УФ-канала камеры позволят отслеживать количество озона в атмосфере, находящееся в противофазе с содержанием водяного пара. Этот прибор поставит компания Malin Space Science Systems.

Δ Будет сохранена и цветная камера умеренного разрешения MARCI MA, входящая в состав комплекса MARCI, – несмотря на то, что ее первоначальные научные задачи выполнял прибор THEMIS VIS на борту «Одиссея» и инструменты европейской AMC Mars Express. Камера MARCI MA будет использоваться для региональных обзоров и для получения «контекстных» снимков, необходимых для интерпретации данных приборов высокого разрешения. В ее состав будет дополнительно включен панхроматический детектор с шириной полосы 30 км и разрешением не хуже 10 м/пиксел.

В На региональном масштабе будет работать и радиолокатор SSR (Subsurface

В тексте АО сказано, что прибор MRO PMIRR изготовит и будет эксплуатировать «первоначальная команда разработчиков» из Лаборатории реактивного движения. Эти невинные на вид слова означают, что в версии 2005 г. PMIRR уже не будет включать оптический компонент российского производства, изготовленный в ИКИ РАН под руководством проф. В.И.Мороза. Почему?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно вернуться в 1992 год, когда на официальном межправительственном уровне началось сотрудничество России и США в научном космосе. Тогда зам. администратора NASA Весли Хантресс привез в Москву предложения об осуществлении проектов «Вместе к Марсу», «Солнечный зонд» и станции к Плутону. Проекты имели политическую поддержку, но в условиях экономического кризиса Россия не могла выделить хоть сколько-то существенные средства на их выполнение. (Даже сейчас, в 2001 г., на космическую науку было выделено всего 300 млн руб, то есть 10 млн \$.) Долше всех продержался проект пуска к Плутону на российской РН «Союз-Фрегат», но и он был закрыт ввиду неясности сроков готовности РБ «Фрегат».

После гибели станции «Марс-96» американцы предложили установить несколько российских приборов на отправляемые к Марсу американские КА. Из предложенного ИКИ РАН списка NASA отобрало часть PMIRR'a (В.И.Мороз), лидар для лэндера MPL (В.М.Линкин) и нейтронный детектор HEND (И.Г.Митрофанов). Первые два погибли вместе с американскими КА, и лишь HEND сейчас успешно трудится у Марса. Увы, его работа стала победной точкой в совместной программе 1998–2001 гг.

После ухода Хантресса и смены руководства NASA все пришлось начинать сначала. Так, летом 2001 г. обсуждался проект запуска американской станции российским носителем, а чтобы оправдать перед Конгрессом необходимость использования иностранной РН, в августе NASA попросило представить и предложения по российскому участию в научной программе. Предложения ИКИ были представлены в сентябре, но, вероятно, положены под сукно в связи с тяжелой финансовой ситуацией в NASA. По крайней мере, до середины января руководитель марсианской программы в NASA д-р Джим Гарвин ответа не дал. А пока руководство NASA думает, станции 2003 и 2005 гг. уже пойдут без наших приборов. – И.Л.

Sounding Radar, или SHARAD), который создадут специалисты Итальянского космического агентства. С его помощью можно будет зондировать верхний километр грунта (с вертикальным разрешением около 10 м и горизонтальным – в несколько километров), выявляя жидкую воду и слои льда. Правда, прибор сможет работать только на ночной стороне планеты и в часы, свободные от передачи данных на Землю.

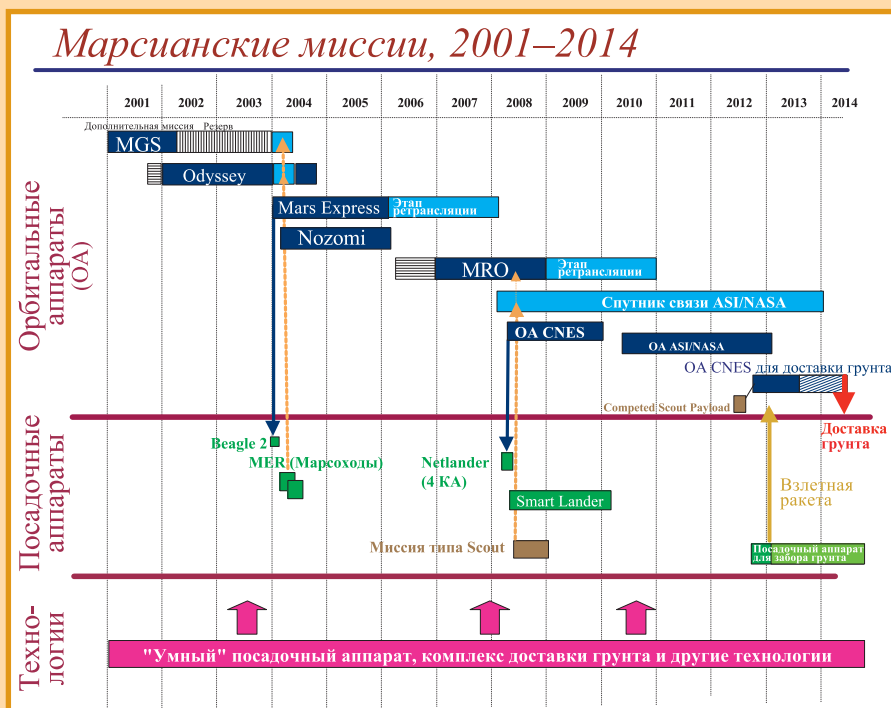
С Новая цветная стереосистема ультравысокого разрешения HiRISE будет разработана Лунной и планетной лабораторией Университета Аризоны совместно с компанией Ball Aerospace Corp. под руководством д-ра Альфреда МакИвена (Alfred McEwen). Прибор обойдется в 31 млн \$. Его кадр будет вмещать 20000×40000 пикселей, а разрешение составит 0.25 м, то есть будет вшестеро лучше, чем доступно сегодня. С помощью HiRISE постановщики надеются улучшить понимание поверхностных процессов, связанных с действием воды, и найти подходящие места посадок КА.

Для пропаганды результатов научных исследований принято решение делать общедоступными все снимки HiRISE через несколько суток, максимум неделю, после их приема и проектировать их в масштабе времени, близком к реальному, на специальные экраны в Лунной и планетной лаборатории и в Смитсоновском музее.

Д Гиперспектральный видовой спектрометр д-ра Скотта Мёрчи (Scott Murchie) из Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса предназначен для минералогического картирования Марса в диапазонах 0.4–4 мкм с пространственным разрешением 25 м. Прибор CRISM (Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer for Mars) позволит найти ключевые минералогические индикаторы присутствия воды и гидротермальных систем. Спектрометр имеет собственный привод, позволяющий отслеживать заданный объект и вести съемку с разных углов зрения.

(что позволит уточнить гравитационные модели и распределение массы внутри планеты, выявить аномалии гравитационного поля Марса). По этим двум направлениям и по работе с радиолокатором SHARAD выбраны американские соисследователи; по зондированию атмосферы на просвет радиосигналом со стабильной частотой соисследователи пока не назначены.

Приборы HiRISE и CRISM отличаются высокой «производительностью» в смысле огромного потока данных, которые нужно передать на Землю. Для MRO запланированы два 8-часовых «окна» передачи данных ежесуточно, что позволит – в зависимости от текущего расстояния между Землей и Марсом – передать от 12 до 110 Гбит в сутки (на максимальном расстоянии пропускная способность радиолонии с использованием 34-метровых антенн сети DSN составит 280 кбит/с). Это позволит делать от 1–2 до нескольких снимков HiRISE в день,



Между сеансами детального наблюдения CRISM будет вести поисковые обзорные съемки на сокращенном количестве частот. На этот прибор выделяется 17.6 млн \$; при его создании будет в значительной мере использован задел по аппаратуре AMC Contour и Messenger.

В число служебных ПН MRO входят ретрансляционный комплекс диапазона UHF, обеспечивающий навигацию на подлете и двустороннюю связь с посадочными аппаратами и марсоходами, и оптическая навигационная камера. Задача последней – показать возможность обеспечения заданной высоты пролета над Марсом с такой погрешностью, чтобы будущие станции могли садиться в заданный район или выходить на орбиту посредством частичного торможения в атмосфере – аэрозавтата.

Для научных исследований будут также использованы данные бортового акселерометра (они позволят выявить распределение плотности атмосферы при торможении в ней) и результаты радиоконтроля орбиты

так что отснять с высоким разрешением удастся лишь несколько сотен районов Марса. Предполагается, что MRO передаст в 12–20 раз больше научной информации, чем работающая уже пять лет и выполнявшая более 101000 снимков станция MGS.

К июлю 2002 г. должна быть закончена фаза В разработки новых приборов и состоится предварительная защита. После нее начнется этап изготовления и испытаний аппаратуры и интеграции с КА. Критическая защита проекта запланирована на апрель 2003 г., доставка готовых приборов в JPL – на апрель 2004 г.

Проектом MRO руководит Летный директорат по космической науке Лаборатории реактивного движения. Техническими руководителями проекта являются Джеймс Граф от JPL и Кевин МакНейлл от Lockheed Martin.

По сообщениям JPL, NASA, Lockheed Martin, Университета Аризоны, APL

Продолжение следует

# Новый американский ЖРД: шаг вперед или повторение пройденного?

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

**28 января** отделение Rocketdyne корпорации Boeing объявило о выборе окончательной конфигурации перспективного двигателя RS-83, создаваемого в рамках программы NASA «Космическая пусковая инициатива» SLI (Space Launch Initiative). В качестве основной двигательной установки (ДУ) для будущих РН многократного использования из 5500 претендентов выбран кислородно-водородный ЖРД тягой 2900 кН (около 300 тс), построенный по замкнутой схеме<sup>1</sup>, имеющий эксплуатационный цикл 100 полетов, что вдвое больше расчетного срока службы нынешнего маршевого двигателя SSME транспортной системы Space Shuttle, также разработанного Rocketdyne.

Среди других особенностей проекта – ремонтпригодные турбонасосные агрегаты со свободным доступом (easy access turbopumps) с гидростатическими опорами, автоматика с электроприводами, унаследованными от «линейного азроспайка» XRS-2200, и перспективная система диагностики и контроля состояния систем. Часть систем, например газогенератор, в общем аналогична агрегатам одноразового двигателя RS-68. Защита предэскизного проекта RS-83



должна состояться в марте; эскизный проект может быть разработан в течение 14 месяцев, с тем чтобы полноразмерный прототип вышел на огневые испытания в 2003 г.

Контракт стоимостью 62.7 млн \$ на разработку RS-83 получен в мае 2001 г. Конкуренты Rocketdyne – фирмы Pratt & Whitney и GenCorp Aerojet – исследуют проект «Оптимизированного ускорителя для приложений многократного использования» COBRA (Co-Optimized Booster for Reusable Applications) тягой 2650 кН (около 270 тс). NASA предлагает сделать выбор между двумя концепциями в третьем квартале 2003 г.

Таким образом, «столбовой дорогой» американского ракетостроения на ближайшие годы станет, как ни странно, криогенный ЖРД классической схемы (ТНА с дожиганием отработанного генераторного газа, камера и колоколообразное сопло), установленный на первой ступени носителя. «Линейный азроспайк», а также другие экзотические концепции решено попридержаться.

Большинство новых проектов ЖРД базируется на замкнутом цикле как самом экономичном с точки зрения расхода топлива. Однако есть ряд относительно новых идей, предполагающих уход от сложности и акцент на более простых решениях. Во вся-

ком случае, фирма Rocketdyne извлекла уроки из 20-летней эксплуатации SSME, начиная разработку более простого RS-68 открытого цикла для РН семейства Delta 4 (см. статью «Завершена сертификация двигателя RS-68» на с.46). Сейчас, кажется, маятник снова качнулся к чему-то более сложному и перспективному (с точки зрения и заказчика, и разработчика).

Предполагается, что этот выбор – типичный результат компромисса между желанием заказчика (NASA постоянно ищет что-то сверхперспективное) и возможностями исполнителя (Rocketdyne способен делать **очень** хорошие двигатели<sup>2</sup>, пусть даже за большие деньги).

По мнению ряда независимых экспертов, в целом положительно отзывающихся о перспективах применения водорода, его использование на первой ступени носителя, пусть даже перспективного одноступенчатого, – не лучший выбор. С этой точки зрения ракеты с комбинированной (стартовые ЖРД на кислороде–керосине и маршевые – на кислороде–водороде) или «трехкомпонентной» (кислород–керосин–водород) ДУ гораздо выгоднее. Они имеют гораздо более плотную компоновку, что позволяет оптимизировать систему как с точки зрения аэродинамических потерь, так и с точки зрения минимальной массы конструкции.

Что касается американских «трехкомпонентных» ЖРД, то в последнее время о них ничего не слышно. Перспективные кислородно–керосиновые двигатели есть (например, RS-76 той же Rocketdyne), но в виде проектных предложений, не вышедших даже с чертежной доски... В общем-то понятно: крупные компании не хотят тратить деньги на ЖРД, не имеющих реального или даже потенциального заказчика.

Кроме того, американские ракетчики отчетливо понимают, что в мире есть работоспособные высокоэффективные и очень перспективные кислородно–керосиновые двигатели с высоким потенциалом для развития. По словам многих экспертов, именно эти ЖРД – наилучший выбор для носителей следующего поколения, как одно-, так и многоразовых. Кроме того, очень важно, что эти ЖРД вполне доступны уже сейчас, благодаря чему и завоевали место на таких ракетах, как Atlas 3 и -5. Читатель уже, вероятно, понял, что речь идет о российских двигателях семейства РД-170/180/191.

*По материалам пресс-релизов SLI, Rocketdyne, Lockheed Martin и материалам FPSpace*

**29 января** корпорация Lockheed Martin сообщила о завершении программы стендовых испытаний РД-180 (НК №2, 2002, с.57). Подтверждено полное соответствие российского двигателя американским РН семейства Atlas 5 для запуска как коммерческих, так и правительственных полезных грузов (ПГ).

Томас Марш (Thomas Marsh), президент и генеральный директор отделения Astronautics компании Lockheed Martin Space Systems, сказал: «...Программа испытаний двигателя выполнена – и мы готовы лететь. Огромная работа, проведенная международной группой [специалистов] в тесном сотрудничестве с RD AMROSS<sup>1</sup> всего за пять лет, является поистине подвигом. Я верю, что [РД-180] – лучшая в мире силовая установка, созданная строго по плану и в соответствии с требованиями, предъявляемыми ко всем миссиям Atlas 5».

По мнению зарубежных специалистов, этот ЖРД не имеет равных среди современных одноразовых двигателей по объему проведенных испытаний. С первого прожига 15 ноября 1996 г. РД-180 «выходил на огонь» в среднем раз в десять дней. В сумме на стенде в Химках за 135 огневых испытаний (91 тест по циклограмме легкого «Атласа-3», 30 – среднего (Medium Launch Vehicle) и 14 – тяжелого (Heavy Lift Vehicle) «Атласа 5») наработано 25449 сек, что соответствует 110 полетам носителя!<sup>2</sup> С учетом проверок на уровне систем, проведенных в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама), приемо-сдаточных испытаний летных экземпляров ЖРД и работы РД-180 в первом и пока единственном полете «Атласа-3» в мае 2000 г., общая продолжительность прожигов составляет сейчас 29 тыс сек (более восьми часов!). А если принять во внимание тесты турбонасоса (20 тыс сек) и огневые испытания РД-170 (100 тыс сек), от которого РД-180 унаследовал 70% деталей и агрегатов, объем работ поистине грандиозен.

РД-180 – первый маршевый ЖРД с регулируемой тягой, устанавливаемый на американских одноразовых РН. Многочисленные проверки позволили установить границы работоспособности и ошибкоустойчивости двигателя. В последнем испытании, успешно проведенном 6 декабря 2001 г. в Химках, двигатель работал 350 сек при уровнях тяги, соответствующих 100% и 47% номинала.

«[Российские и американские] двигателисты выполнили немыслимую работу, – говорит полковник Боб Саксер (Bob Saxer), руководитель проекта EELV в ВВС США. – Завершение разработки и испытаний РД-180 – важная веха программы EELV... Особой похвалы достойны специалисты НПО «Энергомаш» во главе с Борисом Каторгиным. Превосходны их высочайший профессионализм и невероятное умение держать взятые на себя обязательства в отношении технических параметров двигателя, надежности и соблюдения финансовых рамок программы...»

До конца 2001 г. компания Lockheed Martin Space Systems (Денвер, Колорадо) должна была получить 13 готовых к полету РД-180. Первый полет РН Atlas 5 (ПГ – коммерческий спутник связи) запланирован на май 2002 г.

<sup>1</sup> Совместное предприятие, созданное фирмой Pratt & Whitney (Уэст-Палм-Бич, Флорида) и НПО «Энергомаш» (Химки, Московская обл.).

<sup>2</sup> В НК №1, 2002, с.41 приводились несколько иные данные.

<sup>1</sup> Т.н. «ступенчатое сгорание» (staged combustion); по той же схеме работает SSME.

<sup>2</sup> На счету этой фирмы множество действительно удачных ЖРД. Это и RS-27 для первой ступени РН семейства Delta 1, -2, -3, и самый мощный (в США) F-1, одно из слагаемых проекта Saturn-Apollo, и маршевый SSME системы Space Shuttle, обладающий на сегодня самым большим удельным импульсом для двигателей первых ступеней носителей.



**И. Черный.** «Новости космонавтики»

Что происходит на рынке коммерческих запусков? По мнению большинства экспертов, самым прибыльным его сектором являются услуги по выведению на геостационарную орбиту спутников связи. Несмотря на многочисленные прогнозы об увеличении доли легких и средних телекоммуникационных КА, их число не растет, а остается достаточно стабильным (по крайней мере, сейчас). В чем причина?

Как видим, такие фирмы, как Alcatel, Astrium, Boeing, Space System/Loral и Lockheed Martin, производящие тяжелые спутниковые платформы, не собираются сдавать позиции. Их можно понять: они руководствуются общими законами рынка, выведенными более ста лет назад, – кто же откажется от сотен миллионов прибыли, которые эти компании получают при каждом единичном пуске своих мощных телекоммуникационных аппаратов! А поскольку они держат в руках «тяжелую артиллерию» (капиталы, связи) и (что немаловажно) контролируют рынок пусковых услуг,\* им успешно удается сдерживать рост сектора малых (легких и сверхлегких) КА. Так что попытки Orbital Sciences или ее российских коллег – НПО машиностроения и ГКНПЦ имени В.М.Хруничева – занять геостационарную нишу с легкими спутниками пока (увы!) не столь удачны, как представлялось еще 2–3 года назад, хотя непреодолимых технических препятствий перед ними нет...

Ни для кого не секрет, что число предложений на рынке пусковых услуг уже давно превышает число КА, готовых к запуску. Тем не менее количество носителей, выходящих на этот рынок, из года в год растет (см. таблицу на с.43). К концу 2002 г. в секторе мощных ракет появятся такие игроки, как усовершенствованный вариант Ariane 5 с криогенной верхней ступенью ESC-A, Delta 4 фирмы Boeing (по крайней мере, ее пер-

вая версия), Atlas 5 компании International Launch Services (ILS), Sea Launch в варианте максимальной грузоподъемности и «Протон-М» разработки российского Центра Хруничева с верхней ступенью «Бриз-М». Последний уже был испытан в полете в апреле 2001 г. с российским полезным грузом – спутником связи «Экран». Пока не известно, когда к ним присоединятся модульные носители семейства «Ангара», также разработанные Центром Хруничева и продвигаемые на западный рынок компанией ILS.

Интересно, но европейские операторы пусковых услуг пока не видят серьезных конкурентов в ракетах семейства Long March китайской компании Great Wall, а также в будущих вариантах индийской GSLV или H-IIA японского агентства NASDA. Эти носители еще не имеют подтвержденных заказов на коммерческие пуски. Выходу КНР на международный рынок препятствуют американские экспортные ограничения, в то время как Индия и Япония стремятся прежде всего удовлетворить собственные внутренние потребности.

Какое влияние окажет такое «интересное» положение на рынке ПГ на надежность и, что еще важнее, на стоимость пусков? Конечно, издержки будут снижаться из-за роста конкуренции, даже если страховые выплаты будут расти, по крайней мере первоначально. Необходимо отметить, что большинство изготовителей требует невероятно снижения удельной стоимости пуска. Например, Arianespace планирует на 50% сократить затраты на производство носителей (тем не менее, пока не понятно, как при этом снизятся расценки на пусковые услуги).

По словам Филиппа Бертероттье (Philippe Berterottiere), отвечающего за сбыт, маркетинг и программы, «занять устойчивую позицию в космосе можно только предоставляя качественный и надежный сервис. Любое снижение затрат должно строиться с учетом этих факторов».

Издержки на запуск традиционно составляли 25 тыс \$/кг ПГ для тяжелого спутника. Сейчас это значение, конечно, меньше, но насколько – это почти секрет, от разглашения которого фирмы уклоняются, упоминая о «гибких стандартах обслуживания». Покупка запуска – это не то же самое, что покупка картофеля. Более определенную информацию удалось узнать от Александра Медведева, генерального директора Центра Хруничева, который сообщил, что «Протон-М» с «Бризом-М» будет приблизительно на 15–20% дешевле «Протона-К» с «Блоком-ДМ», а «Ангара» по уровню цен будет сравнима с «Протоном-М».

Есть одно понятие, которое может повлиять на выбор РН – «гибкость». Естественно, что заказчик хочет иметь возможность «настройки» своего ПГ до самого последнего момента перед запуском. Именно из-за подобной гибкости Arianespace потерял рекордную сумму денег в 2000 г. – 242 млн \$. Если учесть, что время – всегда деньги, то особенно это важно на стартовом столе. Авария при запуске – всегда удар против носителя, в то время как достоверно определить причину потери ПГ после отделения от ракеты на орбите не всегда возможно. Так что ни одна компания, работающая в сервисе услуг запуска, не хочет гово-

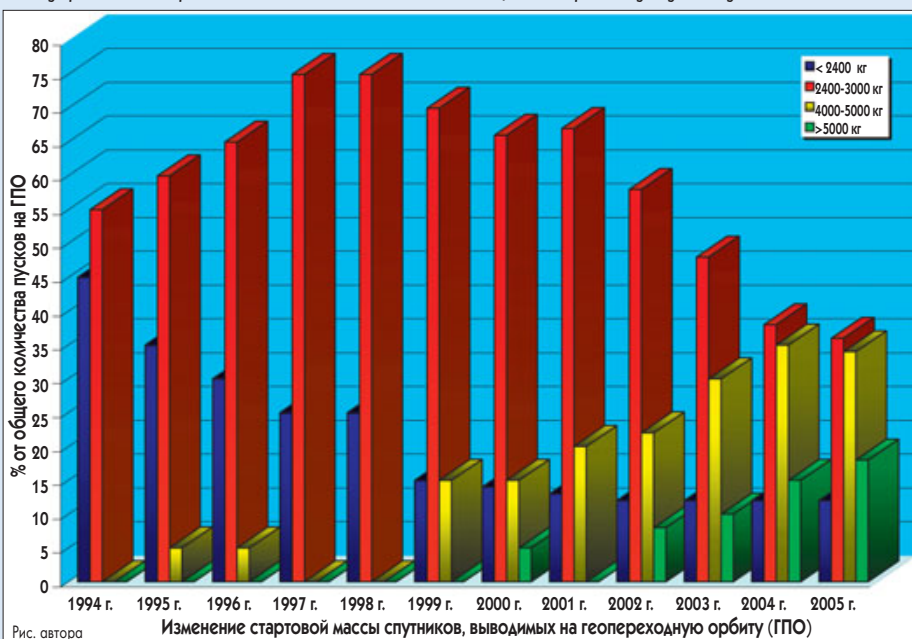


Рис. автор

\* Astrium, Boeing и Lockheed Martin участвуют в производстве или сами производят носители среднего и тяжелого класса.

## Создан новый консорциум

**30 ноября** в Федеральном государственном унитарном предприятии (ФГУП) «Научно-производственное объединение машиностроения» (г. Реутов Московской области) подписано соглашение о создании консорциума «Интегрированные информационно-космические системы». В его состав, кроме НПО машиностроения, вошли ФГУП «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения» (Москва), ФГУП «Научно-исследовательский институт точных приборов» (Москва); ФГУП «Научно-производственное предприятие «Оптико-электронные комплексы и системы» (Москва, Зеленоград); ОАО «Авиационная электроника и коммуникационные системы» (Москва) и ФГУП «Научно-исследовательский институт «Радио»» (Москва).

Консорциум создан с целью реализации комплексной программы «Создание интегрированных информационно-космических систем ДЗЗ, связи и других на базе малых КА», включая проектирование, изготовление, испытание, маркетинг, продажу, послепродажную поддержку, продажу лицензий и совершенствование продуктов программы. Еще одна цель консорциума – углубление интеграции, повышение конкурентоспособности предприятий-участников и увеличение их доли на рынке высокотехнологичной продукции.

Вступление в консорциум на первом этапе не подразумевает объединение активов предприятий-участников и является «мягкой» формой нового уровня сотрудничества. Однако в соглашении говорится: «Для достижения цели участники соглашения могут объединить часть своего имущества, в т.ч. деньги, производственные, материально-технические ресурсы (материальные активы), профессиональные и иные знания и навыки, деловую репутацию и связи, права на интеллектуальную собственность (нематериальные активы), необходимые для реализации Программы, и действовать совместно без образования юридического лица».

Предприятия согласились, что консорциум открыт для новых участников, которые присоединятся к соглашению. Вхождение в консорциум осуществляется на условиях, определяемых по решению Совета директоров консорциума.

Данное объединение стало давно назревшим и логическим продолжением долгих и тесных производственных связей предприятий-участников; их опыт и производственные возможности позволяют эффективно продвигать разработки консорциума на мировом и внутреннем рынках, предложить потенциальным клиентам максимальное качество продукции и гарантировать высокий технологический уровень разработок.

Подготовлено И.Афанасьевым по материалам пресс-релиза ФГУП «НПО машиностроения»

### Пуски тяжелых носителей

№ пуска	Дата пуска	Полезный груз	Масса, кг
<b>Arianespace</b>			
<b>Ariane 5 (масса ПГ на геопереходной орбите от 4.9 до 12 т)</b>			
AR 501/V88	4 июня 1996 г.	Cluster (4)	5723*
AR 502/V101	30 октября 1997 г.	Maquet	4887*
AR 503/V112	20 октября 1998 г.	Maquet/ARD	5400
AR 504/V119	10 декабря 1999 г.	XMM	3918
AR 505/V128	21 марта 2000 г.	Asiastar/Insat-3B	5740
AR 506/V130	25 июля 2000 г.	Astra-2B/GE-7	5969
AR 507/V135	15 ноября 2000 г.	PAS-1R/Amsat	6313
AR 508/V138	21 декабря 2000 г.	Astra-2D/GE-8	4842
AR 509/V140	8 марта 2001 г.	Eurobird/Bsat-2a	5297
AR 510	12 июля 2001 г.	Artemis/Bsat-2b	5316*
AR 511	1 марта 2002 г.	Envisat	8300
<b>International Launch Services</b>			
<b>Atlas 3A и 3B (4.0–4.5 т на геопереходной орбите)</b>			
1	25 мая 2000 г.	W-4	3190
2	?	Echostar 7	?
3	?	Asiasat 4	?
4	?	UFO-11	?
<b>Atlas 5/400 (4.9–7.9 т на геопереходной орбите)</b>			
401	Май 2002 г.	Hot Bird 6	?
?	Конец 2002 г.	Nimiq 2	?
?	4 квартал 2002 г.	?	?
?	2 квартал 2003 г.	?	?
?	2003/2004 гг.	Inmarsat 4	6000
?	2003 г.	GPS/EELV	?
<b>Atlas 5/500 (3.9–8.6 т на геопереходной орбите)</b>			
?	Октябрь 2002 г.	Сертификация	?
?	2003 г.	Teledesic	?
<b>«Протон-М»/«Бриз-М» (5.5 т на геопереходной орбите)</b>			
1	6 апреля 2001 г.	«Экран-М1б»	?
Три запуска	2003 г.	Teledesic	?
<b>Boeing</b>			
<b>«Зенит-3SL» (Sea Launch, 6.0 т на геопереходной орбите)</b>			
1	28 марта 1999 г.	Maquet	4900
2	10 октября 1999 г.	DiracTV-1R	3450
3	12 марта 2000 г.	ICO-1	2750*
4	28 июля 2000 г.	PAS-9	3659
5	21 октября 2000 г.	Thuraya-1	5108
6	18 марта 2001 г.	XM-1	4450
7	8 мая 2001 г.	XM-2	4450
8	2002 г.	Galaxy-3C	4810
9	2002 г.	Telstar-8	5500
10	2002 г.	Spaceway-1	6000
11	?	Заказчик неизвестен	?
12	?	Заказчик неизвестен	?
13	2003 г.	NSS-8	?
14	2003 г.	Spaceway-2	6000
<b>Delta 3 (3.8 т на геопереходной орбите)</b>			
1	26 августа 1998 г.	Galaxy-10	3876*
2	5 мая 1999 г.	Orion-3	4300*
3	23 августа 2000 г.	Maquet	4300
Пять запусков	4 квартал 2002 г.	ICO	2750
Два запуска	2003 г.	Skybridge	?
?	2003 г.	GOES-N	?
?	2004 г.	GOES-O	?
<b>Delta 4M (4.1–6.6 т на геопереходной орбите)</b>			
1	30 апреля 2002 г.	Заказчик неизвестен (Alenia Atlantic Bird?)	?
2	2002 г.	DSCS-3B6	?
3 (Обтекатель диаметром 4.2 м)	2002 г.	Estrela do Sul (Loral)	?
4 (Обтекатель диаметром 5.4 м)	2003 г.	M2A (Loral)	?
5	2003 г.	DMSP-17	?
6	2 квартал 2003 г.	DSCS-3A3	?
7	2003 г.	Melco (MTSat-2)	?
8	2003 г.	GPS/EELV	?
9	2003 г.	SBR/MTI	?
10	2003 г.	Секретный	?
Четыре запуска	2003 г.	Skybridge	?
<b>Delta 4H (13.2 т на геопереходной орбите)</b>			
1	4 квартал 2002 г.	Maquet	?
2	Конец 2003 г.	DSP-23?	?

\* Авария РН

ритель «нет» заказчику, желающему провести настройку спутника в последнюю минуту.

Что касается «гибкости», то тут многое зависит от страховых компаний, которые пытаются балансировать между индивидуальным подходом к каждому заказчику и некими правилами, едиными для всех случаев страхования. Углубленное рассмотрение каждого случая требует гораздо более достоверных сведений о тех или иных характеристиках но-

сителей и запускаемых аппаратов, особенно в части надежности техники. Операторы рынка запусков не особенно спешат поделить такую информацией, зачастую предоставляя расчетные значения вместо реально достигнутых.

Положение вещей в последние три-четыре года перечеркивает даже самые аккуратные прогнозы о появлении действительно прогрессивных решений на рынке запусков. Что же поделать, если технология развития средств выведения уже по существу сорок лет топчется на месте и ничего, кроме локальных усовершенствований в одноразовых РН, предложить не может! Как говорят аналитики, «золотое руно» полностью многоразового носителя все еще остается вне досягаемости. Правительственные организации могли бы играть в появлении таких аппаратов более активную роль, но они, видимо, не слишком склонны к риску. Судорожное метание NASA при закрытии программы X-33/VentureStar из-за разорванного топливного бака демонстратора, конечно, можно объяснить стремлением к экономии бюджета. Однако оно лишний раз доказывает, что NASA сейчас уже не то, которое в 1960-х годах отправило человека к Луне.

Можно только надеяться, что поддержка, полученная разработчиками многоразовых носителей в рамках программы «Космическая пусковая инициатива», в конце концов принесет свои плоды.

Тем временем Европа, как кажется, делает вид, что ей неинтересны носители многократного использования. По крайней мере на нынешнем этапе их экономичность, функциональность и гибкость подвергаются серьезному сомнению. Европейские операторы делают ставку на одноразовые ракеты; разработкам многоразовой техники дается минимальный приоритет. Это намерение подтвердила встреча Совета ЕКА в Эдинбурге в ноябре 2001 г.

Марко Капоричи (Marco Caporicci), глава программы «РН будущего» в ЕКА, подготовил внушительный багаж для восстановления и оживления уже подзабытой программы «Космическая транспортная система будущего» FSTP (Future Space Transportation Programme). Он наметил контуры «Передового нового поколения европейских носителей» ANGEL (Advanced New Generation European Launcher), предполагая, что космические министры Европы позволят своим странам пожертвовать часть денег на соответствующие перспективные разработки. Однако, судя по сообщениям в печати, его доклад произвел меньшее впечатление, чем обсуждение способов наращивания возможностей Ariane 5 за счет новых верхних ступеней и необходимости строительства стартовой площадки для российского «Союза» в Куру...

По материалам Восьмой конференции Satellite 2001 (4–6 сентября 2001 г., Дворец конгрессов, Париж) с использованием спецвыпуска журнала *Interavia. Business & Technology, September 2001, volume 56, #656, pp.39–40.*

# Ступени «Ангары» будут подхватывать в воздухе?

С.Белавский, С.Антоненко

специально для «Новостей космонавтики»

ГКНПЦ им. М.В.Хруничева в рамках проекта «Ангара» ведет разработку семейства РН, ключевое звено которого – универсальный ракетный модуль (УРМ). В зависимости от необходимой грузоподъемности ступени комплектуются одним, тремя или пятью такими ускорителями.

Возвращение и повторное использование наиболее дорогостоящих частей – ускорителей первых ступеней РН «Ангара» позволит существенно (в несколько раз) сократить затраты на выведение в космос полезных грузов. В условиях ограниченных финансовых возможностей разработка такой технологии представляется экономически целесообразной при использовании технических решений, обеспечивающих:

- сохранение и дальнейшее развитие стратегии поэтапного развития, заложенной в семейство;
- высокую степень преемственности с семейством базовых (одноразовых) РН;
- высокие летно-технические характеристики (ЛТХ) РН;
- минимальные затраты на разработку и экспериментальную отработку;
- минимальный технический риск;
- безопасность, в т.ч. и экологическую, экспериментальной отработки и эксплуатации.

В настоящее время Центр Хруничева совместно с НПО «Молния» разрабатывает многоразовый ускоритель «Байкал» для его применения в составе РН «Ангара» вместо одноразовых ускорителей первой ступени. «Байкал» создается по концепции «прилетающих назад» аппаратов и с максимальным использованием задела по УРМ.

Другим вариантом практической реализации технологии возвращения и повторного использования может стать создание комплекса средств обеспечения многократного использования ускорителей первой ступени (в дальнейшем Комплекс). Концепция состоит в разделении общей задачи возвращения ускорителей на частные: торможение в атмосфере, посадку и транспортировку на космодром. При этом относительно простая задача торможения возлагается на бортовую часть Комплекса, а посадки и транспортировки – на его наземную часть.

В соответствии с данной концепцией при взаимодействии с ведущими специалистами МВЗ им. М.Л.Миля и НИИ парашютостроения был разработан облик Комплекса, состоящий из наземной и бортовой частей.

Функционирование Комплекса и компоновка его бортовой части на примере РН «Ангара-А5» проиллюстрированы рисунком на с.45.

Старт многоразовых ускорителей в составе РН (поз. 1) производится с универсального стартового комплекса, разработанного для семейства одноразовых РН «Ангара».

В соответствии с циклограммой выведения, через 3.5 мин после старта на высоте 86 км при скорости 2820 м/с отработавшие ускорители (масса каждого на момент отделения ~10 т) отделяются от РН (поз. 2), после чего включается реактивная система управления (PCY, поз. 3), отклоняются и фиксируются в раскрытом положении стабилизирующие щитки.

В процессе предварительного торможения PCY в течение примерно 4 мин ориентирует ускоритель хвостовым отсеком по полету (поз. 4) и поддерживает эту ориентацию до входа в плотные слои атмосферы (поз. 5), где ускоритель ориентируется уже за счет стабилизирующих щитков, а тормозится в основном за счет воздействия потока на теплозащиту хвостового отсека и щитки. Ориентировочно через 6–7 мин после отделения от РН ускорители снизятся до высоты 10 км, где их скорость составит около 200 м/с (720 км/ч).

Приведенная схема была исследована в ряде НИР, выполненных по заказу Центра, как средство уменьшения полей падения одноразовых первых ступеней. Результаты

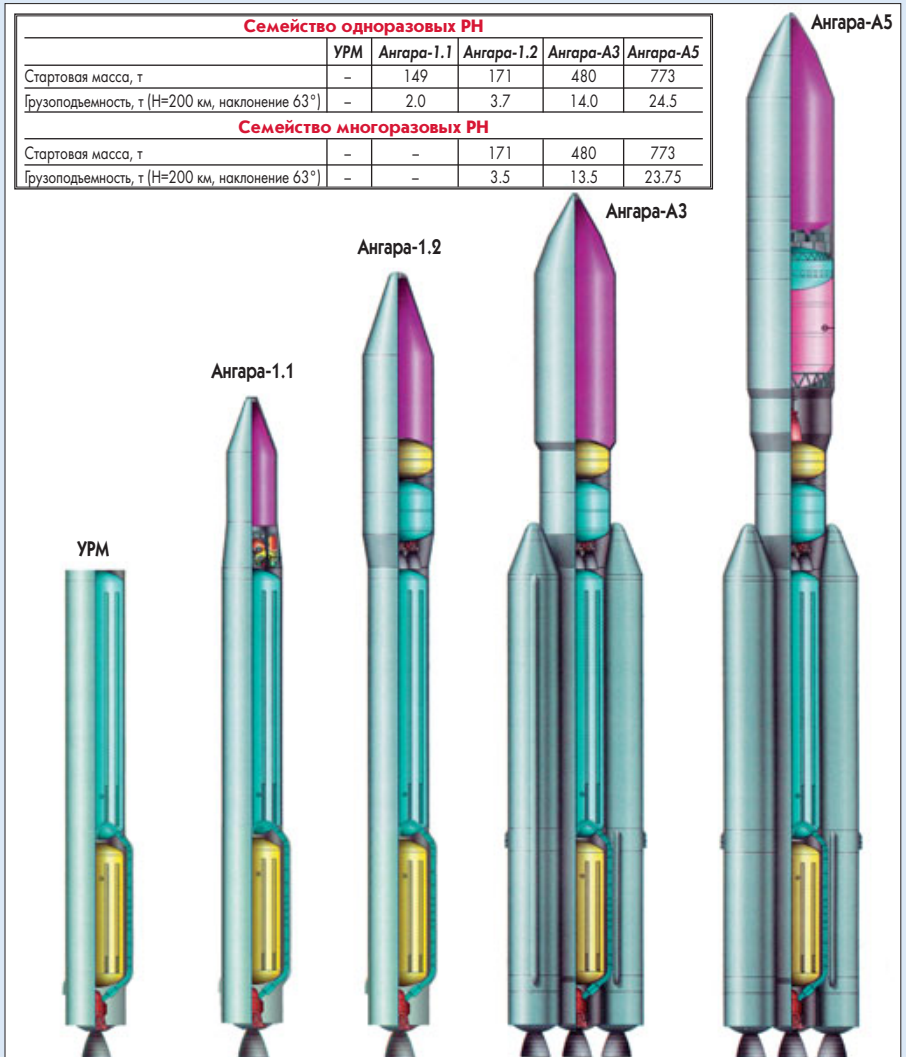
показали, что действующие на ускорители в процессе атмосферного спуска нагрузки могут быть снижены до значений, допустимых для повторного использования, а поля падения сокращаются до 14×12 км.

Парашютирование ускорителя (поз. 6) начинается с высоты 10 км, когда по команде от барометрического датчика вводится в действие парашютная система (ПС).

Вытяжная и тормозная ПС представляют собой облегченный вариант существующих систем, разработанных НИИ парашютостроения. Основная система – пятикупольная; каждый купол площадью 1000 м<sup>2</sup> взят из основной ПС корабля «Союз».

Подхват ускорителей (поз. 7) предполагается осуществлять вертолетами над территориями, отведенными для полей падения одноразовых ускорителей первых ступеней семейства «Ангара». Сформирован облик средств обеспечения подхвата, позволяющих исключить доработку серийных вертолетов под задачи подхвата.

На момент старта РН вертолеты находятся на высоте 3–3.5 км на границах предполагаемых зон подхвата, координаты которых определяются расчетным путем до пуска РН. На протяжении 9.5–10.5 мин с момента старта до момента задействования ПС координаты зон подхвата уточняются по показаниям телеметрии или, например, по сигналам радиомаяков ПС и распределяются между вертолетами.



Для более точного определения координат зон подхвата можно использовать сигналы систем спутниковой навигации ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США) с очень высокими показателями точности определения координат и скорости. Центр Хруничева имеет опыт использования на разгонном блоке «Бриз-М» системы на основе ГЛОНАСС/GPS, которая формирует кадр навигационной информации и встраивает его в поток телеметрии, идущей на Землю.

В течение 8–9 мин ускорители снижаются до высоты, где их скорость парашютирования будет приемлемой для подхвата. В зоне подхвата экипаж вертолета обнаруживает ускоритель, выравнивает свою скорость снижения со скоростью парашютирования ускорителя и, маневрируя в горизонтальной плоскости, осуществляет механическое зацепление последнего.

Ожидается, что подхват в любое время суток в широком диапазоне метеоусловий возможен с использованием приборов «ночного видения», радиолокационных средств, навигационной спутниковой системы и др.

На начальном этапе эксплуатации Комплекса предполагается производить подхват в ручном режиме с последующей его автоматизацией (например, с использованием системы удержания цели).

По предварительной оценке, вероятность подхвата ускорителя составит не менее 80%.

Для обеспечения максимальной безопасности вертолета и экипажа предусматривается:

- разведение ускорителей по высотам за счет индивидуальной настройки барометрических датчиков, вводящих в действие ПС;
- использование специальных разрушающихся элементов, которые обеспечат отсоединение ускорителя от вертолета при возникновении нагрузок, превышающих допустимые;
- использование устройства экстренной отцепки ускорителя в случае возникновения нештатной ситуации.

После механического зацепления вертолетом ускорителя ПС последнего автоматически отсоединяется и он буксируется на посадочную площадку для укладки и последующего отцепления вертолета.

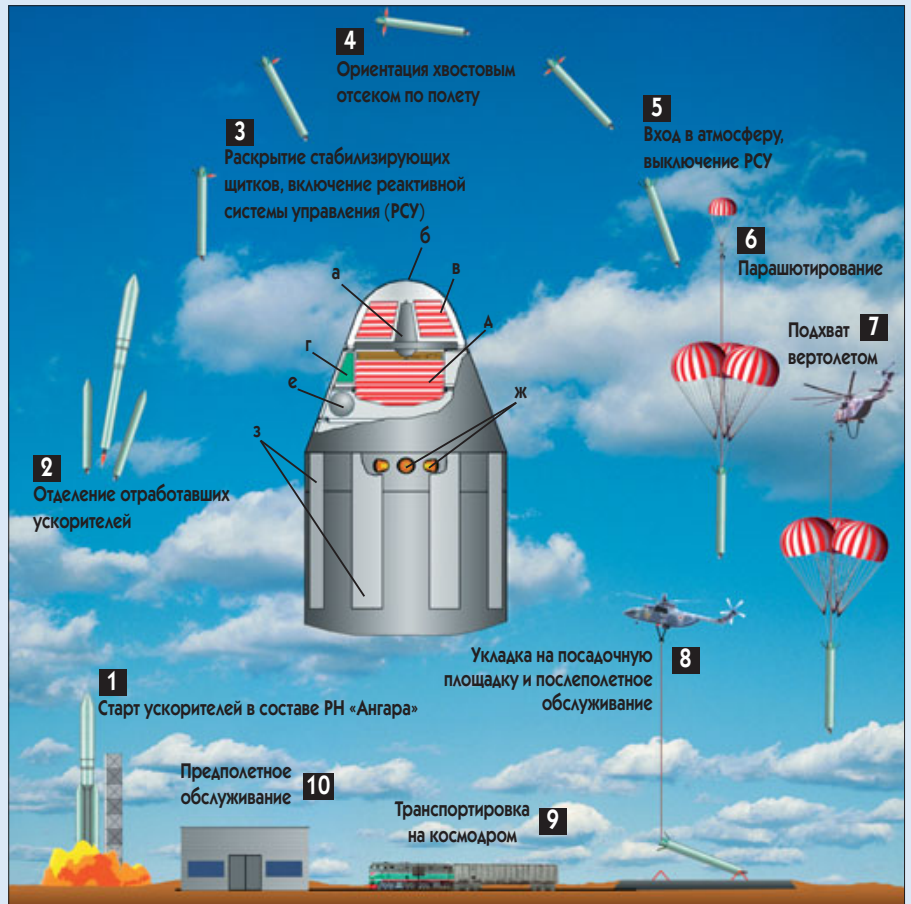
Ускоритель укладывается (поз. 8) по специально разработанной технологии, позволяющей исключить его повреждение. Посадочная площадка может быть расположена вблизи станции железной дороги или аэродрома.

Послеполетное обслуживание ускорителя осуществляется на посадочной площадке и включает в себя операции по выключению бортовых систем, внешнему осмотру, подготовке к транспортировке и размещению в транспортном контейнере.

Транспортировка ускорителей на космодром (поз. 9) производится железнодорожным или авиационным транспортом.

Предполетное обслуживание ускорителей (поз. 10) производится на техническом комплексе, разработанном для семейства РН «Ангара».

Для облегчения диагностики система управления возвращением может быть



Состав бортовой части комплекса:

а) ротор, стренга и ловитель; б) крышка обтекателя переднего отсека; в) вытяжная и тормозная парашютные системы; г) система управления возвращением; д) основная парашютная система; е) топливные баки РСУ; ж) двигатели РСУ; з) стабилизирующие щитки

снабжена средствами накопления данных о внешних факторах, воздействующих на ускоритель («черным ящиком»).

Наземная часть Комплекса включает в себя:

- вертолеты (1 для легкого, 2 для среднего и 4 для тяжелого класса РН соответственно), оснащенные средствами подхвата отработавших ускорителей;
- командно-измерительную систему;
- посадочные площадки со средствами укладки и послеполетного обслуживания ускорителей;
- средства транспортировки ускорителей с посадочных площадок на космодром.

Бортовая часть Комплекса включает в себя:

- систему управления возвращением;
- средства предварительного торможения (стабилизирующие щитки и РСУ);
- ПС;
- средства обеспечения подхвата;
- средства обеспечения укладки на посадочную площадку.

Следует отметить, что спасаются только боковые УРМ; центральный ускоритель, выполняющий функции ускорителя второй ступени РН среднего и тяжелого класса, одноразовый. Поэтому при каждом новом пуске предполагается заменять наиболее «старый» УРМ на новый, а старый использовать в составе центрального блока.

Такая технология повторного использования УРМ позволяет ограничить их потребный ресурс, например, пятью пусками с

соответствующими выигрышами в летно-технических характеристиках, технологичности, надежности и безопасности, и при этом достигнуть максимально возможной (для сегодняшнего уровня развития техники) экономической эффективности.

По предварительной оценке, стоимость эксплуатации Комплекса составит не более 10% стоимости изготовления ускорителей, что позволит в 2–3 раза сократить затраты на выведение в космос полезных грузов.

Приведенная выше технология возвращения и повторного использования отработавших ускорителей позволяет осуществить трансформацию семейства одноразовых РН «Ангара» в семейство многоразовых РН путем поэтапного наращивания структуры бортовой и наземной частей Комплекса. Так, оснащение ускорителей лишь бортовой частью Комплекса позволит, по крайней мере, существенно уменьшить поля падения и упростить утилизацию одноразовых ускорителей, повышая тем самым экологические характеристики РН. На начальном этапе эксплуатации Комплекс может быть ориентирован на многократное использование лишь одного ускорителя (например, РН легкого класса) с арендой одного вертолета. При этом после возмещения затрат (ориентировочно через 5–10 пусков РН) полученная дополнительная прибыль может быть направлена на развешивание Комплекса в полном объеме.

Анализ компоновки показал возможность оснащения ускорителей бортовой час-

Возможность осуществить подхват ускорителей с помощью вертолета мы попросили прокомментировать генерального конструктора МВЗ имени М.Л.Миля А.Г.Самусенко: «Специалисты нашего завода произвели оценку возможности создания средств спасения отработавших ускорителей первых ступеней семейства РН «Ангара». В результате анализа выданных Центром Хруничева исходных данных, проведенного с участием авторов разработки и специалистов НИИ парашютостроения, предварительно согласованы основные параметры процессов подхвата вертолетом Ми-26 парашютирующего ракетного ускорителя и укладки его на посадочную площадку. Считаю, что при наличии финансирования создание средств спасения отработавших ускорителей может быть успешно реализовано».

тью Комплекса с минимальными доработками УРМ и комплекса наземного обеспечения.

Общая масса бортовой части Комплекса не превысит 13% «сухой» массы одноразового ускорителя, что в свою очередь предопределяет высокие ЛТХ семейства многоразовых РН, которые будут практически полностью идентичны ЛТХ семейства одноразовых РН «Ангара» (см. таблицу на с.44).

Разработка элементов и экспериментальная отработка основных этапов функционирования Комплекса (в т.ч. парашютирование имитаторов ускорителей, их подхват и укладка на посадочную площадку) могут быть осуществлены с минимальными затратами, в сжатые сроки и не дожидаясь ввода в эксплуатацию РН, ее стартового и технического

комплексов. Важной особенностью является возможность проведения летно-конструкторских испытаний Комплекса в ходе коммерческих или федеральных пусков РН.

Создание Комплекса связано с минимальным техническим риском. Утрата многократного ускорителя во время испытаний или в процессе эксплуатации не может существенно повлиять на коммерческую эффективность Комплекса в целом, поскольку стоимость его бортовой части незначительна. Наиболее дорогостоящие элементы Комплекса – вертолеты подхвата – это используемые без доработок образцы отечественной техники, находящиеся в эксплуатации и имеющие большой опыт применения. Количество циклов использования ускорителей (до 5-ти) вполне достижимо уже на сегодня.

Представленная технология возвращения и повторного использования ускорителей экономически эффективна и может быть реализована в сжатые сроки, в том числе и в условиях нынешнего состояния дел в ракетно-космической технике. Вместе с тем используемые концептуальные и технические решения перспективны и в будущем, так как избавляют многоразовую РН от большого числа несвойственных ей как транспортному средству систем и связанных с этим весовых, энергетических, технологических и эксплуатационных затрат, а элементы технологии могут применяться для создания многоразовых транспортных кораблей снабжения орбитальных станций, спасения полезных грузов в случае аварийной ситуации на этапе выведения и др.

## Справка

Подхват объектов имеет большую историю применения. Так, по данным фирмы All American Engineering, в период с 1938 г. по 1960-е годы проведено около 1.5 млн операций подхвата самолетами и вертолетами контейнеров с почтой массой 22.5 кг, различных грузов (до 227 кг), самолетов (до 5.4 т) и планеров (до 8.2 т). Также подхватывались орбитальные КА, капсулы, носовые обтекатели, вертолеты, самолеты и другие объекты.

По данным Technol. Week (1966, v.19, №12, 32, 34), фирмы All American Engineering и Pioneer Parachute осуществили программу из 5000 подхватов парашютирующих контейнеров ИСЗ по программе Corona, а также предлагали использовать подхват для спасения ступеней РН Titan-3С, капсул КК Gemini и Apollo с экипажем, экипажа обитаемой орбитальной станции MOL.

Надежность систем подхвата достаточно высока: по данным Rech. Spatiale (1963, v.2, №10), вероятность подхвата самолетами C-130В парашютирующих контейнеров ИСЗ Samos составляла 75–88%. По данным SAE Journal (1965, v.73, №10), в 60-х годах разрабатывались проекты систем подхвата самолетами Lockheed C-141 Starlifter парашютирующих объектов (ступеней РН, транспортных КА, пилотируемых ИСЗ и т.д.) массой до 5450 кг с вероятностью 99%.

Подобные системы применялись и у нас в стране. В 1984 г. ЛИИ им. Громова, МВЗ им. Миля и НИИ парашютостроения разработали и испытали систему подхвата объектов массой 300–500 кг вертолетом Ми-8Т. Однако из-за отсутствия финансирования дальнейшие работы были прекращены.

# Завершена сертификация двигателя RS-68

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

19 декабря Байрон Вуд (Byron Wood), вице-президент и генеральный директор отдела Rocketdyne Propulsion & Power компании Boeing, объявил: «...Вместе с RS-68 в Америке появилось новое поколение конструкторов и создателей ракетных двигателей. Люди, которые делали этот ЖРД – с

Shuttle, к новому поколению, используемому новейшие инструменты и методы...»

Разработка самого мощного в мире (см. табл.) серийного одноразового кислородно-водородного двигателя RS-68 для установки на «Единый центральный блок» СВС (Common Booster Core) носителя нового поколения Delta 4 проведена в рекордные сроки. Его представили на огневые испытания

уже через пять лет после начала проектирования. По мнению большинства американских специалистов, сертификация стала кульминацией программы, в которой во время 183 прожига ЖРД в сумме наработал 18645 сек. Все цели испытаний достигнуты; полностью доказана ошибкоустойчивость систем двигателя.

«Мы очень довольны работой, проделанной группой специалистов Boeing, Rocketdyne и ВВС США по программе RS-68, – говорит полковник Боб Саксер (Bob Saxer), руководитель проекта EELV (НК №1, 2002) в Военно-воздушных силах. – С сертификацией RS-68 достигнута серьезная веха програм-

мы Delta 4, приближающая нас к первому пуску [этой ракеты]...»

«Группа Rocketdyne устанавливает новый стандарт в двигателестроении, – продолжает Вуд. – В разработке не только решены технические, финансовые и производственные проблемы, которые ранее не возникали (об особенностях программы RS-68 см. НК №1, 2001). Разработчики еще выше подняли планку, установленную в период создания двигателей F-1 и J-2 для Saturn-Apollo и SSME для системы Space Shuttle...»

2001-й стал годом достижений для инженеров компании Boeing, занимавшихся созданием RS-68. Кроме автономной сертификации двигателя, в Космическом центре имени Джона К.Стенниса в Миссисипи выполнено пять его прожига в составе СВС общей длительностью 555 сек. Boeing провел приемо-сдаточное испытание и поставил ЖРД, он будет установлен на первом летном экземпляре «Дельты-4», который будет запущен в 2002 г. со станции ВВС «Мыс Канаверал».

«Перед программой стоял ряд серьезных проблем, с которыми двигателисты ранее не сталкивались, – говорит Рик Бэйли (Rick Baily), главный инженер Rocketdyne и бывший менеджер программы RS-68. – Все задачи были решены, а верность решений подтверждена в присутствии требовательного заказчика...»

По материалам Boeing Company

## Кислородно-водородные двигатели первых ступеней

Параметры	SSME	РД-0120	RS-68	Vulcain	LE-7
Разработчик	Rocketdyne (США)	КБХА (Россия)	Rocketdyne (США)	SEP (Европа)	Mitsubishi (Япония)
Назначение	Space Shuttle	«Энергия»	Delta-4	Ariane-5	H-2
Годы разработки	1972–1981	1976–1987	1995–2002	1985–1997	1984–1993
Схема двигателя	Замкнутая	Замкнутая	Незамкнутая	Незамкнутая	Замкнутая
Соотношение компонентов	6.0:1	6.0:1	6.0:1	5.3:1	6.0:1
Тяга на земле, тс	170.13	148.0	294.8	87.7	93.0
Тяга в вакууме, тс	213.25	200.0	338.0	114.3	120.0
I уд. на земле, сек	362.8	336.4	365.0	330.0	347.0
I уд. в вакууме, сек	454.8	454.8	410.0	430.0	448.0
Удельный расход топлива, кг/сек	468	440	824	266	268
Давление в камере, атм	220	227	100	108	147
Масса двигателя, кг	3002	3450	6600	1475	1560
Удельная масса двигателя, кг/тс	14.08	17.25	19.53	12.9	13.0
Геометрическая степень расширения сопла	77.5	85.7	21.5	45	60
Высота, м	4.24	4.55		3.0	3.5
Диаметр, м	2.39	2.42		1.76	1.9
Продолжительность работы, сек	480	480		500	360

первой осевой линии на листе бумаги до сертификации и начала серийного производства, вписали свою страницу в книгу космических рекордов. Эстафетная палочка перешла от группы, благодаря которой мы слетали на Луну и построили систему Space



# Ariane 5: преодолевая препятствия

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

## «Похоже, мы во всем разобрались»

Доработка РН Ariane 5G после аварии 12 июля 2001 г. близится к завершению. Напомним: из-за аномальной работы второй ступени на долгохранимом топливе EPS (Etagé à Propergols Stockables) Ariane 5G (№L510, полет V142) вывела КА Artemis и BSAT-2b на нерасчетную орбиту со значительно более низким апогеем.



Внешний вид новой криогенной ступени ESC-A

1 августа были объявлены предварительные причины неудачи: резкий рост давления одного из компонентов топлива при запуске ЖРД, вызванный повышенным гидродинамическим сопротивлением тракта подачи компонентов перед камерой сгорания двигателя Aestus. Возникшие при запуске явления привели к нерасчетной работе ЖРД и, как следствие, пониженной тяге. Кроме того, по тем же причинам преждевременно израсходовался один из компонентов топлива, что предопределило преждевременную отсечку.

Комиссия ЕКА и компаний-изготовителей подробно расписала ход аварии. Об изначальной причине «повышенного гидродинамического сопротивления» было сказано много и очень расплывчато. Сюда прилетались неточное моделирование процессов в камере двигателя и топливной системе, недостаточный технологический контроль при производстве и пр. Возникали закономерные вопросы: «Если это недостаток конструкции, то почему он ни разу не проявился при многочисленных наземных испытаниях и в предыдущих полетах РН? А если это единичный дефект, то в чем он заключается?»

8 января наконец-то появились-таки внятные заявления. Все оказалось кристально ясно. Главный операционный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) сообщил, что наиболее вероятная причина неудачи 12 июля – присутствие воды в ЖРД верхней ступени: «Характеристики воспламенения двигателя, когда в него попадает вода, очень похожи на те, что мы наблюдали в ходе пуска». Тут же он пояснил, что точную причину отказа действительно не удавалось найти в течение месяцев. Но вот недавние испытания Aestus на стенде в Лампольдсхаузене (Германия)

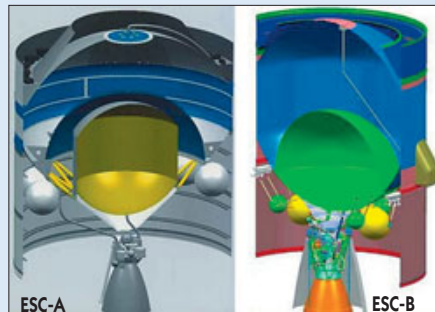
показали, что, если в рубашку охлаждения камеры попадает влага, это вызывает точно такой же рост гидродавления.

В ходе гидравлических испытаний перед заключительной сборкой в составе ступени Aestus обычно заполняют водой. Ле Галль сказал, что ЖРД, испытываемый в июльском пуске, очевидно, не был достаточно хорошо просушен после гидроиспытаний. «Мы обнаружили за прошедшие несколько недель, что двигатель чрезвычайно чувствителен к присутствию воды, – объявил главный операционный директор Arianespace. – Теперь в дополнение к модификации циклограммы воспламенения мы примем меры, гарантирующие, что двигатели будут полностью высушены после гидравлических испытаний».

Узнав о такой тривиальной причине, все вздохнули облегченно. Теперь легко найти виноватых, а главное – можно возобновить пуски Ariane 5G и не нести убытков от задержки стартов и ухода потенциальных клиентов на другие носители.

## Ближайший прогноз – 10 тонн. В дальнейшем – до 12–15...

3 января на борту транспортного судна Colibri, принадлежащего Arianespace, в Куру прибыл заправочный макет новой криогенной верхней ступени ESC-A, изготовленный компанией Astrium в рамках создания новой РН Ariane 5ECA. С помощью макета будет проведена серия холодных проливов (заливка баков компонентами без воспламенения ЖРД) для отработки операций по заправке баков ступени ESC-A. Испытания бу-



Схемы с разрезами ступеней ESC-A и ESC-B

дут проводиться на новой мобильной пусковой платформе №2, которая специально дооснащена системой заправки криогенной верхней ступени. Платформа же №1 пока оснащается оборудованием для заправки долгохраняемыми компонентами ступени EPS.

В преддверии холодных проливов, еще 25 октября на космодроме Куру прошли автономные испытания оборудования платформы №2. На кабель-мачте платформы монтировались два отдельных рукава для заправки и подпитки баков ступени ESC-A «тип N14.4». По трубопроводам одного рукава будет подаваться жидкий кислород и сжатые газы, другого – жидкий водород и также сжатые газы. На каждом из рукавов, изготовленных французской компанией Latécoère, имеются отрывные разъемы, подключаемые к заправочно-сливным клапанам ступени ESC-A. Отделение рукавов производится одновременно с запуском маршевого двигателя Vulcain первой ступени EPS типа N173H. Ана-

логичные по назначению рукава на пусковой установке РН семейства Ariane 4 отделяются и отводятся в стороны от криогенной третьей ступени с помощью двух специальных поворотных мачт. Рукава на стартовой платформе №2 имеют «локти» и складываются, вдвигаясь в колонну кабель-мачты. Для отвода каждого рукава массой по 8 т внутрь колонны кабель-мачты используется система противовесов массой 3.2 т. Сначала отводится водородный рукав, затем – кислородный. Полная уборка рукавов занимает 4 сек. Испытания 25 октября проводились в здании вертикальной сборки РН, куда пусковая платформа №2 была заведена для дооснащения. Вместо ракеты на шестом уровне площадок обслуживания закреплялась обечайка того же внешнего диаметра, что и ESC-A.

Тем временем компания Snesta (двигатель HM-7B для ступени ESC-A) и компания Cryospace (баки и трубопроводы) объявили об успешном окончании виброиспытаний ESC-A. Необходимо добавить, что HM-7B уже прекрасно зарекомендовал себя в ходе нескольких десятков запусков в составе третьей ступени Ariane 4.

Все эти испытания проводятся в преддверии намеченного на июль 2002 г. первого запуска Ariane 5ECA (изделие L513). В такой модификации носитель будет способен вывести на переходную к геостационарной орбите полезную нагрузку массой до 10 т. Пока максимальная масса, выведенная на геопереходную орбиту с помощью этой РН, достигала лишь 6313 кг (пуск V135 (L507) 16 ноября 2000 г.).

В дальнейшем Arianespace предполагает создать к 2006 г. другую модификацию верхней криогенной ступени – ESC-B – с двигателем Vinci. Это позволит довести грузоподъемность Ariane 5 до 12 т на геопереходную орбиту. Кроме того, ЖРД будет обладать возможностью повторного запуска в невесомости, чего HM-7B сделать не может. Ступень обеспечит выведение нескольких КА на различные орбиты. Разработка ESC-B была утверждена на совещании министров стран ЕКА в ноябре 2001 г. в Эдинбурге.

Остаются в силе и ранее утвержденные ЕКА планы по разработке для криогенной первой ступени РН Ariane 5 модернизированного маршевого двигателя Vulcain 2 с увеличенной тягой. Ракета с Vulcain 2 на первой ступени и со второй ступенью ESC-B сможет выводить на геопереходную орбиту уже 15 т.

Все эти тонны – отнюдь не самоцель. Масса геостационарных КА связи основных мировых производителей неуклонно растет. Уже заказаны спутники со стартовой массой 5.7 т, вывести которые уже смогут не многие носители. Создав модификации Ariane 5 с грузоподъемностью 10, 12 и даже 15 т, Arianespace будет в состоянии запускать сразу по два таких аппарата. Это, в свою очередь, – снижение стоимости пусковых услуг и повышение конкурентоспособности на и так переполненном предложениями рынке средств выведения.

По материалам компаний Arianespace, Astrium, Snesta, Cryospace

# Россия арендовала РЛС «Дарьял» в Азербайджане

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**25 января** Председатель Правительства Российской Федерации Михаил Касьянов подписал Постановление от 23 января 2002 г. №40 «Об одобрении и представлении Президенту Российской Федерации предложения о подписании Соглашения между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой о статусе, принципах и условиях использования Габалинской радиолокационной станции (РЛС «Дарьял»). Постановлением одобрен представленный Министерством иностранных дел РФ, согласованный с другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и предварительно проработанный с азербайджанской стороной проект Соглашения между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой о статусе, принципах и условиях использования Габалинской радиолокационной станции (РЛС «Дарьял») [1].

Сообщение о подписании Постановления появилось в тот же день, когда было подписано межправительственное соглашение о статусе Габалинской радиолокационной станции в Азербайджане. Статус был определен в рамках ракетно-космической обороны России.

Российская и азербайджанская стороны на встрече правительственных делегаций по вопросам сотрудничества в сфере

**Наша справка.** Директивой Генерального штаба ВС СССР от 30 марта 1967 г. в состав Войск ПВО страны был введен новый род войск – Войска особого назначения противоракетной и противокосмической обороны (ПРО и ПКО). В 1993 г. войска ПРО и ПКО в России получили новое наименование – Войска ракетно-космической обороны (РКО). В их состав входили: система предупреждения о ракетном нападении, система противоракетной обороны, система контроля космического пространства и противокосмической обороны. В июле 1997 г. Указом Президента РФ войска РКО были переданы в состав РВСН. Указом Президента РФ от 24 марта 2001 г. войска РКО вошли во вновь созданные Космические войска РФ.

региональной безопасности пришли к общему мнению о статусе радара, сроке его аренды и оплаты. Срок аренды РЛС составит 10 лет. Ежегодно Россия будет платить Азербайджану 7 млн \$ за аренду станции. Противовоздушное прикрытие объекта РЛС обеспечит Баку, модернизацию и постановку новых средств ПВО – Москва.

Габалинская РЛС ведет разведку космического пространства в заданном секторе, отслеживает пуски баллистических ракет (БР) на ближневосточном и центрально-азиатском направлениях. Информационно-аналитический центр, находящийся на объекте,

непрерывно передает данные по ракетно-космической обстановке в систему предупреждения о ракетном нападении РФ. Специалисты отмечают, что постоянное функционирование станции рассматривается российской стороной как одно из звеньев в комплексе ответных мер на односторонний выход США из договора по ПРО 1972 г. [2].

Разработка РЛС «Дарьял» началась в середине 60-х гг., когда новые тенденции развития средств нападения вероятных противников определили повышенные требования к СПРН. Тогда было предложено создать новую практически глобальную космическую систему обнаружения стартов БР и двухдиапазонного периферийного радиолокационного поля.

Основу этой программы составляли т.н. универсальная приемная позиция (УПП) и типовая передающая позиция (ТПП). УПП позволяла принимать и обрабатывать отраженные от цели сигналы, излучаемые локатором «Днепр», и отличалась от приемной

позиции РЛС «Дарьял» значительно большими возможностями по управлению и помехозащищенности. Дальнейшее совершенствование узла обеспечивалось заменой «Днепра» на ТПП, работающую совместно с ранее созданной на узле УПП. Впервые в мировой практике в УПП было предусмотрено создание адаптивной фазированной антенной решетки.

Разработанный в составе эскизного проекта в 1968 г. проект РЛС «Дарьял» до сих пор является уникальным. Эту станцию, рассчитанную на большую излучаемую мощность и имеющую огромную площадь антенного полотна, предполагалось оснастить ядерными автономными источниками питания. Согласно первоначальному замыслу, данная РЛС должна быть размещена на Крайнем Севере СССР в районе Земли Франца-Иосифа с целью достижения максимального времени предупреждения. Этот проект, уникальный и сложный, претерпел ряд доработок, вы-



РЛС «Дарьял» [4]

держал конкурс с альтернативным проектом НИИДАР.

14 апреля 1975 г. было задано создание РЛС «Дарьял» на узлах в Печоре и Габале. Строительство РЛС на узле «Габала» (Р0-7) началось в 1982 г. вблизи поселка Куткашен по настоянию ЦК коммунистической партии Республики Азербайджан. Началось строительство объекта «Стопор» с 16-этажным зданием РЛС «Дарьял». Узел был сдан в 1985 г. Строительство было завершено в 1987 г. Станция была рассчитана на фиксирование стартов БР из акватории Индийского океана.

Судьба РЛС была одним из вопросов на переговорах между Россией и Азербайджаном в Москве еще в 1997 г. За период с января 1992 по июль 1997 г. задолженность РФ перед Республикой Азербайджан составила около 100 млн деноминированных рублей. На основании этого указа президента Азербайджана узел был снят с боевого дежурства. В настоящее время все три комплекта аппаратуры станции поддерживаются в режиме «готовность к боевой работе» или «холодный резерв, регламентные работы» с периодическими кратковременными включениями одного дня из них в режим «боевая работа» для выполнения поступающих от системы ККП целеуказаний на уточнение параметров орбитальных объектов [3].

РЛС обнаружения и сопровождения баллистических и космических объектов «Дарьял» предназначена для обнаружения баллистических ракет, их сопровождения,

измерения координат и вычисления параметров траекторий. Отличительные особенности станции «Дарьял»:

- увеличенная дальность действия за счет высокого энергетического потенциала;
- повышенная точность измерения параметров;
- высокое быстродействие и пропускная способность;
- сохранение работоспособности в сложной помеховой обстановке;
- возможность обслуживания высокоорбитальных целей;
- реализация многоканального приема.

Управление работой РЛС и обработку радиолокационной информации осуществляет высокопроизводительный вычислительный комплекс. Она снабжена средствами защиты от космических и аэродинамических помехоносителей, позволяет определять параметры ионосферы. При этом поправочные коэффициенты при определении координат целей вносятся автоматически. Станция рассчитана на десятилетний срок службы при непрерывной круглосуточной работе [4].

Источники:

1. ИНТЕРФАКС-АВН 25.01.2002 17:43:01 MSK
2. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 26.01.2002 13:55
3. Сайт <http://www.pvo.ru/abm/darjal.htm>
4. Оружие России. Каталог. Том V: Вооружение и военная техника Войск противовоздушной обороны / ЗАО «Военный парад», М., 1997, с.50-53.

## Перспективы российско-украинского сотрудничества

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**3 декабря** в Париже (Франция) начал свою работу симпозиум «Космическая деятельность в России и Украине в начале XXI века», организованный Международной астронавтической федерацией IAF при участии Европейского космического агентства (ЕКА), Космического агентства Франции CNES, Российского авиационно-космического агентства и Национального космического агентства Украины (НКАУ).

Цель симпозиума – анализ космической деятельности в России и Украине и потенциальных возможностей этих стран. В симпозиуме приняли участие заместитель генерального директора НКАУ Эдуард Кузнецов, начальник управления международного сотрудничества Александр Сердюк, генеральный конструктор – генеральный директор ГКБ «Южное» Станислав Конюхов, генеральный директор «Южмаша» Юрий Алексеев, представители ведущих предприятий.

В ходе симпозиума работали девять секций по основным направлениям космической деятельности Украины, России и ЕКА. Отдельно рассматривались вопросы сотрудничества по международным проектам, в частности деятельность совместных предприятий Sea Launch, International Launch Services, Starsem, «Космотрас», на-

учных исследований, наблюдений за Землей, Солнцем, навигации, связи, а также основные концептуальные подходы и стратегия развития космонавтики в XXI веке.

Общее внимание привлекли доклады, посвященные созданию перспективных ракетно-космических систем. В частности, ГКБ «Южное» предложило вариант РН «Зенит-3SL», оснащенный навесными топливными баками на первой ступени, а Росавиакосмос представил проект разгонного блока ДМ-3 с баками увеличенной емкости для РН «Протон-К». Оба предложения предназначены для существенного увеличения грузоподъемности соответствующих носителей при запуске КА на геостационарную орбиту.

3 декабря Росавиакосмос и НКАУ отобрали пять научных проектов из запланированных 70 для совместной реализации на российском сегменте Международной космической станции. В 2002 г. стороны приступят к созданию необходимой научной аппаратуры для их проведения. Об этом сообщил ИТАР-ТАСС генеральный директор НКАУ Александр Негода, комментируя итоги декабрьского совещания руководителей космических ведомств и академий наук двух стран.

По словам А.Негоды, в следующем году стороны продолжат совместную эксплуатацию спутников «Океан-О» и «Коронас-Ф»,

### Новости ▶

☞ По сообщению пресс-службы Минфина РФ от 23 января, запланированные на декабрь 2001 г. расходы по разделу «Исследование и использование космического пространства» профинансированы «практически в полном объеме». Однако никаких данных о том, каков был этот объем и на сколько был невыполнен лимит финансирования, не было опубликовано даже к середине февраля. Финансирование по дотации и субвенциям г. Байконур в декабре не производилось «в связи с невыполнением доходной части бюджета». – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ Распоряжением Президента РФ №13-рп от 14 января 2002 г. за большой вклад в освоение космоса, становление и развитие авиационно-космической медицины и биологии объявлена благодарность коллективу ФГУП «Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации». – И.Л.

◆ ◆ ◆

☞ 1 января 2002 г. вступил в силу Закон РФ от 17 декабря 2001 г. №173-ФЗ «О трудовых пенсиях в Российской Федерации». Пунктом 3 статьи 31 этого закона предусмотрено, что действовавшие до этого дня условия и нормы установления пенсий космонавтам и летно-испытательному составу гражданской авиации, предусмотренные нормативными правовыми актами, сохраняются, и эти условия и нормы по-прежнему применяются при оценке пенсионных прав космонавтов и летно-испытательного состава. – И.Л.

а также начнут подготовку научной составляющей проекта по запуску украинского КА «Січ-1М» и перспективных программ «Интербол-Прогноз», «Интергелиозонд», «Резонанс». Стороны намерены провести совместные исследования по ДЗЗ и несколько сеансов радиолокации космических объектов.

Вопросы совместных стартов на 2002 г. руководство НКАУ и Росавиакосмоса рассмотрят на встрече в Москве в январе 2002 г.

По материалам сайтов [www.space.com.ua](http://www.space.com.ua) и [www.strana.ru](http://www.strana.ru)

**3 декабря** на Украину по приглашению НКАУ и ГКБ «Южное» прибыла делегация NASA и аэрокосмической компании Aerojet. В состав делегации входят ведущие специалисты Центра космических полетов имени Маршалла в области двигателестроения, РН и КА. В тот же день в НКАУ состоялась встреча, в ходе которой стороны ознакомились с состоянием и перспективами развития двигателестроения в Украине и США. С 4 по 6 декабря делегацию принимало ГКБ «Южное». В ходе переговоров детально изучались вопросы возможного сотрудничества этого украинского предприятия с Центром Маршалла и компанией Aerojet по исследованию и разработке двигателей для РН, КА, перспективных космических транспортных систем, а также вопросы испытания двигателей.

# В США создано агентство по ПРО

**В.Мохв.** «Новости космонавтики»

**2 января** министр обороны США Доналд Рамсфелд (Donald Rumsfeld) подписал Меморандум о создании Агентства по противоракетной обороне (Missile Defense Agency, MDA). Эта структура создана вместо Организации по защите от баллистических ракет (Ballistic Missile Defense Organization, BMDO).

В Меморандуме отмечалось, что в 2001 г. BMDO был выполнен большой объем работ по различным программам ПРО. Полученные результаты подтвердили важность создания эшелонированной системы противоракетной обороны. Однако те же результаты выявили потребности в новых подходах для создания и развертывания ПРО. Поэтому в Меморандуме Доналд Рамсфелд для ускорения создания всеобъемлющей ПРО предложил установить единую программу для развертывания объединенной противоракетной системы под руководством создаваемого агентства MDA. Он потребовал привлечь к этой работе «лучшие и наиболее яркие» кадры.

Агентство MDA сосредоточит свои усилия на четырех основных задачах:

а) защита Соединенных Штатов, их вооруженных сил, а также союзников и друзей США от ракетного нападения;

б) создание многоэшелонной Системы защиты от баллистических ракет (Ballistic Missile Defense System, BMDS) для противодействия всем вариантам угроз ракетного нападения, которая позволит осуществлять перехват баллистических ракет разной

дальности на всех стадиях их полета, начиная с активного участка, затем на баллистическом участке и вплоть до подлетного участка;

с) обеспечение полной противоракетной обороны ТВД, как только таковая станет возможной. В частности, в 2002 г. в качестве системы ближнего радиуса действия для борьбы с ракетами малой дальности США начнут развертывание системы Patriot Advanced Capability-3;

д) разработка новых технологий ПРО, создание экспериментальных образцов противоракетных систем, их испытания и создание на их основе серийных штатных элементов ПРО (когда они станут доступными или когда угроза ракетного нападения потребует их ускоренного применения) для улучшения эффективности уже развернутых систем.

Во главе MDA остался начальник BMDO генерал-лейтенант ВВС Рональд Кадиш (Ronald T. Kadish). Директор MDA будет непосредственно подчиняться заместителю министра обороны США по закупкам вооружений, технологиям и материально-техническому обеспечению. Задачей Рональда Кадиша станет объединение ряда программ по национальной ПРО и ПРО ТВД в единую интегрированную программу ПРО. Уже сейчас или в ближайшем будущем составной частью этой системы станут группировки КА раннего предупреждения о ракетном нападении, а в более отдаленном будущем – орбитальные платформы с лазерным или высокочастотным оружием. В ведении MDA

**Наша справка.** BMDO – Организация по защите от баллистических ракет была образована 13 мая 1993 г. после решения администрации Уильяма Клинтона о сворачивании работ по программе Стратегической оборонной инициативы вместо Организации по СОИ (Strategic Defense Initiative Organization, SDIO). Понижение статуса организации, занимающейся ПРО, символизировало тогда полное окончание «холодной войны». Несмотря на смягчение международной обстановки, BMDO продолжило, хотя и не в прежнем масштабе, работу по большинству противоракетных программ, предусматривающих как защиту всей территории США от ракетно-ядерного нападения, так и противоракетную защиту небольших районов, включая театры военных действий (ТВД). В ведении BMDO находились такие проекты, как Национальная противоракетная оборона NMD на базе внеатмосферных аппаратов-перехватчиков EKV, системы ПРО сухопутного базирования Patriot PAC-3, морская противоракетная система NAD, система защиты на больших высотах ТВД сухопутного базирования THAAD. Кроме того, на BMDO были возложены задачи по реализации ряда космических проектов предупреждения о ракетном нападении. В их интересах были реализованы проекты экспериментальных спутников MSX и MSTI, ведутся работы по перспективной системе космического базирования SBIRS, экспериментальный КА Clementina. Организация вела также ряд совместных с другими государствами программ, включая американо-германо-итальянский проект армейской ПРО ТВД MEADS, российско-американские космические проекты RAMOS, Skipper и AGRE.

останется и ряд других космических программ, которые вело BMDO.

Повышение статуса BMDO до уровня агентства, по заявлению представителя Пентагона, подчеркивает национальный приоритет и особое внимание, уделяемое программе ПРО американской администрацией.

*По материалам Министерства обороны США*

## ПРЕМИИ КОМАНДУЮЩЕГО – ЛУЧШИМ ПЕДАГОГАМ

**С.Дервяшкин**

*специально для «Новостей космонавтики»*

В декабре 2001 г. были определены лауреаты конкурса на звание «Лучший преподаватель вузов Космических войск». Его абсолютным победителем стал профессор кафедры технологий и средств геофизического обеспечения, доктор физико-математических наук, доцент, полковник Станислав Суворов (Военный инженерно-космический университет, ВКУ, С.-Петербург). Кроме диплома первой степени, профессор получил денежную премию от командующего Космическими войсками.

Дипломантами конкурса по различным циклам учебных дисциплин стали и другие преподаватели вузов, среди которых профессор Юрий Подгорных, доценты Олег Сосин, Александр Катранов и Юрий Кавин; они награждены дипломами 2-й степени и денежными премиями, а 12 педагогов удостоены дипломов 3-й степени.

Преподавательский состав – поистине «золотой фонд» наших вузов, подчеркнул, подводя итоги конкурса, командующий Ко-

смическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов. Он отметил, что среди педагогов – 115 докторов наук и 750 кандидатов наук, 90 профессоров и 360 доцентов, а 44 преподавателя избраны академиками ряда российских и зарубежных академий. В вузах работают докторантуры и адъюнктуры, которые целенаправленно готовят молодых педагогов и ученых для высшей военной школы.

«Космические войска в своем сегодняшнем составе требуют принципиально новых подходов к подготовке военных специалистов, – считает командующий. – Здесь крайне важно учитывать специфику задач, выполняемых войсками в период их становления и развития, а также видеть перспективу внедрения в ближайшие годы ракетносителей, космических аппаратов, других сложных технических систем уже нового поколения».

Примечательно, что лучшим педагогом самых наукоемких войск, каковыми по праву считаются космические, стал представитель старейшего военного вуза России, которому в январе 2002 г. исполняется 290 лет.

ВКУ, где трудится профессор Станислав Суворов, был создан 16 января 1712 г. по указу Петра I в качестве Инженерной школы. Это учебное заведение в разные годы окончили многие артиллерийские генералы, это герои Отечественной войны 1812 г.: фельдмаршал М.И.Кутузов, генералы И.Дорохов, А.Сеславин, А.Фигнер. Отсюда в 30-е годы шагнули в небо прославленные авиаторы В.Коккинаки, А.Ляпидевский, Н.Каманин, И.Слепнев, Г.Байдуков.

В 1961 г. из «Можайки» был произведен первый выпуск военных инженеров по ракетно-космическим специальностям.

В 1960–90 гг. накопленный потенциал позволил вузу приступить к планомерным исследованиям по весьма широкому комплексу теоретических и прикладных проблем, связанных с освоением ракетно-космической сферы.

В настоящее время это политехнический вуз, осуществляющий подготовку офицеров с высшим военно-специальным образованием для Космических войск, других видов и родов войск МО РФ, а также силовых структур страны.

# THEORIA CUM PRAXIS

## Неафишируемые возможности проекта GRACE

**С.Потапов**

*специально для «Новостей космонавтики»*

Создание и применение сугубо военных КА во всех космических державах оправданно окружено плотной завесой секретности. Напротив, научные исследования, проводимые в интересах обороны, не обязаны всегда быть столь же закрытыми. Широкая научная кооперация и побочный полезный результат, представляющий интерес для обычной «гражданской» науки, позволяют скрыть истинные цели проектов двойного назначения, успешно закамуфлировать намерения оборонных ведомств на всех этапах – от определения заказчика и источника финансирования до получения научных данных.

Попытаемся в качестве примера оценить варианты использования в военных целях уникальных научных инструментов – КА GRACE, планируемых к запуску в марте 2002 г.

Согласно сведениям, содержащимся на официальных интернет-сайтах США [1–3], КА GRACE предназначены для прецизионных измерений гравитационного поля Земли в течение 5 лет.

Особенностью данного совместного американо-германского (NASA – DLR) эксперимента являются исключительно широкие возможности по интерпретации получаемой информации и перспективам использования ее для большого круга научных задач.

Проект GRACE был выбран NASA в 1997 г. и стал второй миссией в рамках Программы наук о Земле (ESSP). Проект является также важной частью американо-европейских исследований геопотенциала в ряду проектов CHAMP (2000 г.), GOCE (2005 г.) [4]. Возможна координация проекта GRACE в рамках создаваемой под патронажем Международного геодезического и геофизического союза международной службы IDS (International Doris Service), регистрирующей вариации положения центра Земли и вертикальные движения земной коры [5]. Одним из научных результатов может стать уточнение математических моделей поля тяготения Земли, разработанных ранее совместно ФРГ и Францией.

Спутники GRACE созданы Astrium GmbH (Германия) и Space Systems/Loral (США) под руководством JPL – научного центра NASA. Показания микроволнового дальномера, акселерометра и синхронные измерения координат в системе GPS являются исходной полезной информацией. Она будет сниматься с борта по 50 Мбит в сутки наземными станциями в Германии (при необходимости и в США), проходить первичную обработку в DFD/DLR и передаваться для углубленной обработки в научные центры GFZ (Германия), JPL, UTCSR (США). При этом будет использоваться т.н. «совместный

подход» (cooperative approach), научные результаты становятся доступными в равной степени NASA и DLR.

Таким образом, проект GRACE выполняется в рамках широкой кооперации гражданских научных организаций США и Европы.

Как ожидается, результаты точных измерений флуктуаций гравитационного поля Земли позволят оценить количественные характеристики переноса масс в интересах геотектоники, гидрологии (в т.ч. гляциологии, океанографии). Ожидаемое пространственное разрешение гравитационных карт, созданных с помощью GRACE, составит около 300 км при точности примерно в 100 раз выше существующей. Периодичность обновления глобальных гравитационных карт – 1 месяц.

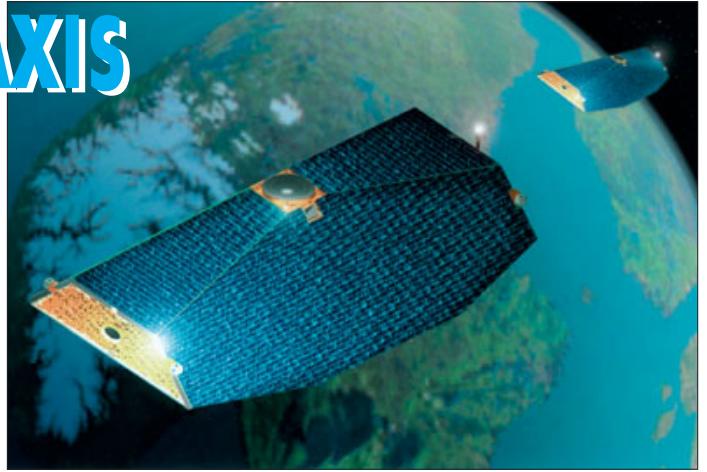
Дальнейшее развитие возможностей в указанном направлении может позволить выявить гравитационные аномалии антропогенного характера и отследить их развитие в масштабе времени, близком к реальному.

По мнению М. Watkins (JPL), для интерпретации получаемых с помощью GRACE данных, выявления причин гравитационных возмущений потребуются использовать другие источники информации о состоянии атмосферы, поверхности и недр Земли и Океана. Совместная обработка результатов измерений GRACE и КА TOPEX/POSEIDON позволит уточнить изменения уровня по всей поверхности Мирового океана, вызванные устойчивыми крупномасштабными явлениями (океанические течения, градиент температур). При этом появляется возможность более точного описания поверхности геоида и коррекции параметров принятого в государстве земного эллипсоида в интересах геодезии и картографии.

Обработка процедур исключения естественных фоновых явлений в океанской среде в сочетании с периодическим прецизионным контролем гравитационного потенциала с определенным разрешением позволяет в перспективе рассчитывать на достижение принципиальной возможности обнаружения подвижных объектов как на поверхности воды, так и на произвольной глубине.

Дополнительный эксперимент на борту КА GRACE – изучение прохождения сигналов GPS через атмосферу – продолжает исследования, начатые на КА CHAMP: изучается влияние поглощения и рефракции на характеристики сигнала, принимаемого КА.

Таким образом, проект GRACE является фундаментальным научным экспериментом с большим количеством организационных и научных связей, открывает новое направление с широким спектром приложений.



Интересы военных ведомств в отношении проекта в СМИ не просматриваются.

Возможными направлениями военного использования результатов выполнения проекта GRACE являются:

1. Уточнение моделей Земли для коррекции топографических карт, полетных заданий баллистических и крылатых ракет;
2. Уточнение геофизических условий в районах потенциальных целей;
3. Нарботка статистики по навигации КА с помощью системы GPS, выявление особенностей влияния атмосферы на использование GPS для управления РН, баллистическими ракетами на активном участке.

Научные результаты проекта GRACE могут стать основой для создания теоретической базы прикладных военных исследований:

1. Использования нетрадиционных подходов в решении известных задач обнаружения подводных лодок в погруженном состоянии;
2. Изучения возможности регистрации наличия и изменений массово-пространственных характеристик массивных подземных объектов;
3. Получения опыта комплексной обработки данных разнородных по составу и задачам комплексов наблюдения для создания интегрированных методик оценки состояния и прогноза геофизической обстановки на театрах военных действий и в глобальном масштабе.

Все вышеизложенное совсем не означает, что следует с предубеждением относиться к любым научным и международным космическим проектам, в т.ч. и GRACE. Проблема гораздо шире и состоит в том, что Министерство обороны должно бы с большей заинтересованностью относиться к фундаментальной науке. Просто умные люди давно поняли, что нет ничего практичнее хорошей теории. Отдача же конкретных космических проектов с точки зрения нужд обороны заслуживает отдельного рассмотрения.

Вот можно было бы и нам, пользуясь случаем, поправить эллипсоид Красовского...

*Источники:*

1. <http://www.csr.utexas.edu/grace/>
2. <http://www.cnn.com/2002/TECH/space/01/01/grace.satellites/index.html>
3. [http://science.nasa.gov/headlines/y2001/ast30oct\\_1.htm](http://science.nasa.gov/headlines/y2001/ast30oct_1.htm)
4. *Новости космонавтики*, №9, 2000, с.32.
5. [http://vivovoco.nns.ru/VV/JOURNAL/NATURE/08\\_01/FRANCE.HTM](http://vivovoco.nns.ru/VV/JOURNAL/NATURE/08_01/FRANCE.HTM)

# Оптимизм мэра

Рассказывает глава администрации города Байконур  
Геннадий Дмитриенко

*В прессе по-прежнему в ходу ставшее привычным словосочетание «космодром Байконур», но что за этим стоит – задумываются не многие. На самом деле уже с 1994 г. существует «Комплекс Байконур», состоящий из собственно космодрома с технологическими площадками и жилыми городками при них и города Байконур, в котором проживает подавляющее большинство испытателей космической техники (военные и гражданские). Техническими объектами, находящимися в ведении Росавиакосмоса (стартовые и монтажно-испытательные комплексы, инфраструктура к ним и пр.), руководит директор ФГУП «Федеральный космический центр» (ФКЦ) Евгений Кушнир; объектами Министерства обороны – генерал-лейтенант Космический войск Леонид Баранов. А городом уже восьмой год руководит глава администрации Геннадий Дмитриенко. В беседе с корреспондентом НК он поделился своим видением проблем города и комплекса Байконур в целом (в повседневной жизни эти понятия разделены весьма условно).*



*– Геннадий Дмитриевич, 29 марта исполнится 8 лет с начала аренды комплекса «Байконур», а 28 декабря было 7 лет, как Вы стали во главе администрации города. Как Вы оцениваете результаты Соглашения с Казахстаном об аренде Байконура?*

*– Сейчас, по прошествии стольких лет, можно по-разному оценивать, насколько правильным было решение об аренде Байконура. Но надо вспомнить, что оно было принято в то время, когда все рушилось и отрицалось, инженер-испытатель «побе-*

*жал» с Байконура, стартовые комплексы разрушались и ржавели, а Казахстан единолично объявил космодром, создававшийся всем Советским Союзом, своей собственностью. По-моему, договор был и остается смелым шагом для обеих стран: вряд ли история знает много примеров, когда целый город с населением «уходил» в аренду.*

Теперь, по истечении времени, могу уверенно сказать, что тогда это было единственно правильное решение. И годы аренды подтвердили, что поступать надо было именно так. Главный итог – Байконур работает и по-прежнему является самым рабочим космодромом мира. Город работает и обеспечивает космические программы. Но надо сказать и о том, что сейчас недостатки арендного договора видны все отчетливее. Если бы договор был составлен тщательнее, то многих негативных последствий, непродуманных решений удалось бы избежать. Возьмем хотя бы фиксированную плату за аренду, из-за которой у Казахстана пропадает заинтересованность в увеличении коммерческих пусков. Например, в 1998 г. после аварийных пусков «Протона» Казахстан наложил вето на все пуски всех ракет. Россия несла убытки от отложенных обязательств, а арендная плата шла своим чередом... Надо думать над механизмом арендной платы в свете взаимной выгоды? – Надо. Хорошо бы

и городу получать определенный процент от коммерческих пусков, тогда мы могли бы развивать собственное производство.

*– Похоже, Вам приходится быть дипломатом?*

*– Конечно! Указ о моем назначении подписывали два президента. В городе и ближайших окрестностях проживают на постоянной основе граждане двух стран. Как их разделить, проводя социальную политику? Можно ли допустить, чтобы один ребенок в школе ел пирожок, а другой слюни глотал только потому, что они из разных государств? Как согласовать законодательства в реальной обстановке? Огромной договорной работой, подготовкой вопросов для решения на межправительственной комиссии и так далее, и тому подобное.*

*– Как изменился за это время город, жизнь в нем?*

*– Семь лет назад, когда я принял город, в нем было всего 28 тыс человек (прописанное население), а сегодня мы подошли к 80–82 тыс проживающих. И этот прирост – не за счет миграции периферийного населения из экологически неблагоприятного Приаралья, а за счет возвращения инженеров-испытателей из России, которые ранее, разуверившись в будущем космодрома, покинули его. Главное, чего мы достигли в городе, – создали нормальные условия для жизни. Это подтверждается и тем, что люди стремятся сюда попасть не только из России, а также из Казахстана и Украины. Лейтенанты получают предписание к нам на конкурсной основе, приоритет – детям и внукам испытателей.*

Мы решили не только квартирную проблему в городе, но и вопрос отселения уволившихся в запас офицеров и гражданских специалистов-ветеранов на территорию России. Только в 2001 г. мы предоставили им порядка 750 квартир в России. Это позволило



Здание администрации города Байконур

снять социальную напряженность. Не стало проблем с выплатой заработной платы, пенсий, различных компенсаций, адресной помощи и т.д. Нашли возможность поддерживать пенсионеров. Улучшили уровень медицинского обслуживания, в полной мере обеспечили профилактическую, амбулаторно-поликлиническую, стационарную и неотложную медицинскую помощь жителям города и поселков-спутников Тюрпа-Там и Акай, открыли свой туберкулезный диспансер.

В планах – строительство нового родильного дома (у нас уровень рождаемости выше, чем по России, и не за счет того, что все женщины из окрестностей правдами и неправдами стремятся рожать здесь. В городе и своей молодежи много – вот и ЗАГС полностью обновили). Занимаемся оснащением лечебных учреждений самым современным оборудованием. Только в этом году на реализацию целевой программы «Здоровье Байконура» бюджетом города было выделено более 178 млн рублей. Уже уверенно стоит на ногах и фонд обязательного медицинского страхования, созданный года три назад.

Конечно, проблемы есть, и львиная их доля, повторюсь, вызвана разницей в подходах и законодательных базах России и Казахстана. В этой же плоскости лежат и проблемы образования. Сложность в том, что у нас сосуществуют две системы образования – российская и казахстанская. Учебники во многом, особенно по истории и обществоведению, не совпадают. Мы надеемся, что нам удастся пересмотреть договор и мы будем учить всех детей по одной российской программе, хотя и на разных языках. Сейчас у нас четыре школы с обучением на казахском языке, две смешанные, в остальных восьми учатся на русском, в том числе в Международной космической школе и лицеях. 54% выпускников минувшего года поступили в вузы России и Казахстана. Функционируют у нас и филиал МАИ «Восход», электрорадиотехникум, медучилище, профтехучилище. Забот хватает. Для управления всем этим хозяйством мы разработали и претворяем в жизнь целевую программу «Развитие и поддержка системы образования в г.Байконуре».

Позволю себе вспомнить первый год в должности – 1994-й. Воды нет, газа нет, со светом перебои... Город мрачный. Ни одной устойчиво работающей турбины на ТЭЦ! Люди разучились улыбаться, существовали с одной мыслью – выжить! С тех пор произошли большие изменения. Многие сделали городские службы. На ТЭЦ сейчас работают четыре турбины. Провели капитальный ремонт главного паропровода и градирни, поработали по теплотсетям, создали запас мазута в 40 тыс т. Есть уверенность, что зиму пройдем нормально. Хорошо подремонтировали автомобильные дороги города и космодрома. Последние мы недавно взяли под полную опеку: теперь можно спокойно ехать на площадки, в центр и на левый фланг. На следующий год отремонтируем дорогу на аэродром, к другим технологическим площадкам. Для этого мы закупили два новых асфальтовых завода и два асфальтоукладчика.

Восстановлено газовое хозяйство; у нас ведь около года были проблемы с газом из-за недоплаты, высоких цен и т.д. Газонаполнительная станция, которая работала на город, при заключении договора аренды Байконура не вошла в список арендованных предприятий и перешла в ведение Казахстана. И такие цены с нас правила... Мы построили свою собственную модульную газонаполнительную станцию с уникальным суперсовременным оборудованием. Кстати, в случае необходимости ее можно быстро передислоцировать в любой район России. Запасы газа мы сейчас довели до 300 т, а это полуторамесячный запас. Есть возможность стать независимыми от привозного газа вообще. Здесь неподалеку есть нефтяное месторождение Кумколь, там работают канадская компания «Харикейль» и наша «Лукойл». Они весь попутный газ сжигают, а как было бы здорово протянуть газопровод сюда! Это

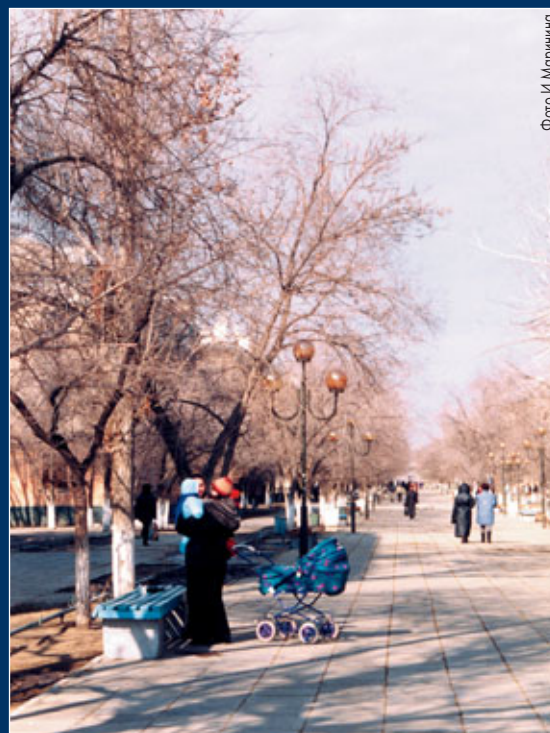
всего 120 км. Тогда энергетическая проблема снялась бы полностью: на каждой площадке поставили бы газотурбинные установки, ТЭЦ переоборудовали под газ... Ведь наша ТЭЦ построена в 1957 г. и до сих пор работает на мазуте...

К нашему сожалению, не удалось решить проблему с уровнем заработной платы тех, кто трудится в городском хозяйстве. Зарплата коммунальных работников на площадках космодрома в 4–5 раз выше, чем у их коллег в городе. Отсюда – текучесть кадров. Думаю, эту проблему надо решать на коллегии Росавиакосмоса, иначе может осложниться ситуация и в без того ветхом жилищно-коммунальном хозяйстве города.

Тут есть еще один аспект. Если заглянуть в истоки Байконура (да и не только в его), то увидим такую картину: на первом месте всегда было «железо» – та новейшая техника, которая должна была обеспечить выполнение политических и государственных задач, о ней заботились. А люди с их судьбами традиционно стояли на втором-третьем месте. Но так не могло продолжаться бесконечно. Я сам бывший инженер-испытатель, знаю, что почем, на себе и в корне не согласен с такой позицией. Я рассматриваю этот аспект так: обеспечим людям достойное существование – и работа будет на высоте. Не страдает ни одна космическая программа.

– Занимаетесь ли вы благоустройством города?

– Конечно. Те, кто давно у нас не был, не узнали бы сейчас Ленинска-Байконура. Только в 2001 г. в городе появилось несколько новых скверов, памятников, фонтанов, бассейнов, множество лавочек. Мы не просто памятники поставили, а привели в порядок улицы, облагородили скверы и площади. Существенно изменился наш «Арбат». В следующем году планируем «поднять» парк им. Г.К.Шубникова, продолжить в микрорайонах строительство детских игровых площадок.



На обновленном «Арбате»

Фото И.Мариенно



– На какие же средства вы ведете ремонт и благоустройство города?

– Несколько лет мы сидели и ждали катастрофы: то ли взорвется ТЭЦ, то ли кислородный завод. И катастрофа произошла: из-за утечки газа взорвался жилой дом. Но мы ничего не могли сделать – не было средств. Я написал письмо тогда еще премьеру В.В.Путину о необходимости принятия целевой программы возрождения инфраструктуры города и космодрома. Иначе – аварии, катастрофы, межнациональные взрывы и в конце концов – потеря Байконура. В Минэкономике очень серьезно подошли к письму и сказали, что надо постоять лет пятнадцать в очереди на получение субсидий. Пришлось действовать самим. Совместно с Росавиакосмосом мы сформировали такие программы и начали их реализацию. В этом году мы предоставили льготы некоторым предприятиям и тем самым смогли пополнить казну городского бюджета. Это была вынужденная мера, но теперь есть надежда, что в ближайшие пять лет мы все наладим как надо.

– Помню, в 1993–94 гг. в городе шла настоящая война: казахи боролись с россиянами, разбивали стекла в жилых домах, жгли гаражные кооперативы. Был разгул преступности. Есть ли сейчас в городе межнациональные проблемы или их тоже удалось решить?

– По-моему, межнациональные проблемы формируют журналисты, не в обиду им будет сказано. И о событиях 93–94 гг. конкретно на Байконуре вряд ли уместно говорить как о «настоящей войне». Скорее, это были организованные провокации. Они не удалась. Я не смог бы сейчас отметить каких-либо существенных проблем в этом смысле. Все уже давно поняли, что жить в ладу уместнее и полезнее. Космодром нужен всем работающим, и не в виде груды развалин.

– Как вы взаимодействуете с другими властными структурами, такими как ФКЦ или командование космодрома?

– На сегодня нет такого единого унитарного предприятия, которое бы называлось «космодромом Байконур» и с которым надо было бы взаимодействовать. Часть объектов принадлежит по-прежнему военным, город – самостоятельная единица, десятки предприятий имеют свои объекты и подчиняются своему руководству. Федеральный космический центр пытается руководить всем этим хозяйством, но не имеет достаточных полномочий. По моему мнению, необходимо возвращаться

к прежней схеме, когда космодром – тоталитарное унитарное предприятие с единой властной структурой. Я очень уважаю Е.М.Кушнира (директор ФКЦ. – *Ред.*). Он прекрасный инженер-испытатель, очень грамотный специалист, вдумчивый организатор, но, повторяю, ему надо дать права! Иначе неизбежны потери. При существующем раскладе многие предприятия потеряли юридическую связь с городской администрацией. Фактически мы, разумеется, взаимодействуем.

При этом сложилась уникальная ситуация: на площадках **нет** российской исполнительной государственной власти! Нет! Есть ли еще в нашем государстве районы, где нет государственной власти? Где всем управляют чиновники, назначенные руководством предприятий? Как ими решаются вопросы правопорядка, налогообложения, санитарии и прочее? Кто несет ответственность перед государством? Ведь даже дорожный знак должен устанавливаться согласно решению местной исполнительной власти... Надо еще думать, какой должна быть власть на площадках. Ведь все предприятия зарегистрированы в городе, стоят здесь на налоговом учете и, естественно, все финансово должны быть подотчетны городской администрации. А этого нет. Получается, что на площадках существуют удельные княжества! Я думаю, что решать проблему надо через структуру ФКЦ. Ему следует дать соответствующие права, переподчинить все предприятия космической отрасли, дислоцирующиеся на Байконуре. И тогда ФКЦ как единое предприятие будет нести ответственность перед местными исполнительными государственными органами власти. К сожалению, с высот Росавиакосмоса не видны эти проблемы, а мы с ними сталкиваемся постоянно, и их надо решать.

– Какие еще вопросы требуют скорейшего решения?

– В общем пока все проблемы удается решать более или менее успешно. У нас полное взаимопонимание с представителем Президента Казахстана Е.М.Нургалиевым, начальником космодрома Л.Т.Барановым, директором ФКЦ Е.М.Кушниром. Налицо полное взаимопонимание органов правопорядка России и Казахстана. Есть еще вопросы, требующие доработки. Например, в Соглашении по взаимодействию правоохранительных структур многие пункты толкуются по-разному. Пришлось создать комис-

сию, которую я возглавил. Мы ежемесячно собираемся и решаем эти вопросы.

– Каков уровень взаимодействия городской администрации с Росавиакосмосом?

– Думаю, не ошибусь, если скажу, что городская администрация набирает авторитет своими действиями. Теперь многие руководители предприятий, приезжая на Байконур, считают обязательным посетить администрацию города, решить какие-то вопросы или просто пообщаться. Разве это плохо? – Исчезают проблемы взаимодействия с предприятиями нижнего звена. Однако сам Росавиакосмос упустил возможность тесного сотрудничества с городской властью, а ведь мы – единственная государственная власть на Байконуре. Если бы мы совместно решали коммунальные и другие проблемы на площадках, всем было бы лучше. Например, мы взяли на себя энергетику, водное хозяйство, дороги не только в городе, но и на всем полигоне. Разве хуже от этого стало? Лучше стало. Разве стали бы отдельные предприятия этим заниматься? А социальные проблемы, а правопорядок?

С охраной площадок вроде бы решили, вышло постановление Правительства, а с городской администрации не посоветовались. В результате – постановление не исполняется, нет кадров, нет людей... А мы в городе решаем эти проблемы, ставим задачи милиции, общественной безопасности и, конечно, спрашиваем исполнение. Кто этим будет заниматься на площадках? А пожарная безопасность? Налицо недопонимание роли городской администрации: «Посадили вас в город – и сидите, не высовывайтесь за КПП». Но все связано на городе! В городе люди живут, лечатся, охрана площадок осуществляется на транспорте, принадлежащем городу, воду и электроэнергию площадки получают из города. Вот зачем, например, было создавать вторую структуру по здравоохранению? Не лучше ли было объединить усилия всех медицинских учреждений города, Министерства обороны, предприятий, создать единую систему комплекса Байконур и всех качественно обслуживать? Вредят делу ведомственные подходы. Жаль упущенного времени, жаль, что надо все перестраивать.

Тем не менее я с достаточным оптимизмом смотрю в будущее: оно – за комплексом «Байконур».

Материал подготовил И.Маринин  
Фото Ю.Жарикова



Строительство православной церкви в городе

Фото И.Маринина



**21 января** во время посещения ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Президент РФ Владимир Путин поставил задачу разработать программу развития космодрома Плесецк. Программа должна быть готова к марту.

Идею развития 1-го государственного космодрома активно поддержал Росавиакосмос. Как заявил генеральный директор агентства Юрий Коптев, «России необходимо в течение ближайших двух лет перестроить инфраструктуру Плесецка для запусков оттуда ракет нового поколения «Ангара». «Это даст возможность России, арендующей космодром Байконур у Казахстана, проводить более независимую космическую политику, – добавил Коптев. – Ранее средства на переоборудование инфраструктуры Плесецка перечислялись, прежде всего, Государственным космическим центром имени Хруничева, который зарабатывал эти деньги за счет коммерческих запусков. Однако в последний год конъюнктура мирового рынка стала меняться, и специалисты прогнозируют уменьшение числа коммерческих запусков в последующие годы. Поэтому теперь нельзя рассчитывать на внебюджетные источники при создании инфраструктуры Плесецка» [1].

Программа развития российского космодрома только еще верстается, а к решению конкретных задач уже приступили и в Росавиакосмосе, и в Министерстве обороны, и в промышленности. Для подготовки программы развития космодрома 29 января Плесецк посетила рабочая группа во главе с начальником строительства и расквартирования войск – заместителем министра обороны РФ генерал-полковником Александром Косованом. В ее состав вошли представители Космических войск России, Главного управления специального строительства Министерства обороны, ГлавКЭУ, оборонно-промышленного комплекса. Встречал гостей начальник космодрома генерал-лейтенант Геннадий Коваленко. Они осмотрели подлежащие реконструкции стартовые площадки, другие объекты космодрома, побывали в 57-м управлении инженерных работ, которое ведет здесь строительство вот уже 45 лет.

– В настоящее время, – сообщил генерал-полковник А.Косован, – перед нами стоят две задачи: реконструировать одну из площадок под отечественную ракету «Союз-2», а также построить универсальный старт, с которого можно будет запускать легкие, средние и тяжелые ракеты «Ангара». Общий объем капиталовложений, который предстоит освоить до 2005 г., превышает 4 млрд руб. Как известно, сейчас Россия платит Казахстану за аренду космодрома Байконур 115 млн \$ в год. Легко подсчитать, что затраты на создание полностью автономного, не зависящего от других государств космодрома равны арендной плате примерно за полтора года. Конечно, это не значит, что пришла пора расставаться с Байконуром, срочно уходить оттуда. Но очевидно, что иметь полноценный российский космодром нам просто необходимо.

– Военные строители в какой-то мере уже соскучились по столь сложной и напряженной работе, – сообщил начальник

Главного управления специального строительства генерал-лейтенант Анатолий Гребенюк. – Объем работ очень большой, и мы будем переводить сюда батальоны из Чеченской Республики, где выполнение задач близится к завершению [2].

Надо добавить, что подобная программа развития космодрома Плесецк была уже разработана в 1993–94 гг. в Министерстве обороны РФ. Руководством Минобороны тогда были одобрены планы поэтапного перевода решения задач запусков военных КА с космодрома Байконур на космодромы Плесецк и Свободный. В качестве приоритетных были определены следующие направления развития космических средств вооружения:

## Плесецк Получит развитие

- завершение на первом этапе (до 1997 г.) модернизации комплекса РН «Протон-М» и создание первой очереди стартового и технического комплексов РН «Зенит» на космодроме Плесецк, а также проведение там модернизации комплекса РН «Союз» и «Молния»;

- создание на втором этапе (после 2000 г.) на космодроме Плесецк комплекса РН тяжелого класса «Ангара-24» и продолжение строительства космодрома в восточном регионе страны с тиражированием космического ракетного комплекса с РН «Ангара-24» [3, с.27-28].

В связи с известными коллизиями на Байконуре группой специалистов Военно-космических сил в сжатые сроки был разработан комплексный план развития космодрома Плесецк с учетом перевода с южного космодрома программ запуска космических аппаратов военного назначения. План был утвержден первым заместителем министра обороны А.А.Кокوشيным. За небольшой срок (3–5 лет) в Плесецке на имеющихся площадях планировалось развернуть рабочие места подготовки КА дистанционного зондирования Земли («Дон», «Комета», «Неман»), запускаемых РН «Союз», КА морской разведки (УС-ПУ), запускаемых на «Циклонах-2», и КА навигации («Ураган-К»), для осуществления запуска которых предстояло выбрать одну из РН, эксплуатировавшихся в то время в Плесецке. По предварительным оценкам специалистов космодрома в качестве такого носителя могла быть использована доработанная РН «Молния».

Кроме того, по ранее утвержденным планам развития наземной инфраструктуры на космодроме продолжалось создание ракетно-космического комплекса РН «Зенит», современного монтажно-испытательного корпуса (МИК) для подготовки и испытаний восьми типов перспективных КА. Завершалось строительство крупнейшего в Европе кислородно-азотного завода (КАЗ), способного не только полностью удовле-

творить потребности космодрома в «холодных» компонентах топлива (жидкие кислород и азот), но и обеспечить ими промышленное производство Северо-западного региона страны [3, с.138-139].

Одновременно в 1996 г. за счет средств, выделяемых в рамках государственного оборонного заказа, планировалось перебазировать комплекс РН легкого класса «Рокот» с космодрома Байконур на космодром «Свободный». На этом этапе Свободный должен был приобрести самостоятельное оперативное значение и обеспечить запуски на орбиты различных КА массой до 1.5 т («Стрела-3», «Строй-0», «Надежда», «Парус», «Цикада», «Гонец», «Сигнал»). В дальнейшем планировалось разработать проектные материалы по созданию объектов космодрома Свободный второй очереди (стартовые комплексы РН «Рокот» и «Ангара»). Решение о порядке и сроках проведения полномасштабных работ по космодрому Свободный второго этапа планировалось принять в конце 1996 г., после экспертизы материалов, с учетом тенденций развития ситуации с космодромом Байконур [3, с.165].

Однако мизерное финансирование, развал кооперации основных производителей, резкое сокращение, вплоть до ликвидации, целого ряда подрядных организаций чрезвычайно тормозили реализацию задуманного. В 1996 г. от планов переноса пусков РН «Рокот» из Байконура в Свободный пришлось отказаться. Одновременно в Плесецке началась реконструкция ряда сооружений с целью организовать запуски КА на РН «Рокот» с северного космодрома.

При этом отмечалось, что ориентация только на бюджетное финансирование не позволяла реализовать мероприятия программы развития космодрома Плесецк в полном объеме в планируемые сроки. В связи с этим специалистами 50-го ЦНИИ ВКС были разработаны предложения по привлечению внебюджетных источников финансирования, а также осуществлению ряда мер организационно-правового характера для привлечения инвестиций, направленных на развитие наземной космической инфраструктуры [3, с.234].

Видимо, теперь эта прежняя программа ляжет в основу нового плана развития космодрома Плесецк. При сочетании усилий государства в лице Росавиакосмоса и Минобороны и предприятий ракетно-космической промышленности, обладающих внебюджетными источниками финансирования, вполне возможно, что такая программа будет наконец реализована. Этого требует насущная необходимость обеспечения гарантированного доступа России в космическое пространство в интересах ее национальной безопасности, а также планы дальнейшей реализации коммерческих космических программ.

Источники:

1. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 21.01.2002 17:34
2. Иванов И. Вторая молодость Плесецка / Красная звезда. 02.02.2002.
3. Военно-космические силы (Военно-исторический труд). Книга 3: Военно-космические силы в период радикальной перестройки космической деятельности России. М., 2001.

# Подписан договор о пусках «Авроры»

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

**16 декабря 2001 г.** состоялось подписание контракта Российского авиационно-космического агентства с австралийской компанией Азиатско-Тихоокеанский космический центр APSC (Asia Pacific Space Center Pty.) о пусках РН «Аврора» с космодрома на о-ве Рождества в Индийском океане (НК №6, 2001, с.54-58). По словам генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева, реализация проекта начнется примерно через 2-3 месяца [1]. При «штатном» финансировании через 3.5 года должны начаться летно-конструкторские испытания (ЛКИ) ракеты [4].

Предполагалось, что договор будет подписан значительно раньше (НК №8, 2001, с.36-38), однако трудности по поиску инвесторов и оформлению документов привели к задержке. Ю.Н.Коптев отметил, что в данный момент Россия и Австралия ведут переговоры о подписании двух дополнительных документов, связанных с договором: первый касается признания австралийцами российской системы лицензирования, а второй – сохранности российских технологий [1].

Приэкваториальное расположение о-ва Рождества, принадлежащего Австралии (10° ю.ш., 105° в.д., немного южнее о-ва Ява), позволит увеличить массу полезного груза и выводить спутники на различные, ранее недоступные для ракет на базе «семерки», орбиты, в т.ч. геостационарную. Запусками с этого космодрома будет заниматься компания APSC. Предполагается, что к моменту начала ЛКИ на о-ве кроме космодрома будет построен курорт с отелями и казино, где у туристов появится возможность наблюдать пуск настоящей космической ракеты [3].

Выступая на пресс-конференции, посвященной подписанию договора «Росавиакосмос – APSC», Ю.Н.Коптев назвал «Аврору» «очень перспективной ракетой», однако не указал потенциальных заказчиков пусков и основные источники финансирования строительства космодрома на о-ве Рождества. Австралийское правительство выделило на него пока всего 52 млн \$. Представители APSC утверждают, что власти Австралии и ряд неназванных финансистов из Великобритании и Южной Кореи готовы вложить 400 млн \$.

Поскольку, по мнению ряда экспертов, всех этих средств для освоения проекта будет недостаточно, растет критика проекта «Аврора». Оппоненты утверждают, что в связи с возрастающей конкуренцией на рынке средств выведения и появлением на нем все новых и новых операторов еще один ракетно-космический комплекс без конкретной номенклатуры запускаемых спутников ждет незавидная судьба. Кроме того, иногда создается впечатление, что Россия затевает партнерство с австралийцами для того, чтобы «пришпорить» или даже пошантажировать своих партнеров (ЕКА

и корпорацию EADS) по проекту запуска ракет «Союз» с европейского космодрома Куру во Французской Гвиане [2].

Так, 6 декабря, отвечая на вопрос корреспондента ИТАР-ТАСС относительно дальнейшей судьбы переговоров о запусках «Союзов» из Куру, Ю.Н.Коптев заявил: «...Ноябрьское решение Совета министров ЕКА в Эдинбурге, когда допуск «Союзов» на космодром был одобрен в принципе, но окончательное решение вопроса было отложено



до будущего года, для меня не было неожиданностью... Однако менять свою позицию мы не намерены, т.к. перспектива запусков двух-трех «Союзов» в год при том, что, по мнению ЕКА, Россия за свои деньги должна переоборудовать стартовый комплекс\*, нас по-прежнему не устраивает» [5].

Вскоре после новогодних праздников корреспондент НК встретился с В.И.Чижухиным, главным конструктором по ракетно-космической тематике самарского ОАО «Моторостроитель» и последовательным сторонником проектов «Ямал» и «Аврора».

*\* Европейцы хотят, чтобы российская сторона профинансировала хотя бы треть суммы в 250 млн евро, требуемой на подготовку стартовой площадки для «Союза» в Куру, причем, возможно, даже не деньгами, а оборудованием и работами. Российская ракета по-прежнему видится французам конкурентом для Ariane 5, и их профсоюзы готовы начать массовые акции протеста [2].*

Владимир Николаевич рассказал о некоторых подробностях подготовки договора и особенностях работы с APSC. Так, например, управляющий директор этой фирмы Дэвид Квон очень скрупулезно отнесся к проекту стартового комплекса на о-ве Рождества, подчеркивая, что настало время использовать не только огромный опыт России по строительству и эксплуатации такого рода сооружений, но и достижения автоматизации и механизации труда. Благодаря этому МИК на острове будет довольно сильно отличаться от подобных объектов Байконура или Плесецка – он станет значительно компактнее и современнее.

По мнению В.Н.Чижухина, после начала финансирования для выполнения своих обязательств российской стороне необходимо сосредоточить внимание на подготовке производства ракеты и выпуске опытных изделий.

На вопрос, не получится ли так, что самарский «Прогресс», получив деньги от APSC, целиком переключится на работы по «Авроре», забросив «Союзы», В.Н.Чижухин ответил, что такого не произойдет. Во-первых, сейчас наблюдается недогрузка завода, и подготовку производства нового носителя можно вести параллельно с выпуском существующих ракет. Мощности и площади предприятия позволяют это. Так, например, в середине 1960-х годов параллельно с выпуском «семерок» в тех же цехах производились межконтинентальные ракеты 8К75 (Р-9А). Во-вторых, для ЛКИ планируется использовать две машины, и это дает определенные надежды, что специалисты смогут в оставшееся время перейти на перспективное изделие [4].

Таким образом, несмотря на трудности и жесткую критику проекта, работа по «Авроре» и космодрому на о-ве Рождества продолжается. Так, 31 января РКК «Энергия» заказала в ОАО УралКриоМаш 13 криогенных емкостей для перевозки жидкого кислорода для нужд космодрома на о-ве Рождества. Баки должны быть доставлены в APSC в октябре 2003 г. [6].

Источники:

1. [www.akm.ru](http://www.akm.ru)
2. Эксперт #48 (308) от 24 декабря 2001.
3. [www.roL.ru](http://www.roL.ru)
4. Интервью с В.Чижухиным.
5. [www.spacenews.ru](http://www.spacenews.ru)
6. [www.space-launcher.com](http://www.space-launcher.com)

☞ На космодроме Байконур разворачиваются активные работы на площадке №90. С этой площадки производятся пуски ракеты-носителя «Циклон». Сотрудники Центра эксплуатации и испытаний Конструкторского бюро транспортного машиностроения не только провели ремонтно-восстановительные работы после пуска, проведенного 21 декабря 2001-го года, но и выполняют работы по повышению надежности оборудования и коммуникаций. В настоящее время составляется документация и определяется объем работ, необходимых для поддержания стартового комплекса в высокой степени готовности и модернизации оборудования для запусков ракеты «Циклон-К». – О.У.

# Украинско-бразильские соглашения по космосу

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

16 января в Мариинском дворце в Киеве во время встречи президента Бразилии Фернанду Энрики Кардозу и президента Украины Леонида Кучмы был подписан ряд двусторонних украинско-бразильских документов, в т.ч.:

- Межправительственное соглашение о защите технологий, связанных с участием Украины в запусках с космодрома Алкантара (Alcantara);

- Меморандум между Национальным космическим агентством Украины (НКАУ) и Бразильским космическим агентством (АЕВ) о сотрудничестве по использованию ракетного комплекса (КРК) «Циклон-4»\* на космодроме Алкантара. Стороны обязуются предоставить государственную поддержку созданию совместного предприятия, которое будет реализовывать проект.

Подписание документов создает необходимую международно-правовую основу для практической реализации совместного проекта создания и использования космического ракетного комплекса (КРК) «Циклон-4»\* на космодроме Алкантара. Стороны обязуются предоставить государственную поддержку созданию совместного предприятия, которое будет реализовывать проект.

По условиям Меморандума, реализация проекта должна начаться уже в 2002 г.

Стартовый и технический комплексы «Циклона-4», расположенные в Алкантаре, будут использоваться для осуществления запусков только в мирных целях в рамках космических программ обеих стран, международных космических программ и на коммерческой основе.

Межправительственное соглашение заключено с целью предотвращения неправомерного доступа или передачи технологий, связанных с запусками РН, КА и полезных грузов с космодрома Алкантара. Соглашение определяет процедуры защиты технологий, включая методы контроля РН, наземного пускового оборудования, КА, технических данных. Действие Соглашения распространяется на все этапы деятельности по запускам.

Алкантара имеет целый ряд преимуществ по сравнению с другими космодромами мира. Географическое расположение центра позволяет повысить массу выводимого ПГ на 30–40% за счет использования дополнительной составляющей скорости вращения Земли в районе экватора. Кроме того, Алкантара может предоставить заказчикам широкий диапазон азимута пусков. И, наконец, позитивными моментами в пользу

выбора именно этого космодрома являются благоприятные климатические условия, низкая плотность населения в этом районе, возможность доставки РН, КА и оборудования морским и воздушным путями.

Объединение преимуществ украинской РН «Циклон-4» и бразильского космодрома Алкантара в рамках совместного коммерческого проекта создает обеим странам благоприятные условия для выхода на мировой рынок пусковых услуг с конкурентоспособными предложениями.

*По материалам информационно-аналитического агентства Space-Inform*

До официального принятия решения о запуске «Циклона-4» с Алкантары НПО «Южное» в качестве альтернативы рассматривало возможность пусков этой ракеты с мыса Канаверал, Флорида. Из Алкантары РН могла бы поднять на геопереходную орбиту (ГПО) с наклоном 2.3° груз массой 1600 кг, с Канаверала – 1350 кг на ГПО с наклоном 28.5°. Кроме того, предлагается модернизировать двухступенчатый военный «Циклон-2», оснастив его третьей ступенью – блоком разведения боевых частей от выводимой из эксплуатации баллистической ракеты РС-22 (SS-24 Scalpel, по западному обозначению). Циклограмма пуска ракеты будет переделана с тем, чтобы сохранить продольные перегрузки на уровне менее 7 единиц. Коммерческий «Циклон-2» мог бы доставить 1800 кг на орбиту высотой 750 км и наклоном 65°.

*\* Создается Государственным КБ «Южное» совместно с ПО «Южный машиностроительный завод» и АО «Хартрон» при партнерстве с итальянской компанией Fiat Avio для осуществления запусков КА с приэкваториального космодрома на круговые околоземные низкие, средние и переходные к геостационарной орбиты. КРК разрабатывается на базе трехступенчатой РН «Циклон-3» и представляет собой новейший и наиболее мощный вариант ракеты с новой системой управления, верхней ступенью и головным обтекателем увеличенного размера. Кроме того, в составе ракеты смогут применяться два навесных твердотопливных ускорителя, аналогичных ускорителям РН Ariane 4. РН серии «Циклон» эксплуатируются с 1969 г. и по надежности (доля успешных пусков – 98%) превосходят Ariane, Delta и «Протон».*

## Испытан мощный гибридный двигатель

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**17 января** в Космическом центре имени Дж.Стенниса (Хэнкок, Мисс.) завершили четвертые стендовые огневые испытания мощного гибридного ракетного двигателя (ГРД), работающего на жидком кислороде (окислитель) и твердом углеводородном горючем и превосходящего по эксплуатационным свойствам и безопасности нынешние ЖРД, а в перспективе – по экономичности (высокий удельный импульс) – и РДТТ. В течение 27 сек двигатель массой 56.7 т, диаметром 1.78 м и длиной 13.73 м развивал тягу около 113 тс (250 тыс фунтов). После испытаний ГРД, созданный консорциумом в составе Lockheed Martin, Boeing, Thiokol Corporation и United Technologies Chemical Systems, будет разобран, осмотрен и заложен на хранение.

«В фокусе нынешних испытаний были две ключевые проблемы: удержание горячего при работе двигателя и устойчивость сгорания, – говорит Гэри Тэйлор (Gary Taylor), администратор NASA по Программе демонстрации ГРД в Центре Стенниса. – Данные, полученные при испытаниях, сделают на шаг бли-

же крупномасштабное использование ГРД в ракетных системах будущего».

Концепция ГРД существует почти 70 лет. Интересно, что впервые ракета с двигателем, работающим на жидком кислороде и загущенном бензине, – ГИРД-09 взлетела с подмосковного полигона Нахабино 17 августа 1933 г. и поднялась на высоту 400 м. Американское «Ракетное общество» (Калифорния) повторило достижение советских гибридов лишь через 10 лет, да и то лишь на стенде. К сожалению, до настоящего времени гибридные двигатели не нашли своего места в реальной ракетной технике, несмотря на видимые преимущества, указанные выше\*.

Нынешний проект мощного ГРД, пригодного для практического использования, был начат в 1995 г. по инициативе NASA и

*\* О работах по небольшим «безопасным» ГРД фирмы SpaceDev (Калифорния) см. в НК №1, 2001, с.36.*



Агентства перспективных оборонных исследований DARPA. Четыре зондирующих ракеты Hyperion, оснащенные работающими ГРД меньших размеров, были запущены с ноября 1996 г. по апрель 1997 г. с полигона Уоллопс. Кампанию по испытаниям полномасштабного двигателя предполагали начать в 1996 г. в Центре космических полетов имени Маршалла, но затем перенесли в Центр Стенниса. Первый прогон состоялся 13 августа 1999 г. Сообщалось также о планах испытания ГРД, использующего в качестве окислителя перекись водорода вместо жидкого кислорода.

*По материалам NASA*

# В.В.Путин посетил Космический центр имени Хруничева

Д.Васильченко. «Новости космонавтики»

**21 января** состоялся плановый визит Президента России Владимира Владимировича Путина в ГКНПЦ им. В.М.Хруничева. Вместе с президентом в Центр приехали вице-премьер Правительства РФ Илья Клебанов, начальник Генштаба Анатолий Квашнин, командующий Космическими войсками Анатолий Перминов. Принимали президента глава Росавиакосмоса Юрий Коптев и генеральный директор ГКНПЦ Александр Медведев.

Решение посетить Центр Хруничева было принято неслучайно. В настоящее время ГКНПЦ является лидером отечественной ракетно-космической отрасли и успешно конкурирует с зарубежными фирмами.

Владимир Владимирович посетил цеха окончательной сборки ракетно-космической техники: ракет-носителей «Протон», «Протон-М», «Рокот», функционально-грузового блока (ФГБ-2), разгонных блоков «Бриз-М», «Бриз-КМ», нового разгонного блока 12 КРБ.

Во время осмотра изделий обсуждались вопросы, касающиеся национальной безопасности России, в частности развития ракетно-космической отрасли, обеспечения дальнейшего независимого доступа в космос и адекватного ответа на создаваемую США систему ПРО.

Тема независимого доступа России в космос сегодня актуальна, так как в настоящее время пуски тяжелых РН возможны только с Байконура (территории Казахстана). К тому же за использование космодрома приходится платить немалую арендную плату. Понимая, что для обеспечения независимого доступа России в космос необходимо развивать космодром Плесецк, руководство ГКНПЦ совместно с Минобороны еще в 1995 г. добились подписания президентского указа о создании семейства универсальных ракет-носителей «Ангара». Его разработку Центр ведет в основном за счет заработанных внебюджетных средств. Однако проблемой является финансирование наземного комплекса для «Ан-



Александр Медведев рассказывает Президенту о проблемах Центра Хруничева

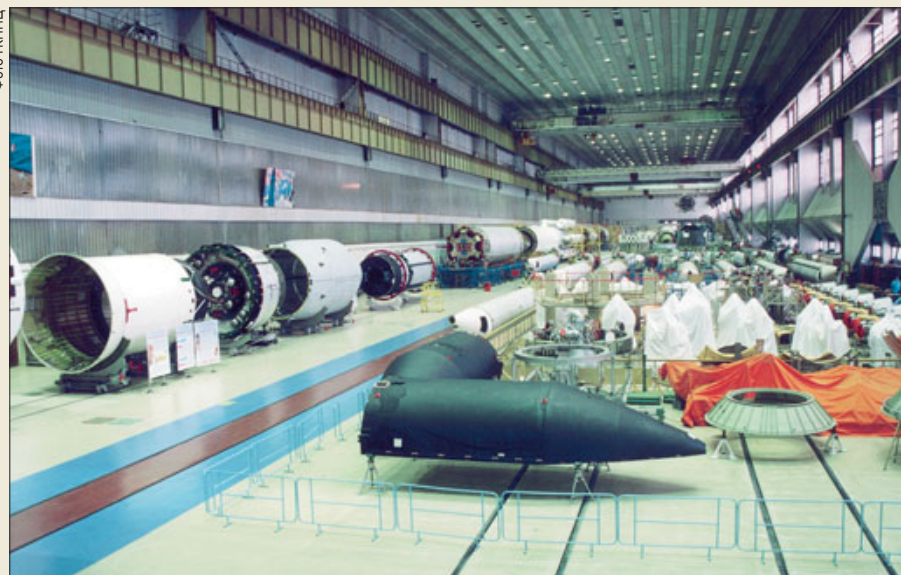
гары». Из-за его отсутствия к строительству стартового комплекса так и не приступили. В нынешних условиях возникает необходимость в разработке Федеральной целевой программы по развитию космодрома в Плесецке, что стало одной из тем обсуждения во время визита В.Путина.

Обсуждались и вопросы участия России в программе строительства МКС. Глава государства осмотрел модуль ФГБ-2, который создавался в Центре как дублер «Заря» на случай аварии при ее выведении. Поскольку в настоящий момент модуль на 70% готов, между ГКНПЦ и РКК «Энергия» было заключено соглашение, утвержденное Ю.Н.Коптевым. В соглашении сказано, что ФГБ-2 встраивается в российский сегмент и берет на себя часть задач, которые предусматривалось решать в рамках РС на других модулях. Планируется, что уже в конце этого года модуль ФГБ-2 будет доставлен на орбиту и пристыкован к МКС.

Представляя Владимиру Владимировичу образцы ракетно-космической техники, гендиректор ГКНПЦ Александр Медведев отметил, что глава государства уделяет проблемам космонавтики значительно больше внимания, чем кто-либо из прежних руководителей страны. Александр Алексеевич подчеркнул необходимость независимого доступа нашей страны в космос, а также высказался по вопросу о том, что нужно сделать для минимизации угрозы национальной безопасности России в случае создания Вашингтоном системы ПРО.

Осмотрев образцы космической техники, Владимир Владимирович отметил, что Россия не только не отстает от своих конкурентов по освоению космоса, но и по-прежнему занимает лидирующие позиции; в том числе благодаря и усилиям Центра Хруничева. После посещения цехов В.Путин провел совещание с руководством Центра. Как отметил президент, без развития космонавтики Россия не сможет не только удержать за собой определенные позиции в мире, но и решать задачи, без которых нельзя претендовать на одно из ведущих мест в цивилизации. Кроме того, без развития космической отрасли российское государство не сможет обеспечить свою обороноспособность в том виде, в котором она нужна стране, подчеркнул Владимир Путин.

В результате четырехчасового пребывания в ГКНПЦ В.В.Путин распорядился, чтобы правительство к марту разработало комплексную программу использования космодрома Плесецк. Покидая цеха предприятия, Путин был настроен оптимистично – он выразил удовлетворение тем, что «одна из ведущих предприятий отрасли не только сохранило свой научно-технический потенциал, но и продолжает его развивать». А по ряду направлений «не только не отстает, но и занимает лидирующие позиции в мире».



Цех №22 ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

# О'Кифи подбирает команду

**П.Павельцев.** «Новости космонавтики».

**31 января** президент США Джордж Буш и новый администратор NASA Шон О'Кифи назвали кандидатуру на должность первого заместителя администратора NASA. Этот пост после утверждения в Сенате займет бывший астронавт Чарлз Болден, в настоящее время – генерал-майор, командир 3-го авиационного крыла Корпуса морской пехоты.

В американской политической системе принята своеобразная система высших должностей в правительственных ведомствах. Министр (в NASA он называется администратором) считается политическим лидером, поставленным правящей партией для проведения ее линии. Первый же заместитель министра (в NASA – Deputy Administrator) обычно имеет больший опыт работы в своем ведомстве, держит в своих руках все практические вопросы, а при смене правящей партии обеспечивает преемственность.

Другое дело, что бывший босс NASA Дэн Голдин (*НК* №1, 2002, с.55) сочетал в себе качества и политического назначенца, и научно-технического руководителя Космического агентства, а потому в первом заместителе как-то не нуждался. Эта должность оставалась вакантной с 8 ноября 1991 г., когда ее покинул Джеймс Топсон. Обязанности первого зама выполняли: с марта 1992 по март 1993 г. директор Центра Джонсона Аарон Коэн, а затем заместители первого заместителя администратора (Associate Deputy Administrator) – до января 2000 г. Джон Дейли, а сейчас Дэниел Малвилл.

И вот более чем через 10 лет в NASA вновь появится официально назначенное второе лицо. Как говорится в официальном пресс-релизе, Болден будет «главным оперативным руководителем NASA, подчиненным непосредственно администратору. Он будет отвечать за руководство и управление многими из программ и повседневных операций деятельности NASA».

«Я благодарен президенту за полную уверенность в генерале Болдене, – заявил О'Кифи. – Я не мог бы просить более квалифицированного партнера, чтобы руководить этим агентством».

Интересно, что информация об этой кандидатуре появилась на сайте NASA Watch (<http://www.nasawatch.com/>) еще 26 декабря. Как утверждает газета Houston Chronicle, О'Кифи встретился с Болденом перед Новым годом, после чего просил президента Буша о его назначении, мотивируя свой выбор организационной и технической квалификацией кандидата и его качествами лидера. Правда, детали биографии своего будущего зама О'Кифи так и не выучил: 31 января он назвал его ветераном пяти космических полетов (вместо четырех) и сказал, что Болден руководил первым полетом шаттла на станцию «Мир».

Одновременно Шон О'Кифи (он был утвержден Сенатом 20 декабря и принес присягу в должности администратора NASA 21 декабря) объявил о других назначениях. Главным юристом NASA назначен Пол Пасторек (Paul Pastorek). До назначения на этот пост Пасторек был партнером юридической фирмы Adams and Reese в Новом Орлеане, а также президентом Комиссии по начальному и среднему образованию штата Луизиана. Но что более существенно, Пол Пасторек – старый друг Шона О'Кифи.

О'Кифи утвердил в должностях заместителей администратора двух исполняющих обязанности: Гленна Мэхона (Glenn Mahone, заместитель по связям с общественностью, и.о. с августа 2001 г.) и Джеффа Бингэма (Jeff M. Bingham, по вопросам законодательства, и.о. с апреля 2001 г.). Бингэм, кстати, в течение 17 лет работал руководителем штаба Джейка Гарна, сенатора от Юты, который в 1985 г. выполнил полет на шаттле в качестве специалиста по полезной нагрузке. Кроме того, высокопоставленный чиновник Армии США Чарлз Хорнер 3-й (Charles T. Horner III) назначен помощником администратора по вопросам законодательства в части ресурсов и будет координировать взаимоотношения между NASA и Конгрессом США и вопросы стратегического планирования.

Январь 2002 г. Шон О'Кифи провел в инспекционных поездках по 11 полевым центрам и лабораториям NASA. Так, 10 января он был в Центре Лэнгли, а 17 января посетил Центр Джонсона в Хьюстоне вместе с лидером большинства в Палате представителей Томом ДеЛеєм. 24 января его встречали в Центре Гленна. Затем настал черед калифорнийских учреждений. 30 января – Лаборатория реактивного движения, где О'Кифи посетил залы управления и познакомился с планами исследования Марса и перспективной программой поиска планет за пределами Солнечной системы. 31 января – Летно-исследовательский центр имени Драйдена на базе Эдвардс. 1 февраля – Центр Эймса.

В эти дни О'Кифи воздерживался от детальных выводов о направлениях дальнейшей работы NASA – ссылаясь на то, что они будут изложены в представляемом 4 февраля проекте бюджета космического агентства.

6 января 2002 г. в возрасте 75 лет в Нью-Йорке скончался д-р Бёрт Эделсон (Burt Edelson), который с 1982 по 1986 гг. был заместителем администратора NASA по космической науке. При нем была задумана программа «Миссия к планете Земля», заказаны бортовые инструменты «Хаббла», начат проект экспериментального спутника связи ACTS.



Чарлз Фрэнк Болден-младший (Charles Frank Bolden, Jr.) – выпускник Академии ВМС США в Аннаполисе. С 1968 по 1980 гг. он служил в Корпусе морской пехоты США (USMC), выполнил более 100

боевых вылетов во Вьетнаме, Лаосе и Камбодже. В 1979 г. Болден окончил Школу летчиков-испытателей и служил в Летно-испытательном центре ВМС. В мае 1980 г. он был отобран в отряд астронавтов NASA, в августе 1981 закончил общекосмическую подготовку и в конце 1984 г. получил первое назначение в экипаж.

В январе 1986 г. он участвовал в качестве пилота в 24-м полете шаттла, последнем перед катастрофой «Челленджера»; в 1990 г. – в запуске Космического телескопа имени Хаббла, а затем командовал двумя полетами: STS-45 в марте 1992 г. и STS-60 в феврале 1994 г. В последнем полете членом экипажа «Дискавери» и подчиненным Болдена впервые был российский космонавт – Сергей Крикалев.

Перед последним полетом полковник Болден был почти на год откомандирован в Вашингтон и 28 апреля 1992 г. назначен помощником первого заместителя администратора (Assistant Deputy Administrator) NASA. Ему было поручено обеспечивать выполнение программы управления качеством в рамках космического агентства. Возможно, именно тогда астронавт лично познакомился с Шоном О'Кифи, работавшим с июля 1992 г. в должности министра ВМС США.

Вскоре после 4-го полета, в июне 1994 г. Чарлз Болден вернулся на действительную службу в USMC и был назначен заместителем начальника Академии ВМС США (см. интервью с ним в *НК* №12-13, 1994). Год спустя он стал помощником командира 3-го авиакрыла USMC на авиастанции Мирамар в Сан-Диего и вскоре получил звание бригадного генерала. В июле 1997 г. он был назначен первым заместителем командующего экспедиционными силами USMC на Тихом океане, а в феврале – июне 1998 г. был командующим передовой группой экспедиционных сил в Кувейте при проведении операции «Гром в пустыне».

В июле 1998 г. Чарлз Болден получил звание генерал-майора и был назначен первым заместителем командующего американскими силами в Японии. Наконец, 9 августа 2000 г. он вернулся в Мирамар командиром 3-го авиакрыла – соединения, насчитывающего около 11000 морских пехотинцев.

Для американской политической культуры весьма важно, что генерал-майор Болден – чернокожий, и он уже стал наиболее высокопоставленным афроамериканцем в Корпусе морской пехоты.



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

Не надо искать название этой организации в перечне ведущих предприятий ракетно-космической отрасли России. Здесь не изготавливаются ракеты-носители и космические аппараты, но вклад ее сотрудников в освоение Вселенной так же весом, как и работы признанных мэтров отечественной космонавтики. Речь идет о расположенном в Санкт-Петербурге Центральном научно-исследовательском и опытно-конструкторском институте робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК).

Официальной датой рождения ЦНИИ РТК считается 21 января 1968 г., когда министром высшего и среднего специального образования РСФСР был подписан приказ №15 о создании Особого КБ технической кибернетики (ОКБ ТК) при Ленинградском политехническом институте имени М.И.Калинина. Но история предприятия началась по крайней мере за три года до этой даты.

Одной из актуальнейших проблем того времени было создание системы мягкой посадки для пилотируемых космических кораблей (КК). На первых пилотируемых кораблях типа «Восток» системы мягкой посадки не предусматривались. Однако при полетах многоместных кораблей прежний вариант посадки являлся неприемлемым. Установить в спускаемом аппарате (СА) несколько катапульт не позволяли параметры корабля.

Решением этой проблемы и занялась группа сотрудников кафедры автоматики и телемеханики электромеханического факультета Ленинградского политеха, которую возглавил защитивший незадолго до этого докторскую диссертацию доцент Евгений Иванович Юевич.

Техническое задание, которое положило начало работам, было выдано 23 марта 1965 г., а 7 июля 1965 г. был заключен договор №435/1189 кафедры с предприятием п/я 651 на разработку гамма-лучевого высотомера (ГЛВ), со сроком окончания работы и представлением макетного об-

раза системы в действии 25 декабря того же года.

Уже в июле 1965 г. представителем известного ОКБ-1, возглавляемого С.П.Королевым, был продемонстрирован действующий макет системы управления двигателями мягкой посадки – изделие ГЛВ, получившее в дальнейшем индекс «Изделие 101» и шифр «Кактус». Это произошло всего через четыре месяца после выдачи ТЗ и через 1.5 месяца после заключения договора на работу.

Как видим, темпы были просто «космические», а полученные результаты произвели настолько сильное впечатление на заказчика, что на правительственном уровне сразу же было принято решение о форсированном создании промышленных образцов предложенной системы и проведении их государственных летно-конструкторских испытаний в составе спускаемого аппарата. Первые испытания системы мягкой посадки СА нового КК «Союз» были проведены весной 1966 г. на полигоне в Крыму на опытном аэродроме ВВС под г. Феодосией. Сбросы аппарата осуществлялись с самолета на сушу и в море в различных погодных условиях. Точность работы системы оценивалась по телеметрическим данным об ускорениях и динамических нагрузках, испытываемых аппаратом при посадке. После положительного заключения по этим испытаниям, данного госкомиссией, начались работы со штатными беспилотными космическими аппаратами (КА) на полигоне Байконур.

Традиционно до применения новой системы на пилотируемом объекте требовались последовательно три положительные работы на беспилотных объектах. А вот с этим возникли определенные проблемы.

Первый раз система «Кактус» была установлена на СА космического корабля «Союз» [«Союз 7К-ОК (А)» №2], который под наименованием «Космос-133» был выведен на околоземную орбиту 28 ноября 1966 г. Но испытать систему в действии не удалось. Уже на первом витке было израсходовано все топливо двигателей ориентации, что сделало невозможным дальнейший управляемый полет. При посадке снижение проходило по нерасчетной траектории, что привело к срабатыванию системы аварийного подрыва объекта (АПО).

Вторая система «Кактус» была установлена на СА КК «Союз» [«Союз 7К-ОК (П)» №1], попытка пуска которого в беспилотном варианте была предпринята 14 де-

кабря 1966 г. После прохождения команды «Зажигание» отказал двигатель одного из боковых блоков первой ступени ракеты-носителя «Союз», что заставило отменить старт. При подведении ферм обслуживания самопроизвольно сработала система аварийного спасения (САС) корабля и начался пожар. Ракета-носитель взорвалась, уничтожив старт. Один человек погиб. Несмотря на нештатную ситуацию, система «Кактус» сработала нормально. СА, отстрелянный от остальной части корабля, отлетел от стартовой площадки примерно на 300 м, сработал парашют. Система «Кактус» включила двигатели мягкой посадки, продемонстрировав свои возможности.

Третий комплект «Кактуса» был установлен на корабле «Союз» [«Союз 7К-ОК (П)» №3], стартовавшем в космос 7 февраля 1967 г. Но и этот полет прошел совсем не так, как изначально планировалось. Многочисленные неполадки бортовых систем не позволили полностью выполнить программу полета. А снижение корабля происходило по более крутой траектории, чем планировалось, что вызвало прогар оболочки и разгерметизацию. Приводнение произошло на поверхность Аральского моря. Разогретый СА протопил лед и затонул. Но «Кактус» сработал нормально.

К сожалению, и в следующий раз «Кактусу» пришлось работать в экстремальном режиме. Четвертый комплект был установлен на корабле «Союз» [«Союз 7К-ОК (А)» №4], на котором в космос отправился Владимир Комаров. Из-за нераскрытия парашюта спускаемый аппарат со скоростью курьерского поезда врезался в Землю и космонавт погиб. Это печальное событие, которое нанесло серьезный удар по советской пилотируемой космонавтике, заставило конструкторов взяться за доработку всех систем корабля. На этом этапе вернулись к полетам беспилотных кораблей.

Следующий старт «Союза» [«Союз 7К-ОК (А)» №6] состоялся 27 октября 1967 г. Под наименованием «Космос-186» корабль отправился в полет для рандеву на орбите с «Космосом-188» [«Союз 7К-ОК (П)» №5]. 30 октября впервые в мире была осуществлена стыковка двух беспилотных аппаратов, а на следующий день СА «Космос-186» благополучно приземлился на территории Советского Союза, мягкая посадка была обеспечена работой «Кактуса». Вероятно, все бы прошло нормально и 2 ноября, когда ждали возвращения на Землю СА «Космоса-188». Но, как и в первом полете «Союза», снижение корабля пошло по нерасчетной траектории и система АПО его уничтожила.

Наступивший 1968 год принес много нового коллективу Е.И.Юевича. Самым

## Несколько страниц из истории ЦНИИ РТК

важным стало создание в начале года ОКБ ТК и продолжение работ по совершенствованию системы «Кактус». На 1968 г. пришли и первые серьезные проблемы, вставшие перед разработчиками.

На то время приходится начало работ по созданию системы мягкой посадки для лунных кораблей, которые предназначались для доставки на поверхность Луны советских космонавтов. При очередных самолетных испытаниях на полигоне в Крыму произошло преждевременное срабатывание двигателей мягкой посадки по вине системы «Кактус». Ситуация усугубилась тем, что в алгоритме работы системы после выдачи команды на включение двигателей мягкой посадки с небольшой задержкой был предусмотрен сигнал отцепки от аппарата парашюта. Это было сделано для того, чтобы парашют после приземления аппарата не опрокидывал и не тащил его по ветру. Преждевременное срабатывание «Кактуса» привело к отцепке парашюта на высоте нескольких сотен метров и, как следствие, свободному падению объекта на землю. Наземные комплексные испытания штатного СА позволили быстро установить причину ложного срабатывания системы «Кактус»: нештатные помехи по цепям питания от других систем. Отстроиться от помех и продемонстрировать это с многократным запасом не составило большого труда. Однако главное заключалось в том, что был выявлен опасный недостаток системы – чувствительность к помехам. Проблема была решена, причем так убедительно и на таком безупречном техническом уровне, что надолго за сотрудниками ОКБ ТК закрепилась репутация специалистов по борьбе с помехами.

И вот, после изнурительного повторения всего цикла уже пройденных ранее испытаний «Кактуса», начиная с наземных в составе СА и кончая работой в составе беспилотных КА, госкомиссией было принято решение о продолжении пилотируемых полетов.

На последующих аппаратах для дополнительной страховки были установлены пятиканальные системы «Кактус», и только после нескольких работ без замечаний было разрешено вернуться к основной трехканальной схеме, работающей по мажоритарному принципу (голосование 2 из 3). Такая схема сохранилась до настоящего времени, она являлась базовой для всех последующих модификаций системы и аналогичных ей систем другого назначения.

Второй раз «Кактус» на пилотируемом корабле применили на «Союзе-3» [«Союз 7К-ОК (А)» №10], на котором в космос стартовал Георгий Береговой. И хотя сама программа полета оказалась сорванной, мягкая посадка прошла безупречно.

С этого момента система прочно вошла в состав оборудования корабля как одна из ответственных штатных систем. Летает она и сейчас.

За 30 с лишним лет эксплуатации было лишь два отказа, которые, к счастью, не повлекли за собой тяжелых последствий. Система отказывала 3 июня 1980 г. при возвращении из космоса советского космонавта Валерия Кубасова и венгерского космо-

навта Берталана Фаркаша на корабле «Союз-35» и 14 августа 1997 г. при возвращении из космоса российских космонавтов Василия Циблиева и Александра Лазуткина на корабле «Союз ТМ-25».

Работа над системой «Кактус» являлась отличной школой для молодого коллектива и стала проверкой его на прочность.

На 1968–1969 гг. приходится и проведение в ОКБ ТК исследований в области робототехники. В настоящее время это второе основное направление в тематике организации, и там тоже немало достижений, связанных с освоением космоса, но об этом немного позже.

Успешное применение разработанного в ОКБ ТК оборудования на СА пилотируемых космических кораблей инициировало разработку его модификаций для аппаратов, создававшихся на фирмах В.Н.Челомея и Д.И.Козлова. Для последней потребовалась аппаратура, обеспечивающая наиболее мягкую посадку для спуска с орбиты очень хрупкой фоторазведывательной техники. И эта задача была также успешно решена.

Вместе с ростом авторитета ОКБ ТК росло и количество заказов на его продукцию, причем заказчиками выступали не только предприятия ракетно-космической отрасли, но и авиационная промышленность и Министерство обороны. Модифицированные варианты системы «Кактус» впоследствии появились и на самолетах, и на средствах десантирования тяжелого вооружения.

Следующим шагом в работе КБ стало создание системы «Квант» для обеспечения мягкой посадки на поверхность Луны автоматических межпланетных станций, создававшихся в конце 60-х годов Г.Н.Бабакиным.

Жесткие требования к массогабаритным параметрам аппаратуры обусловили при проведении работ достижение ею рекордных значений, даже несмотря на то, что «Квант» должен был работать в открытом космосе. Применение нового изделия обеспечило посадку на поверхность Луны станции «Луна-16» с последующим возвращением на нашу планету образцов лунного грунта и доставку на Луну самоходных аппаратов «Луноход».

Еще одной особенностью системы являлась возможность ее функционирования через факел работающего двигателя. Для экспериментальных исследований этого режима были использованы стенды фирмы главного конструктора ракетных двигателей А.М.Исаева.

Позднее были разработаны системы, измеряющие помимо высоты вертикальную и горизонтальную составляющие скорости движения, – «Рысь-К» и другие. В дальнейшем на базе указанных систем были созданы системы управления полетом крылатых ракет главного конструктора Г.А.Ефремова, сменившего В.Н.Челомея, а также дистанционные взрыватели для изделий главных конструкторов П.Д.Грушина и А.Г.Шипунова. В ходе этих работ впервые были произведены также миниатюрные лазерные взрыватели. В это же время была создана система «Лири» для управления индивидуальными летательными аппаратами типа

«Реактивный ранец» для разработки главного конструктора А.Д.Надирадзе.

Однако самой ответственной по этому направлению была значительно более поздняя разработка систем управления ручной стыковкой космических кораблей. В 1969 г. после нескольких срывов стыковок на орбите (неудачная попытка стыковки беспилотного «Союза-2» и пилотируемого «Союза-3» в октябре 1968 г., а также неудачная попытка стыковки двух пилотируемых КК годом позже) из-за отказов штатной системы автоматической стыковки «Игла» госкомиссией было принято решение о прекращении пусков космических кораблей до тех пор, пока «Игла» не будет зарезервирована дублирующей системой с другим принципом действия.

ОКБ ТК было поручено сверхсрочно провести необходимую работу для возможного перехода к ручной стыковке в случае отказа «Иглы». После анализа разработчики остановились на фотонной системе как наиболее обеспеченной к тому времени элементной базой. Примерно за год необходимое оборудование было создано и под названием «Арс-1» установлено на долговременной орбитальной станции (ДОС). Оно измеряло и выдавало на пульт космонавту в стыкующемся со станцией корабле «Союз» значения дальности, относительной скорости и относительных углов ориентации. На экране пульта в координатах «дальность–скорость» высвечивалась точка, соответствующая положению корабля, и был нанесен коридор, по которому космонавт должен был ввести эту точку в начало координат, что означало выполнение операции стыковки. Одновременно необходимо было обеспечить нулевое значение относительных углов ориентации. К сожалению, станция на орбиту не вышла: 19 июля 1972 г. во время пуска носителя «Протон-К» произошла авария.

На следующую станцию решено было поставить рентгеновские излучатели. Система с ними получила наименование «Арс-2». Она летала на нескольких станциях, с ней тоже было немало неприятностей. Главная из них – выход из строя рентгеновских излучателей, поставляемых для ОКБ ТК одной из организаций Министерства среднего машиностроения. Отказы в работе продолжались до тех пор, пока главный конструктор системы под свою личную ответственность не вскрыл очередной комплект передатчиков и специалисты КБ не доработали его. После этого система «Арс-2» функционировала без отказов.

Однако после того, как были внесены необходимые изменения в «Иглу» с установкой дублирующего комплекта, и после нескольких успешных работ на орбите госкомиссия приняла решение о возможности использования ее без дублирования другими системами. Тем более что впереди предстояли полеты в автоматическом режиме транспортных грузовых кораблей типа «Прогресс».

Можно и дальше так же подробно рассказывать о работах коллектива ЦНИИ РТК. Ограничимся перечислением основных достижений института в последующие чет-

верть века, отметив те из них, которые напрямую связаны с ракетной техникой и космонавтикой.

В 1972 г. для КБ «Южное» была создана система «Иней» для контроля компонентов топлива в двигателях новой межконтинентальной баллистической ракеты.

На рубеже 60–70-х годов опять же для Днепропетровска была создана система поиска головных частей (ГЧ) ракет в районе полигона «Кура» на п-ве Камчатка. В ГЧ помещался изотопный источник гамма-излучения, способный работать при любых ударах и других воздействиях. Район предполагаемого падения головных частей сканировался низколетящим вертолетом с гамма-локатором. Во всех испытаниях головные части обнаруживались меньше чем за час. Самыми трудными для обнаружения были случаи их падения в болото или на воду, где наиболее сильно ослаблялось излучение от источника.

Кстати сказать, работа по поиску ГЧ привела к появлению в тематике ЦНИИ РТК еще одного направления работ – радиологического мониторинга. Впоследствии это оборудование неплохо зарекомендовало себя при ликвидации последствий аварии в Чернобыле.

Еще одной важной работой стала разработка систем управления бортовой энергетикой космических кораблей. Первым прибором по данной тематике стало создание нового типа счетчика ампер-часов (САЧ) для энергосистем «солнечная батарея – аккумулятор». Счетчик быстро нашел широкое применение на отечественных КК и был передан в серийное производство на Черниговский приборостроительный завод.

Дальнейшим развитием этой тематики стало создание унифицированного комплекта приборов контроля и управления для бортовых энергосистем. Их особенности: модульное построение, большой срок службы и высокая надежность.

Другой новой тематикой стали системы жизнеобеспечения и контроля герметичности КА. В частности, для долговременных орбитальных станций были созданы настолько чувствительные системы контроля герметичности, что они могли использоваться вместо традиционных барокамерных систем и при наземных испытаниях. Эта проблема приобрела особо важное значение после гибели в июне 1971 г. космонавтов Г.Добровольского, В.Волкова и В.Пацаева из-за разгерметизации спускаемого аппарата. На корабле «Союз» была поставлена срочно разработанная аппаратура контроля аварийной разгерметизации «Дюза», а в состав ОКС типа «Мир» введен сигнализатор давления. Затем был разработан унифицированный комплекс контроля давления.

Важным в жизни ОКБ стало начало 80-х годов, когда распоряжением Совета министров СССР от 24 июня 1981 г. №1225Р ОКБ ТК получило свое сегодняшнее название ЦНИИ РТК и соответствующий статус.

Самой ответственной прикладной разработкой по робототехнике в те годы для ЦНИИ РТК стало создание системы бортовых манипуляторов (СБМ) для КК много-

разового использования «Буран». Их основное назначение – выполнение погрузочно-разгрузочных операций на околоземной орбите, включая извлечение из корабля и вынесение на орбиту грузов, захватывание свободно движущихся по орбите объектов и помещение их в грузовой отсек корабля, а также выполнение операций инспекции, технического обслуживания и ремонта спутников, в т.ч. совместно с космонавтами.

В состав СБМ вошли два шестистепенных шарнирных манипулятора длиной 15 м, размещенных по бортам корабля с двух сторон грузового отсека, управляющее устройство с пультом управления, а также две передающие телекамеры со светильника-

ский высотомер нового поколения, работающий в наносекундном диапазоне. Увы, экспедиция закончилась неудачей.

Рубеж 1980–90-х годов стал трудным для коллектива института. Сокращалось финансирование, пришлось отказаться от многих важных направлений работы. В какой-то степени переломным стал приход в 1991 г. в ЦНИИ РТК нового директора Виталия Александровича Лапоты, привнесшего определенный импульс в работу, благодаря энергии которого удалось уберечь предприятие от полного развала. К традиционной тематике прибавились новые разработки. Постепенно предприятие вновь стало обретать перспективу, хотя определенных потерь избежать не удалось.

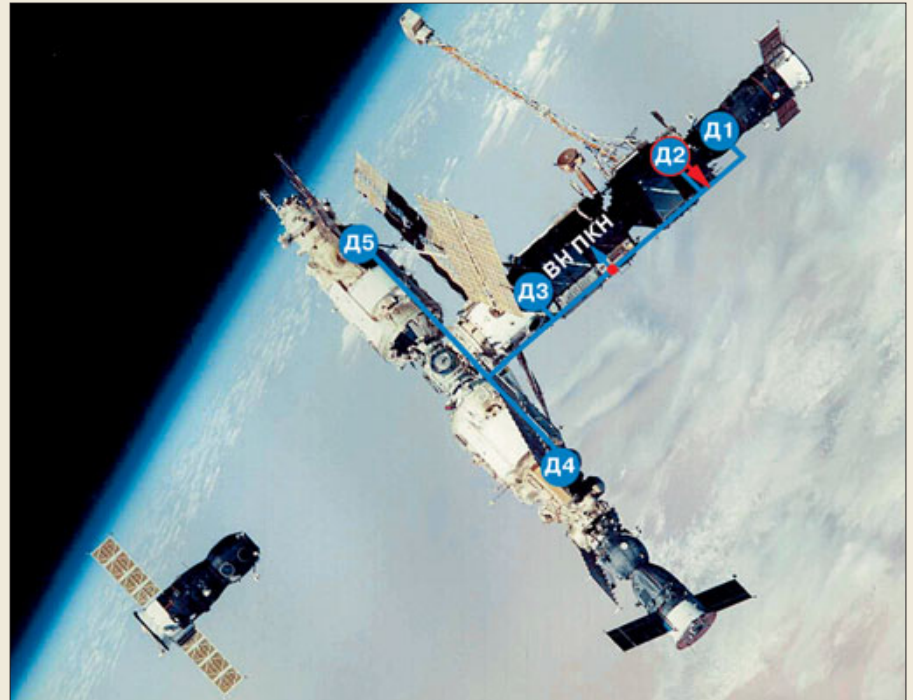


Схема расположения аппаратуры комплекса «Гермес» на борту ОК «Мир»: ВН – вычислитель негерметичности; ПКН – пульт контроля негерметичности; Д1...Д5 – аппаратура контроля негерметичности «Дюза-2М»

ми, имеющие две степени подвижности и управляемые с пульта управления манипуляторами.

Аппаратура обеспечивала следующие способы управления:

- автоматизированное от двух трехступенчатых задающих рукояток, расположенных на пульте управления, одна из которых обеспечивает перемещение рабочего органа манипулятора, а другая – ориентацию этого органа в пространстве;
- автоматизированное с помощью телевизионной системы целеуказания;
- автоматическое программное для выполнения типовых операций;
- ручное командное отдельными приводами манипулятора.

Наиболее трудоемким при выполнении этой работы было изготовление системы и ее экспериментальное исследование в земных условиях.

В конце 80-х годов специалисты ЦНИИ РТК создали аппаратуру «Орион» для осуществления мягкой посадки на спутник Марса Фобос одноименной космической станции. Основой системы стал рентгенов-

В середине 90-х годов был разработан космический робот «Циркуль», предназначенный для использования на МКС. Но в космосе, к сожалению, работает канадский робот-манипулятор, а отечественная разработка ждет своего часа, и неизвестно, когда он наступит и наступит ли вообще.

И все-таки коллектив ЦНИИ РТК с оптимизмом смотрит в будущее. Востребованность разработок института, новые задачи, которые приходится решать его сотрудникам, – все это позволяет говорить о том, что предприятие будет жить и дальше. А система «Кактус», с которой все и началось, по-прежнему обеспечивает мягкую посадку СА пилотируемых кораблей. И будет обеспечивать, пока будут продолжаться пилотируемые полеты.

*При подготовке статьи использованы материалы книги Е.И.Юревича «ЦНИИ РТК: История создания и развития» (СПб: Изд-во СПбГТУ, 1999). Иллюстрации из проспекта «ЦНИИ робототехники и технической кибернетики» (СПб: Изд-во «Звезда Петербурга», 2000) и с сайта «ЦНИИ РТК»*



# Центр Ariane

## ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДВИГАТЕЛЕЙ

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

**6 декабря** в Оттобрунне, Германия, в торжественной обстановке был заложен первый камень в фундамент нового комплекса Ariane Centre по производству ракетных двигателей, принадлежащего компании Astrium – германскому отделению панъевропейского концерна EADS.

«Ariane Centre активно формирует будущее космической деятельности Оттобрунна, – заявил Аксель Дейч (Axel Deich), директор отделения двигателей в космической инфраструктуре Astrium. – Путем концентрации работ «под одной крышей» мы оптимизируем наше промышленное производство, что дает преимущество в плане экономии времени и ресурсов – важный фактор для защиты



Фото И.Афанасьева

щегося результатом инвестиций Astrium в сумме 20 млн евро, что благотворно скажется на финансово-экономическом положении этой области Германии.

На конференции Совета ЕКА в середине ноября был определен дальнейший путь развития РН Ariane 5. Центральный пункт программы Ariane 5 Plus – разработка новой криогенной верхней ступени. Astrium отвечает за всю ступень, включая новую камеру сгорания первого европейского кислородно-водородного ЖРД Vinci, способного к повторному запуску в полете. Райнер Хертрих (Rainer Hertrich), главный исполнительный чиновник компании European Aeronautic Defence and Space концерна EADS, оценивает это решение как важный сигнал для Astrium: «[Промышленные предприятия] Оттобрунна более

Отделение ракетных двигателей фирмы Snecma Motors (Вернон, Франция) готовится к проведению испытаний турбонасосных агрегатов (ТНА) двигателя Vinci для будущих вариантов европейского носителя Ariane 5. По сравнению с турбонасосом существующего ЖРД Vulcain, ТНА Vinci имеет на 120% более высокую удельную мощность по отношению к массе ротора, который вращается на 20% быстрее, чем ротор «Вулкана».

Кроме скачкообразного роста технических показателей, ТНА должен отличаться небольшими затратами при очень высоком уровне надежности. Упрощение концепции (три компонента для ротора и четыре – для статора, вместо соответственно пяти и семи у ТНА Vulcain) наряду с высокими удельными характеристиками стало возможным благодаря применению методов порошковой металлургии (ПМ) для получения крупногабаритных деталей сложной формы из материала, который ранее с трудом поддавался механообработке и ковке.

Ротор изготавливается из порошка высокопрочных титановых сплавов методом изостатического прессования, который был впервые успешно проверен в 1996 г. После прессования материал хорошо обрабатывается, имеет высокие механические свойства во всем диапазоне температур вплоть до криогенных (-253°C).

ведущей позиции Ariane на рынке. Это инвестиция, которая окупится очень скоро».

Выбор Оттобрунна для строительства Центра обусловлен стремлением Astrium сосредоточить здесь разработку и производство космических и двигательных установок (ДУ). Малый и средний бизнес региона получает более 80% от объема контракта, являю-

щимся определенным ограничением является высокая чистота порошка, поскольку инородные частицы распространяются в материале и могут отрицательно повлиять на механические свойства готовой детали.

После промышленной проверки метода ПМ фирма Snecma Moteurs должна подтвердить пригодность соответствующей технологии для изготовления водородного ТНА двигателя Vinci. В декабре 2001 г. специалисты германской фирмы Schenck должны были провести необходимые проверки на своем предприятии в Дармштадте (Германия).

Первые испытания ТНА были проведены в марте 2001 г. на стенде Snecma Moteurs в Верноне. Расчетная скорость вращения ротора ТНА составляет 102 тыс об/мин, при температуре -253°C (20 К) и давлении на выходе 140 атм. Разрушение происходит при скорости вращения 137 тыс об/мин и температуре -242°C (31 К).

Стенд фирмы Schenck позволяет проводить испытания в вакууме (при остаточном давлении  $10^{-8}$  атм), с термостатированием (надежность удержания криогенной температуры  $\pm 5$  К) и скоростях вращения до 200 тыс об/мин. На этом стенде, названном VI 3U-Cryo, Snecma Moteurs собирается продолжить испытания и подтвердить полученные результаты.

40 лет занимаются космосом. Мы обладаем уникальными ноу-хау в разработке и производстве космических ДУ и компонентов спутников. Решение Совета ЕКА лишний раз демонстрирует доверие [к нам]...»

Ariane Centre будет изготавливать камеру сгорания – центральный элемент двигателей Ariane 5; среди них будет и камера са-

мого мощного ЖРД Vulcain 2 тягой 135 тс. Именно благодаря концентрации производства в Центре и применению новых методов время изготовления этого двигателя будет уменьшено на 30% по сравнению с прототипом. Еще один пример: технологическая программа стоимостью 4 млн евро, разработанная при поддержке исследовательской организации «Баварское научное наследие» (Bavarian Research Foundation), вложившей 1.2 млн евро, и компании Astrium (вклад 2.8 млн евро), позволяет десятикратно ускорить механическую обработку высокотехнологичных компонентов типа камер сгорания ЖРД или спутниковых антенн.

Офисы и производственно-сборочные помещения Ariane Centre занимают площадь 10 тыс м<sup>2</sup>. Здесь будут работать 160 инженеров и других высококвалифицированных сотрудников. Уже через 12 месяцев после начала строительства – осенью 2002 г. – Astrium переедет в новый Центр.

По материалам сайта <http://www.eads.net> и журнала Air et Cosmos

## На Ванденберге – новый стартовый стол

На авиабазе Ванденберг, шт. Калифорния, начался монтаж стартового стола РН Delta 4 компании Boeing (прибыл из Ванкувера 17 октября), который обеспечит жесткий фундамент для единственной площадки западного побережья, обслуживающей программу EELV перспективных одноразовых носителей ВВС США.

«Установка стартового стола – основной элемент наших работ по модернизации Космического пускового комплекса SLC-6 (Space Launch Complex 6) с перделкой прежнего сооружения для запуска кораблей системы Space Shuttle, – говорит Кен Липтак (Ken Liptak), администратор стартового комплекса от фирмы Boeing. – Кроме стола, мы также расширяем имеющуюся мобильную башню обслуживания и заканчиваем строительство «Здания горизонтальной сборки» западного побережья, где для увеличения эффективности и уменьшения времени предстартовой подготовки до 10 суток в горизонтальном положении будет собираться носитель Delta 4».

И хотя из двух семейств носителей, создаваемых по проекту EELV, с Ванденберга будет стартовать только «Дельта» в вариантах средней и тяжелой грузоподъемности, она позволит уменьшить стоимость запуска по крайней мере на 25% по сравнению с нынешними носителями. Общая экономия от использования ракет EELV с 2002 по 2020 гг. оценивается в 6 млрд \$.

Стартовый стол массой 650 т, высотой 7 м, шириной 14 м и длиной 26 м был доставлен на барже к южному дебаркадеру, где из набережной для облегчения погрузочно-разгрузочных работ было вынито более 450 м<sup>3</sup> песка.

Первые правительственные спутники будут запущены отсюда в 2003 г. – И.Б.

По материалам AF Space Command News Service

**Д. Гулютин**  
специально для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

Этой доброй традиции – уже 30 лет. Каждый год юные поклонники космонавтики и смежных с ней наук со всех концов страны собираются на форум, чтобы в честной борьбе соревноваться за звание лучших. Имя этому форуму – финал Всероссийского конкурса «Космос».

Целый год идет подготовка. Строятся модели, проводятся наблюдения, собирается уникальный исторический материал, идет защита на региональных конкурсах. Затем приходит время оформлять работы и отсылать их в Москву, в отборочную комиссию. Ребята очень стараются – ведь только авторы лучших будут приглашены на финал. Критерии отбора неизменны: работа должна быть творческой и авторской. Перепечатка даже из самых авторитетных книг недопустима. Потому и приезжают

сих 49 коллективов из 46 городов 33 субъектов Российской Федерации (включая Байконур), а также Белоруссию.

На открытие съехалось много именитых гостей: президент ВАКО «Союз» космонавт А.А.Серебров, космонавты В.Н.Кубасов, А.И.Лазуткин, Ю.В.Усачев, М.Х.Манаров, почетный президент Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, лауреат Государственной премии, доктор технических наук, профессор, генерал армии Ю.А.Яшин, президент Фонда ветеранов ракетно-космической отрасли, Герой Социалистического Труда В.Х.Догужиев, директор ЦНИИмаш академик Н.А.Анфимов, заместитель генерального директора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева В.Л.Иванов, заместитель председателя комитета общественных и межрегиональных связей Правительства г.Москвы А.И.Попов, начальник отдела Управления дополнительного

лей. Кому-то везло меньше: не запускались двигатели, не открывался парашют, а то и просто случались взрывы на старте.

Далее началась работа по секциям. Два дня ребята соревновались по следующим направлениям: ракетно-космическая техника, энергетика, космическая биология и медицина, астрономия, программирование и вычислительная техника, электроника и автоматика, история развития авиации и космонавтики, Человек – Земля – Вселенная. В составе жюри были ученые, конструкторы, преподаватели ведущих аэрокосмических вузов Москвы, космонавты А.И.Лазуткин и Ю.В.Усачев, а также водитель советских луноходов В.Г.Довгань. На правах члена жюри хочу сказать, что не было ни одной слабой работы. Состязались сильные и сильнейшие. И надо было видеть взволнованные, блестящие глаза этих мальчишек и девчонок, когда они с жаром рассказывали о своих идеях и открытиях.

А вечером к ребятам вновь пришли космонавты. Состоялся разговор на тему

## Юбилейный конкурс «Космос»



на финал люди совершенно незаурядные – мечтатели, энтузиасты и творцы.

Традиция проводить конкурсы «Космос» родилась в 1971 г. по инициативе ЦПК им. Ю.А. Гагарина, редакции журнала «Моделист-конструктор», ВДНХ СССР и других организаций. Первым председателем оргкомитета конкурса стал знаменитый М.К.Тихонравов. В разное время конкурсом руководили наши прославленные космонавты Г.С.Титов и Н.Н.Рукавишников, а также первый руководитель ЦПК Е.А.Карпов.

В 1991 г. из-за развала СССР конкурс не состоялся. Однако в 1992 г., благодаря Всероссийскому молодежному аэрокосмическому обществу «Союз», и в первую очередь его президенту – летчику-космонавту, Герою Советского Союза А.А.Сереброву, традиция возобновилась. Так что для ВАКО «Союз» конкурс 2002 г. юбилейный вдвойне – 10-й из проведенных этой славной организацией. Немало помогли и организации-соучредители, такие как Министерство образования РФ, Правительство Москвы, Правительство Московской области, Росавиакосмос, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, РКК «Энергия» им. С.П.Королева и многие другие.

И вот финал юбилейного, 30-го Всероссийского конкурса «Космос». По традиции он проводился в гостеприимных стенах Института подготовки кадров «Машприбор» в подмосковном Королеве. Грандиозный форум, проходивший с 22 по 24 января, собрал около 300 участников, представля-

образования и воспитания детей и молодежи Министерства образования России А.В.Егорова и многие другие.

Конкурс открылся телеобращением к его финалистам экипажа МКС: Ю.И.Онуфриенко, К.Уолза и Д.Бёрша. Затем прозвучали напутствия ветеранов, они также поделились с собравшимися своими воспоминаниями. Особенно интересным был рассказ В.Н.Кубасова о его подготовке вместе с Ю.А.Гагариним в составе дублирующего экипажа, когда в апреле 1967 г. планировалась стыковка двух «Союзов». Юбилейный конкурс как раз и был посвящен первому космонавту планеты, 40-летию его легендарного полета.

Затем гости посетили выставки. Здесь можно было видеть как масштабные копии ракет-носителей и космических аппаратов, так и фантастические звездолеты будущего. Необычной была и совместная выставка картин космонавтов, художников-космистов и детей. Приятным сюрпризом для юных участников стала беспроигрышная лотерея, где в качестве призов вручались различные номера НК.

Еще одна традиция конкурсов «Космос» – запуски моделей ракет. Здесь все как на настоящих космодромах: огромное волнение, напряжение и, увы, не всегда штатные пуски. Один за другим взлетали в хмурое зимнее небо РН «Протон-К», «Восток», «Союз-У», «Космос-3М» и даже... почти настоящая Баба Яга. Ей, кстати, удалось удивить всех, опустившись на парашюте прямо на руки своих создате-

«Мир-2» – МКС: «за» и «против». Мыслями по этому поводу поделились Муса Манаров и Юрий Усачев. От вопросов к ним просто не было отбоя.

И еще много незабываемых моментов подарил ребятам юбилейный конкурс: экскурсии в ЦПК, ЦУП, музеи РКК «Энергия» и ЦНИИмаш, всего не перечислишь. С большим восторгом ребята приняли участие в турнире по мини-футболу со сборной космонавтов и оргкомитета конкурса, при этом выиграв у своих именитых соперников с сухим счетом 4:0.

Наступает грустное время прощания... Для одиннадцатиклассников оно особенно горькое. Ведь это их последний конкурс «Космос». Но перед тем как разъехаться – традиционное награждение победителей. На этот раз 77 лауреатов конкурса были награждены дипломами ВАКО «Союз» и ценными призами соучредителей. Кроме того, 36 ребят получили поощрительные призы. Набравшие максимальный балл были удостоены особого и очень памятного приза – возможности участвовать в сеансе связи с экипажем МКС.

30-й конкурс «Космос» завершен. Те, кто на нем побывал, не забудут этого яркого праздника. Но уже начинается новый, 31-й конкурс. А значит, у мальчишек и девчонок, «болеющих» космосом, есть стимул готовить новые работы, смелые, неожиданные, незаурядные. И тогда они получат высокий шанс дойти до будущего финала. Пожелаем же им удачи!

# XXVI Академические чтения по космонавтике



**В.Давыдова. «Новости космонавтики»**

30 января – 1 февраля в Москве проходили XXVI Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства. В Чтениях приняли участие ведущие специалисты ракетно-космической промышленности, крупные ученые в области профильных технических наук, медики, историки, экономисты, философы, социологи, музейные работники из различных регионов страны.

Трехдневная работа Чтений проходила по 14 секциям, на которых было зачитано около 300 докладов. Значительная их часть была посвящена истории освоения космического пространства в СССР и России. Участники Чтений рассказали о том, как создавались экспериментальная база ГКБ «Южное», испытательная база НПО «Энергомаш», полигонный измерительный комплекс для испытаний РКК «Энергия». Речь также шла об истории создания первых твердотопливных ракет, развития командно-измерительных систем, о работе над лунными программами – Л1 и Л3 и т.д.

Пятнадцатилетний полет российского орбитального комплекса «Мир» – важнейшее научно-техническое достижение XX века – тоже стал событием истории. Основным итогом полета ОКС «Мир» был посвящен доклад, подготовленный ведущими

конструкторами и руководителями РКК «Энергия» и прозвучавший на общем пленарном заседании Чтений.

Как всегда, на форуме было уделено большое внимание исследованию научного творчества пионеров отечественного ракетостроения и дана высокая оценка их научному подвигу на начальном этапе освоения космоса.

В минувшем году наша космонавтика понесла тяжелые утраты: ушли из жизни близкие соратники С.П.Королева – ученые и конструкторы, академики Б.В.Раушенбах и В.П.Мишин. О жизни и творческом пути этих выдающихся ученых говорилось в докладах пленарного заседания.

На межсекционных тематических заседаниях были заслушаны и обсуждены доклады, посвященные научному и творческому пути академика С.П.Королева (к 95-летию со дня рождения), академика М.К.Янгеля (к 90-летию со дня рождения), вкладу академика А.Д.Конопатова в ракетное двигателестроение (к 80-летию со дня рождения) и др. Были представлены доклады по фундаментальным и прикладным исследованиям в области космонавтики, рассмотрены проблемы развития перспективных космических систем, а также вопросы экономики космической деятельности.

За последние годы спектр тем, рассматриваемых на Чтениях, расширился. Их участники, помимо научно-технических про-

блем, все чаще стали обращаться к социально-философским вопросам, аспектам аэрокосмического образования. Признано, что в наступившем веке космонавтика – это не только направление научно-технической мысли, но и явление мировой культуры. С 2000 г. на Чтениях работает секция «Космонавтика и культура». Инициатором ее создания явилась Ассоциация музеев космонавтики, возглавляемая летчиком-космонавтом П.Р.Поповичем и Н.С.Кирдодой.

Работой секций форума руководили виднейшие ученые и специалисты отрасли: Б.Е.Черток, Б.И.Каторгин, И.В.Бармин, В.П.Сенкевич, Н.А.Анфимов, Н.С.Кирдодой и др.

В рамках Академических чтений состоялась презентация книги Н.С.Королевой «Отец». В центре повествования – выдающийся конструктор ракетно-космических систем академик С.П.Королев. Наталья Сергеевна рассказывает о своем отце, основываясь на истории семьи и богатейшей фактической информации, собранной в ходе изучения архивных материалов.

Очередные Академические чтения (и предоставленные участникам необходимые условия для обмена мнениями и опытом по различным вопросам космических исследований) были организованы РАН, Центром Хруничева, РКК «Энергия», МГУ, МАИ, МГТУ им. Н.Э.Баумана, АМКос, при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.



## Компания «Видеокосмос»

**Всем организациям, связанным с ракетно-космической отраслью, мы предлагаем:**

- ✓ проведение съемок любой сложности: торжественных мероприятий и концертов, пресс-конференций и интервью, ракетно-космической техники и обслуживающего персонала на телевещательном уровне;
- ✓ создание презентационных видеофильмов;
- ✓ адаптацию готовых роликов под нужды заказчика.

Мы располагаем обширным архивом видео-, фото- и фотоматериалов, а также базой данных по отечественной и зарубежной космонавтике.

Наш коллектив имеет огромный опыт создания документальных, образовательных и рекламных фильмов по отечественной космонавтике, космической технике и предприятиям ракетно-космической отрасли.

В течение десяти лет нами было произведено более 120 видеофильмов и 26 совместных телепрограмм, которые вышли на отечественный и зарубежный экраны и были отмечены несколькими международными премиями.

В качестве образца нашей продукции предлагаем Вам приобрести:

### Короткометражный документальный фильм «Запуски отечественных ракет-носителей»

Уникальные съемки, живой звук, красота и мощь отечественной техники — все это Вы найдете в нашем фильме.

Продолжительность фильма — 35 минут. Фильм с субтитрами.

Кассеты записаны в формате PAL.

Стоимость кассеты — 140 руб., с отправкой по России — 165 руб.

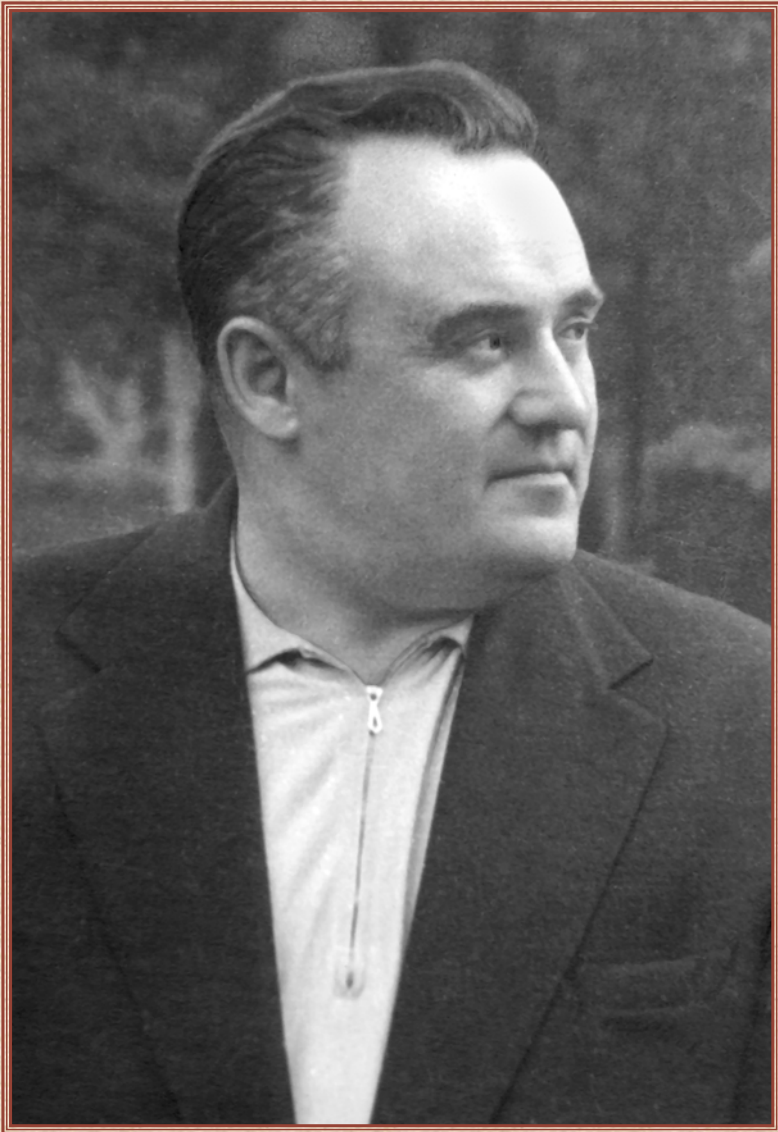


С нами Вы можете связаться:

Тел./факс: (095) 925-1723  
E-mail: office@videocosmos.com  
URL: www.videocosmos.com

Нашу продукцию можно заказать по почте, направив денежный перевод по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Заказ продукции можно также оформить в редакции «Новостей космонавтики», Москва, ул. Павла Корчагина, д.22, корп.2.



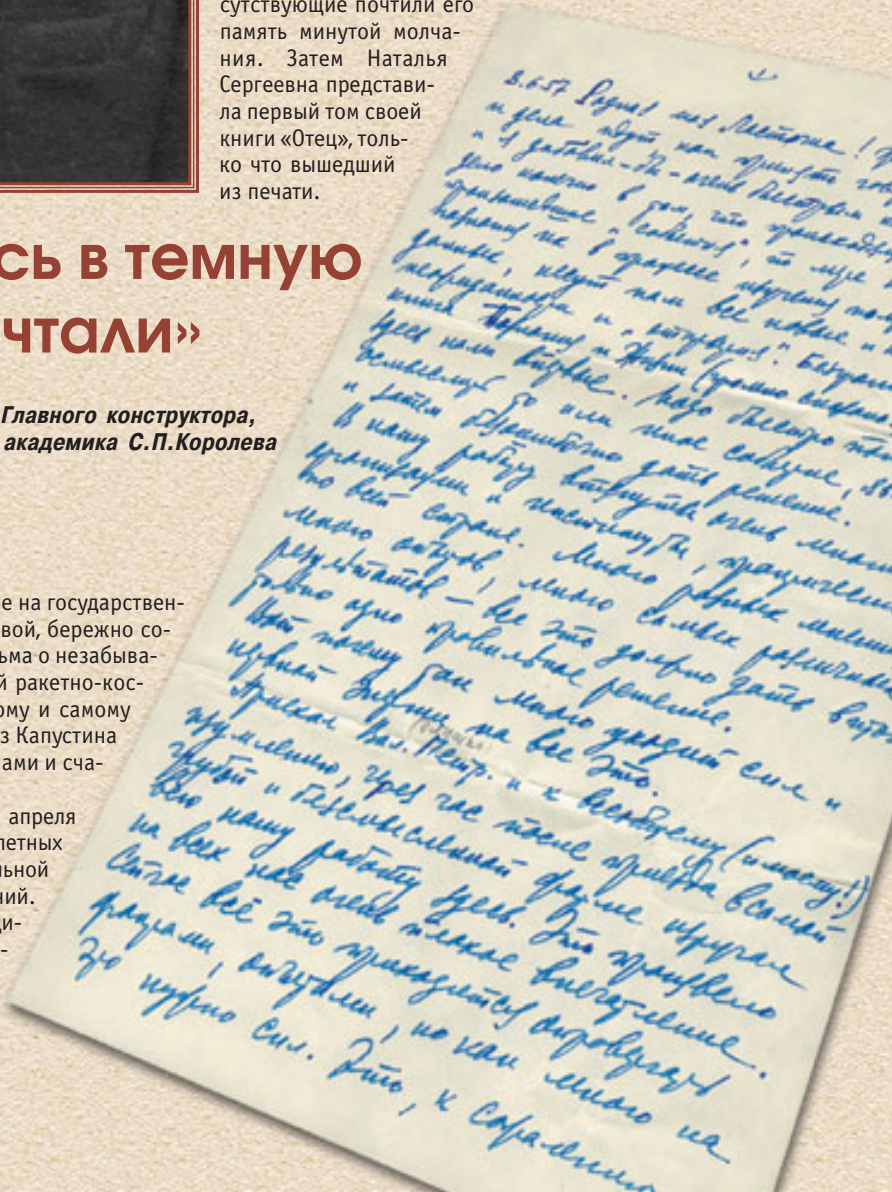
# Сергей Павлович Королев

## 95 лет со дня рождения

**14 января** в Мемориальном доме-музее С.П.Королева в Москве состоялся вечер, посвященный 95-летию со дня рождения ученого. Гостеприимной хозяйкой на встрече была директор Дома-музея Лариса Александровна Филина. Ветераны космонавтики, многие из которых знали Сергея Павловича и работали с ним, осмотрели новую экспозицию музея «Труден путь до тебя, небо» и интерьер дома. Именно здесь С.П.Королев жил последние годы, здесь он работал. Эти стены слышали его голос, этих предметов касались его руки...

На втором этаже в гостиной, где собрался круглый стол, ветераны обменивались воспоминаниями о встречах с Сергеем Павловичем, о том, как они бывали в этом доме в гостях. В круглом столе приняли участие космонавты первого набора Павел Попович, Виктор Горбатко, Борис Волинов, а также Владимир Джанибеков, который пришел в отряд уже после смерти С.П.Королева.

Наталья Сергеевна Королева, дочь конструктора, обратила внимание гостей на то, что вечер в честь 95-летия ее отца проходит в день и час его смерти. В этот день тридцать шесть лет назад «именно в это время, в 15:30, окончательно остановилось сердце моего отца». Присутствующие почтили его память минутой молчания. Затем Наталья Сергеевна представила первый том своей книги «Отец», только что вышедший из печати.



## «Люди вглядывались в темную синеву небес и мечтали»

**О раритетах, связанных с жизнью и деятельностью Главного конструктора, рассказывает директор Мемориального дома-музея академика С.П.Королева**

**Л.А.Филина**  
специально для «Новостей космонавтики»

В фондах музея хранятся письма С.П.Королева, переданные на государственное хранение вдовой ученого – Ниной Ивановной Королевой, бережно сохранившей все связанное с именем ее великого мужа. Письма о незабываемом 1957-м – это целая страница истории отечественной ракетно-космической техники. Сергей Павлович пишет жене, любимому и самому верному другу, о проблемах, невзгодах и первых успехах из Капустина Яра, делится сомнениями, огорчениями, жестокими провалами и счастливыми мгновениями, находясь в казахстанских степях.

Из официальных источников известно, что в среду 10 апреля 1957 г. на первом заседании Госкомиссии по проведению летных испытаний С.Королев доложил о результатах экспериментальной отработки и подготовки ракеты Р-7 к началу летных испытаний. Целью первых пусков являлась отработка техники старта, динамики управляемого полета 1-й ступени и процесса разделения ступеней, а последующих – проверка и отработка системы радиоуправления, динамики управления полетом 2-й ступени и движения головной части до цели.



Знаменитая нарукавная повязка Сергея Павловича Королёва

Благодаря дневниковым записям Н.И.Королевой мы узнали то, чего не было в официальной печати. В воскресенье 14 апреля с Казанского вокзала Королев с коллегами отправился в первую и самую длительную из шести экспедиций на поли-

но и «для товарищей». И эта просьба повторяется и в последующих письмах. Акклиматизацию с разной степенью тяжести практически перенесли все. М.С.Рязанский два дня лежал с ознобом, высокой температурой и болями в желудке, чуть

*Верхсуда. Наконец-то и это все окончательно закончилось. Конечно, я здесь невольно многое вспомнил и погоревал, да ты и сама можешь себе представить, как печальна вся эта кошмарная эпопея... Прошу тебя, в очередном письме напиши мне дословную формулировку из справки Верхсуда».*

Из официальных источников: «5 мая 1957 г. ракету Р-7 №М1-5 вывезли на стартовую позицию. Работы по подготовке ракеты к пуску на стартовой позиции, учитывая новизну и ответственность, были разбиты на несколько дней, в частности заправка ракеты компонентами топлива предусматривалась на восьмой день».

Накануне первого пуска С.П.Королев неожиданно заболел. Температура – 38°, боль в горле, бессонная ночь. Но работу он не оставлял, медики делали уколы пеницилина каким-то особым, очень болезненным, но, вероятно, действенным способом – «через баночку» прямо на рабочем месте. Человек выдержал. Не выдержала ракета.

Из официальных источников: «Первый пуск состоялся 15 мая 1957 г. в 19 ч 01 мин по московскому времени. По визуальным наблюдениям полет протекал нормально до 60-й секунды, затем в хвостовом отсеке стали заметны изменения в пламени исте-



Санаторий «Красные камни», Кисловодск. Март-апрель 1956 г. Фото Н.И.Королёвой

гон, предстоящих ему в 1957 г. Он вернулся домой только 19 июня.

Из письма от 21 апреля. Поздно вечером в среду поезд прибыл на станцию Тюрра-Там. Первопроходцев космоса ждали: печальный пейзаж – «ни кустика, ни деревца – все голо, сожжено солнцем»; не очень обустроенный быт – «живем мы вместе с Вас. (илием) Павл. (овичем) в махоньком домишке прямо в поле. У дверей стоит солдатик, а рядом в таких же домишках вся наша компания»; работа на износ – «работаем много, весь день до полной ночи и еще ходим на 2–3 часа в течение ночи».

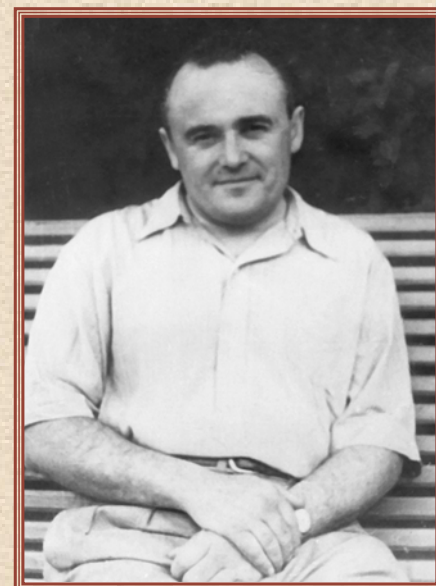
Не замедлил сказаться тяжелый климат: «Жить здесь просто ужасно: суховей (влажность бывает 7–10%!), ветры и зной, испепеляющий все живое».

Несколько дней его беспокоили боли в сердце, уже в первом письме Королев просит Нину Ивановну прислать ему «еще 5 тубиков» валидола, и не только для себя,

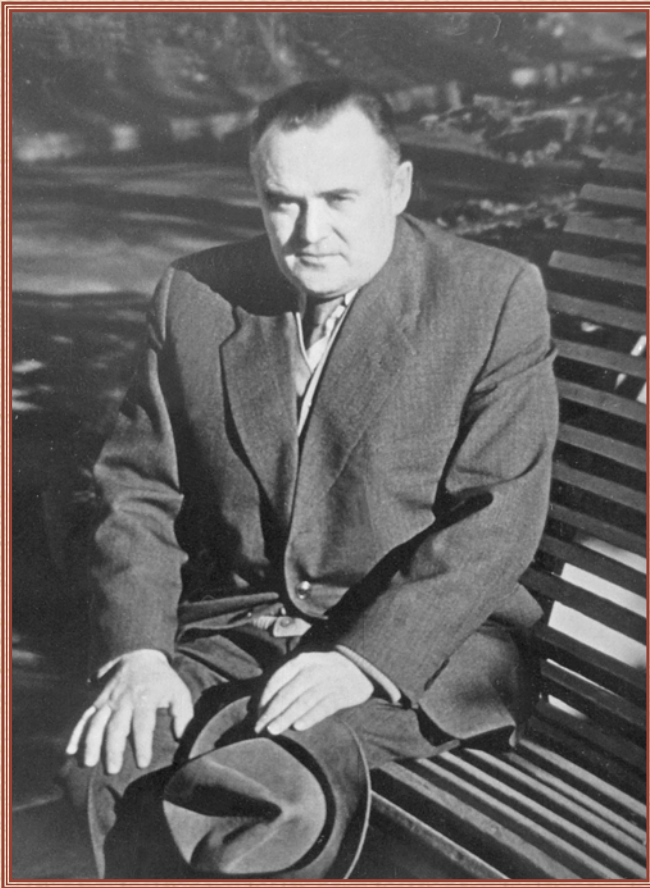
легче, продолжая работать, подобное состояние испытал Н.А.Пилюгин. В целом же напряженная работа не прекращалась ни на минуту.

За строчками оптимистичного письма жене от 30 апреля виден волевой и глубоко порядочный человек: «...Не надумывай лишних страхов, т.к. у нас здесь не так уж плохо подготовлено: техника у нас хорошая, народ опытный, большая помощь нам идет по первому зову и самое главное – мы здесь среди наших старых и проверенных друзей. Какие бы ни были здесь отдельные нюансы и шероховатости в отношениях, но все же все мы очень смотрим друг за другом и дружески помогаем. **Мы не спешим, наш девиз – беречь людей».**

На долгожданную (с 1955 г.) весть о получении женой в конце апреля в Военной коллегии Верховного суда справки о своей реабилитации Королев отреагировал только на 6-й странице: «Очень меня обрадовало твое сообщение о Решении



Тот же Кисловодск. Март-апрель 1956 г. Фото Н.И.Королёвой



Уже после запуска Первого спутника.  
Кисловодск, санаторий «Красные камни», 1957 г. Фото Н.Пилюгина

кающих газов из двигателей. Обработка телеметрической информации показала, что на 98-й секунде полета отвалился боковой блок Д и ракета потеряла устойчивость. Причиной аварии явилась негерметичность топливной магистрали горючего.

дача состоит в том, чтобы сплотить, а не разобщить нашу группу конструкторов, которая столько создала за эти годы. Ведь вместе мы – сила в нашей области техники.

Второй пуск не удался вовсе, несмотря на три попытки. Ракета была снята с пускового устройства и возвращена на техническую позицию. 12 июня Сергей Павлович жалуется

Эта частичная неудача была неприятна, но ожидаема. Те майские дни для всех были очень «трудные, наполненные до краев и техникой самой невозможной, и самыми невероятными вспышками среди человеческих отношений», – так писал жене Сергей Павлович. Значительно поредели ряды испытателей: уехали в Москву разгневанный В.П.Бармин, расстроенный семейными неурядицами Н.А.Пилюгин, больной Л.А.Воскресенский. У оставшихся настроение было скверное, но... «Мы так не сдадимся: много, очень много работаем, много думаем и найдем в чем дело и решим все до конца».

Труднее всех было, конечно, ему – лидеру. «...Не скрою – очень переживаю наши неудачи», – признается он жене.

В этой ситуации он так определил свою роль: «...Моя лично за-

дачка была неприятна, но ожидаема. Те майские дни для всех были очень «трудные, наполненные до краев и техникой самой невозможной, и самыми невероятными вспышками среди человеческих отношений», – так писал жене Сергей Павлович. Значительно поредели ряды испытателей: уехали в Москву разгневанный В.П.Бармин, расстроенный семейными неурядицами Н.А.Пилюгин, больной Л.А.Воскресенский. У оставшихся настроение было скверное, но... «Мы так не сдадимся: много, очень много работаем, много думаем и найдем в чем дело и решим все до конца».

Третья экспедиция С.П.Королева началась 13 августа. 21 августа ракета впервые достигла района цели. И на нарукавной повязке появляется вторая надпись. Только 27 августа в газетах было опубликовано сообщение ТАСС об испытании в Советском Союзе межконтинентальной баллистической ракеты. 31 августа Сергей Павлович вернулся домой. Но отдых был символическим. Положительный результат надо было закрепить – и 5 сентября он вновь на космодроме. 7-го состоялась очередная пуск ракеты Р-7, подтвердивший результаты предыдущего, что и позволило использовать эти ракеты для запуска первых двух искусственных спутников Земли (типа ПС).

Четвертая командировка Королева была самая короткая в 1957 г. Всего 5 дней. 10 сентября – он дома. Здесь ждали дела, в том числе и общественные.

Есть какая-то знаковость в том, что год начала космической эры был годом 50-летия С.П.Королева и 100-летия со дня рождения К.Э.Циолковского. И кто как не Главный конструктор должен был выступить с памятным благодарственным словом об ученом, ведь только он мог так уверенно объявить 17 сентября 1957 г. с трибуны Колонного зала Дома Союзов: «В ближайшее время с научными целями в СССР и США будут произведены первые пробные пуски искусственных спутников Земли». Кстати, в архиве музея среди нескольких печатных экземпляров этого доклада есть один рукописный – этот текст писала Нина Ивановна, по ее словам, под диктовку Сергея Павловича.

Пятая экспедиция – с 27 сентября по 6 октября – стала триумфальной. В этой экспедиции на нарукавной повязке появилась третья, ставшая исторической дата – «4 октября 1957 года (ПС-1)».

Ане думается, что до берега ты не так далеко и тебе конечно добьешься. Если боюсь дудем дудуно, вылезите выгребайте жуков воли и жуликов...

жене: «Так тяжело на сердце, даже трудно себе представить. Столько труда и сил мы все вложили, и все пошло прахом».

Вторая экспедиция была значительно короче – со 2 по 22 июля. 12 июля – третий пуск и вновь неудача: на 33-й секунде полета ракета потеряла устойчивость. Вновь разборки, выяснение причин аварии, новые вопросы и необходимость решения новых задач. Что спасало людей от отчаяния?

В письмах Сергея Павловича к жене есть ответ – ясность цели, титани-

И когда спрашивают, думалось ли в те дни творцам новой эры в истории человечества о грандиозности происходящего, то для утвердительно ответа достаточно нескольких строк великого мечтателя и еще более великого реалиста XX века. 8 июня 1957 г., за 4 месяца до запуска 1-го ИСЗ, в знойной казахстанской степи, где в эту пору и днем и ночью прекрасно только безоблачное небо, С.П.Королев писал Нине Ивановне:

«А сейчас ведь близка к осуществлению, пожалуй, самая заповедная мечта человечества. Во все века, во все эпохи люди вглядывались в темную синеву небес и мечтали...»

ЮБИЛЕИ

# Олегу Генриховичу Ивановскому — 80 лет



**И.Семенов**

специально для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

**18 января** исполнилось 80 лет лауреату Ленинской и Государственной премий СССР, Главному конструктору по лунной тематике НПО им. С.А.Лавочкина в 1971–1983 гг., ветерану ракетно-космической отрасли Олегу Генриховичу Ивановскому.

В день юбилея Олега Генриховича пришли поздравить известные журналисты по космической тематике Я.К.Голованов, В.С.Губарев, его коллеги по работе из смежных организаций: академик РАН Р.З.Сагдеев, сотрудник РКК «Энергия» Е.А.Фролов, президент Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского В.П.Сенкевич, вице-президент Федерации космонавтики В.В.Савинский, космонавты Олег Макаров и Александр Иванченков и многие другие. Генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев и его заместитель

Г.М.Полищук вручили Олегу Генриховичу медаль «Звезда Циолковского». Все присутствующие на чествовании юбиляра пожелали ему крепкого здоровья и творческих успехов.

Судьба Олега Генриховича Ивановского неотделима от судьбы нашей страны. Великую Отечественную войну он встретил 22 июня 1941 г. в погранвойсках, а завершила в 8-й кавалерийской дивизии у стен Праги 14 мая 1945 г. 24 июня 1945 г. ему посчастливилось пройти по Красной площади на параде Победы.

В 1947 г. он поступил на работу в НИИ-88. В 1950 г. там было создано ОКБ-1 по разработке ракет дальнего действия, главным конструктором которого был назначен С.П.Королев. Олегу Генриховичу повезло – он стал работать в этом прославленном коллективе. В 1957 г. О.Г.Ивановскому поручили возглавить ответственное направление в группе ведущего конструктора по 1-му ИСЗ М.С.Хомякова, где он отвечал за подготовку и проведение испытаний того самого спутника, который был успешно запущен 4 октября 1957 г.

В 1959 г. Ивановский был назначен ведущим конструктором первых космических кораблей «Восток». В исторический день 12 апреля 1961 г. он вместе с ведущим конструктором скафандров Ф.А.Востоковым на верхней площадке ферм обслуживания ракеты помогал Юрию Гагарину пройти от лифта до кресла космического корабля «Восток» и участвовал в закрытии люка. Эти документальные кадры, снятые на Байконуре за 2 часа до старта, обошли весь мир.

С 1961 по 1965 гг. О.Г.Ивановский работал в аппарате Совета Министров СССР, в комиссии по военно-промышленным вопросам. В конце 1965 г. он был назначен заместителем главного конструктора Г.Н.Бабакина и стал осваивать лунное направление. Вместе со своими коллегами

Олег Генрихович работал над созданием лунных автоматических станций. Разработанные в НПО им. С.А.Лавочкина «Луноход-1» и «Луноход-2» прошли многие километры по Луне.

После завершения лунной тематики (последняя наша станция «Луна-24» в 1976 г. доставила с Луны грунт, извлеченный с большой глубины специальным грунтозаборным устройством) «лебединой песней» Олега Генриховича стала астрофизическая обсерватория «Астрон», которая более 8 лет успешно проработала на орбите.

В 1983 г. О.Г.Ивановский ушел на пенсию и стал заведующим музея на предприятии НПО им. А.С.Лавочкина.

## Сообщения

В условиях высокой солнечной активности продолжается сход с орбиты КА, запущенных еще в 1970-е годы. Так, 19 сентября 2001 г. сошел с орбиты спутник «Космос-975», запущенный 10 января 1978 г. с Плесецка и принадлежавший к числу аппаратов радиотехнического наблюдения, а 13 января – аналогичный аппарат «Космос-1206» (запуск 15 августа 1980 г.). 30 октября не стало спутника связи «Молния-1», стартовавшего 23 ноября 1983 г., 14 декабря – аппарата «Молния-3», запущенного 8 июня 1989 г., а 13 января – «Молнии-3», выведенной на орбиту еще 27 августа 1982 г.

У американцев погибли главным образом разгонные блоки. 13 октября упала ступень РН Titan 4B, на которой 6 августа 2001 г. был запущен КА DSP F-21. 10 декабря ее примеру последовала ступень ракеты, использованной в запуске 5 октября, а 28 января – РБ Centaur от запуска 23 июля 2001 г. Наконец, 30 января сошел с орбиты спутник Simplex 1, запущенный в августе 2001 г. с борта шаттла в полете STS-105. – И.Л.



27 января НПО прикладной механики им. М.Ф.Решетнева объявило о начале изготовления пяти новых телекоммуникационных КА «Экспресс-АМ». Заказчик КА – Государственное предприятие «Космическая связь». Субподрядчиками НПО ПМ в этом проекте выступают японская компания NEC и французская Alcatel Space. Первый КА должен быть выведен на орбиту с помощью РН «Протон-К» в феврале 2004 г. – К.Л.



Почетные гости с юбиляром



## Поправка

В НК №1, 2002 в статье «Союз-У» будет готовиться на 112-й площадке в качестве иллюстрации было дано изображение МИКа на 254-й площадке, а не на 112-й, как указано на фотографии. Приводим правильное обозначение объектов (см. фото).

**А.Марков**

специально для «Новостей космонавтики»

**27 января 1967 г.** во время наземных испытаний космического корабля Apollo 1 (SA-204) на стартовом комплексе №34 космического Центра им. Кеннеди (мыс Кеннеди, штат Флорида) в результате пожара погиб экипаж в составе В.Гриссома, Э.Уайта и Р.Чаффи.

**«Ave, Caesar, morituri te salutant!»<sup>1</sup>**

Прошло почти шесть лет после призыва Джона Кеннеди «прилуниться к концу десятилетия». Успех проекта Gemini вывел США в лидеры космической гонки; казалось, еще усилие – и Луна в кармане. Но уровень разрабатываемой для лунных миссий техники вызывал массу тревожных вопросов. Работа астронавтов с генподрядчиком по Командному модулю СМ – компанией North American Rockwell – проходила в режиме жесткого прессинга; пилоты отчаянно боролись с недопустимо низким качеством работ по двум опытным образцам СМ Block I для испытания на околоземной орбите в первых пилотируемых полетах Apollo.

Штурмовщина по кораблю Block I была адская. Из-за недостаточного контроля за монтажом бортовой кабельной сети связи проводов на полу модуля были не защищены; наблюдались

утечки теплоносителя из неоднократно демонтируемых элементов терморегулирования (неполадки в регуляторах и трубопроводах); было множество отступлений от проекта кабины. Только в 1966 г. в ее конструкцию и оборудование было внесено ~5300 изменений (и 758 оставались невыполненными), их последствия трудно было отследить в техдокументации. Большинство изменений не учитывались ни штатной документацией (не менялась с августа 1966 г.), ни специальными инструкциями. Не было единого ответственного по устранению замечаний и т.д.

К дню испытаний общий объем инструкции составил 213 страниц. Ее выдали экипажу частями: первую вечером 26 января в 18 час 30 мин (накануне испытаний), вторую – 27 января, в 11 час после завтрака (~ за 1 час до сборов на башню). Меры и средства по обеспечению спасения астронавтов в случае пожара в СМ инструкции не предусматривали вовсе...

Все знали, что с Block I полный бардак, но думали только о сроках. К несчастью, и

сами астронавты настаивали на использовании «сырого» СМ в орбитальных полетах, чтобы войти в график программы: «Только пустите нас на борт, мы полетим и на них». Предчувствие катастрофы присутствовало на всех уровнях гигантской пирамиды NASA, но от него отмахивались, как от кошмарного сна. Скорей-скорей, несмотря ни на что...

Смерть всегда была частью жизни астронавтов, они сжились с ней. Как-то Уильям Андерс<sup>2</sup> сказал: «Кто решил стать летчиком-испытателем, тот принимал смертельный риск как часть сделки: несомненно, жалко потерять хорошего человека, но он знал, куда шел; он играл в орлянку и проиграл».

Лететь на Луну с 50% шансов на успех никого не заставляли и деньгами не прельщали. В лунном отряде собрались сорви-головы и

кто его не слышал. И все равно Гриссом настаивал, чтобы отправить Apollo 1 в космос по графику, потому что «если бы люди ждали решения всех проблем, то не взлетел бы ни один самолет, и уж точно ни один лунный корабль».

Эдвард (Эд) Уайт – 36 лет, подполковник ВВС, выделялся среди астронавтов ростом и лучшей физической формой. В 1965 г. он стал первым американцем, вышедшим в открытый космос, и с тех пор с удовольствием носил ореол национального героя.

Роджер Чаффи – 31-летний лейтенант-командер ВМС, астронавт 3-го набора. На Apollo 1 он впервые собрался в космос, но в экипаже Гаса оказался неслучайно. «Болея Луной» не меньше своего командира, он увесил свой дом фотографиями лунной поверхности.

**Четвертый**

В теплый январский полдень экипаж Apollo 1 поднялся в свою капсулу наверху PH Saturn 1B, чтобы отработать моделирование обратного отсчета, прогон 4-х предстартовых и 3-х послестартовых (орбитальных) часов. Астронавты Стафффорд, Янг и Сернан<sup>3</sup> на другом краю страны, в таком же СМ на заводе North American в Калифорнии обеспечивали техническую поддержку действиям на Мысе.

В нескольких сотнях ярдов от стартового

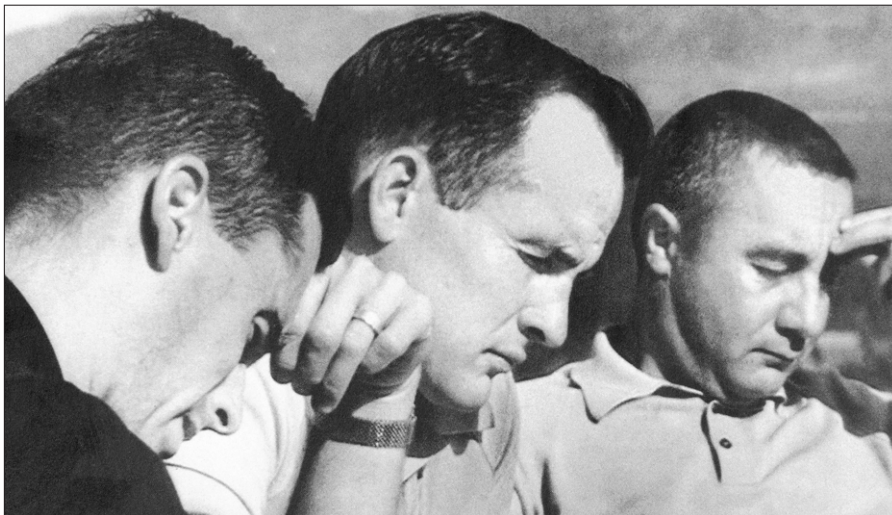
комплекса, в «бункере Сатурна» (центр управления пуском) у пульта капкома стоял молодой, еще не летавший астронавт Стюарт Руса<sup>4</sup>. Он и ~200 членов стартового расчета слышали раздраженные слова Гриссома.

Руса: «"Аполлон 1", как понимаете?»

Гриссом: «Я не слышу, что вы говорите. Боже, как мы собираемся лететь к Луне, если не можем разговаривать между двумя зданиями?»

Испытание на незаправленной ракете не считалось опасным, но задержалось на час из-за незнакомого запаха, напоминавшего запах кислого молока. Тем не менее люк СМ был закрыт в 14:45 местного времени.

Рядом с Русой стоял Дик Слейтон – руководитель Офиса астронавтов и личный друг Гаса Гриссома. Утром он завтракал с экипажем и Джозефом Ши<sup>5</sup>, «пробегая» унылый перечень неприятностей: сбой в системе управления микроклиматом, утечки хладагента, дефектная электропроводка, трудности со связью. Обсуждая эти проблемы, Гриссом сказал Ши: «Если не верите, пошли туда с нами». Ши отказался, а Слейтон обдумывал эту возможность (в капсуле можно было сидеть на скамеечке для ног в нижнем отсеке оборудования). Он взвешивал эту идею и когда экипаж надевал скафандры, и во время поездки на старт. Однако ко времени прибытия на 34-й ком-



## Первая жертва

К 35-летию трагической гибели экипажа КК Apollo 1

мастера, очень разные, но все одной крови «племени гладиаторов Луной Арены». Победитель получил тоску по бескрайним лунным горизонтам, проигравший – или гибель, или рабство лунной мечте до конца своих дней...

**Экипаж**

Вирджил (Гас) Гриссом – полковник ВВС, ветеран войны в Корее, маленький, сильный и жесткий. Имел репутацию очень конкурентоспособного лидера и довольно грубые манеры, заставляющие многих держаться подальше.

К 1967 г. он имел опыт баллистического полета на Mercury (1961 г.) и успешного испытания первого пилотируемого Gemini (1965 г.), и теперь в 40 лет командовал первым Apollo. Испытание нового корабля – высшая награда для астронавта, но амбиции Гриссома этим не ограничивались. Он «положил глаз» и на первое прилунение. Больше чем кто-либо Гас хотел быть первым человеком на Луне.

Долгие месяцы Гриссом работал над подготовкой своего Apollo 1 и все больше злился

от того, как шли дела. Когда возникали технические проблемы, он выдвигал решения, используя свой опыт в Gemini и Mercury, но ни-

<sup>1</sup> Здравствуй, Цезарь, идущие на смерть приветствуют тебя! (Лат.)

<sup>2</sup> Будущий пилот Apollo 8.

<sup>3</sup> Экипаж Apollo 10.

<sup>4</sup> Пилот СМ Apollo 14.

<sup>5</sup> Руководитель работ по программе Apollo от Центра MSC в Хьюстоне.





Экипаж Аполло 1: Гриссом, Уайт, Чаффи

плекс Слейтон решил следить за ходом испытаний из ЦУПа. И через годы он будет думать о сделанном тогда выборе.

К вечеру, когда сумрак лег на болота Мыса, включились прожекторы, купая «Сатурн» в белом свете. В момент T-10 минут (18:20) из-за неполадок со связью счет времени временно остановили, но через 10 мин решили продолжить. В 18:31:04, когда Слейтон просмотривал график испытаний, он услышал краткую, подрезанную передачу из Apollo 1. Она прозвучала как Fire («огонь, пожар»)...

#### «Огонь»

Слейтон узнал голос Чаффи, чье место было в правом кресле, напротив средств управления радио. Он взглянул на близлежащий телевизионный монитор, транслировавший изображения экипажа через иллюминатор выходного люка. На стекле плясали яркие блики пламени.

Через секунды – новое сообщение из СМ, на сей раз четкое. Уайт: «У нас пожар в кабине!». На мониторе Слейтон увидел руки Уайта. Ни Дик, ни кто другой в ЦУПе еще не понимали, что случилось.

~18:31:12 – голос, совершенно неузнаваемый: «У нас сильный пожар... Мы горим!» Дик показалось, что это платформа обслуживания взывает о помощи (позже на магнитофонных лентах идентифицировали голос Чаффи)... И еще, буквально через 2–3 секунды, Слейтон и перепуганные диспетчеры услышали последний звук из Apollo 1 – это был краткий крик боли...

Прошли долгие секунды, прежде чем по линии связи стало слышно, как техники пытаются открыть люк. На мониторе через плотный дым Слейтон разглядел, как спасатели приблизились к люку Apollo 1 и отпрянули назад от высокой температуры. Донеслись голоса: «Он слишком горячий...» Руса безрезультатно пытался восстановить связь с экипажем. Через 5 минут люк был открыт, и руководитель платформы вышел на связь: «...Лучше я не буду описывать, что я вижу».

Дик сообщил о ЧП в Хьюстон и вместе с Русой направился на стартовый комплекс. В сгустившихся сумерках у огромной стартовой башни сгрудились санитарные машины с

вращающимися маяками. Слейтон и Руса сели в подъемник и поехали на «Уровень А-8», затем через поворотную стрелу башни обслуживания направились к маленькому ограждению, т.н. «Белой комнате». Еще издаля чувствовался едкий запах горелой изоляции и пластмассы. Приблизившись к ракете, они увидели почерневшую кабину Apollo 1, из люка которого что-то свисало... Это была рука в белом скафандре...

Им сказали, что тела astronauts все еще внутри, в ловушке из расплавленной нейлоновой сетки, которая висела в кабине. Слейтон заглянул в люк и увидел знакомую конфигурацию СМ: три кресла рядом, огни индикаторов еще пылают янтарем на почерневшей широкой панели управления. Все покрыто сажей.

Справа Слейтон увидел Чаффи, пристегнутого к своему креслу; два других были пусты, несгоревшая документация лежала на кресле Уайта. Дик посмотрел вниз, под край люка и увидел два тела в скафандрах с чистыми стеклами шлемов. А на ногах были заметны выжженные слои. Невозможно было сказать, кто Гриссом, а кто – Уайт.



Экипаж в Командном модуле. Над головой Уайта рычаг запорного механизма люка

Вскоре Слейтон и Руса ушли от почерневшей кабины, унося с собой запах пожара и смерти. Всю оставшуюся жизнь они будут помнить этот запах.

Во время вскрытия кабины 25 членов команды башни получили сильные отравления угарными газами.

#### «Куда, вы думаете, они ушли?»

Алан Бин<sup>1</sup> дежурил в почти пустом Офисе астронавтов, когда позвонил кто-то из людей поддержки на Мысе. Сказанное прозвучало странно: «Мы потеряли экипаж...» Алан сначала не понял и ответил: «Куда, вы думаете, они ушли?» Голос запинался, некоторые слова не имели смысла, потребовалось долгое время, чтобы сказать: «Гриссом, Уайт и Чаффи погибли».

Только Алан положил трубку, как телефон зазвонил снова. Это был Майк Коллинз<sup>2</sup>, по поручению Слейтона он решил, кто пойдет в дома погибших пилотов сообщить страшную весть. Алан Бин позвонил своей жене – она пойдет с Майком в дом Марты Чаффи. Жена Уолтера Ширры<sup>3</sup> и главный врач космического центра Чак Берри пойдут к Бетти Гриссом. Жена Нейла Армстронга<sup>4</sup> и Уильям Андерс пойдут к Пэт Уайт.

#### «Это, вероятно, будет со мной»

В это же время у Стаффорда<sup>4</sup>, Янга и Сернана на другом краю страны в таком же СМ тоже дела шли не гладко: утечка из линии хладагента, замыкания в электросети и даже был момент, когда люк упал (!) на ногу Сернана...

«Лететь к Луне? – рычал Стаффорд. – Этот сукин сын [Block I] не сделает этого на земной орбите!» Когда он выбрался из СМ, его ждал срочный звонок с Мыса...

Астронавты всегда знали, что чья-либо смерть – это только вопрос времени. «Звонки с того света» уже случались. Были рискованными и сравнительно примитивные полеты «Меркурия», а когда Gemini 8 вышел

<sup>1</sup> Впоследствии – пилот LM Apollo 12.

<sup>2</sup> Экипаж Apollo 11.

<sup>3</sup> Будущий командир Apollo 7.

<sup>4</sup> Будущий командир Apollo 10.

из-под контроля, Нейл Армстронг и Дейв Скотт<sup>1</sup> с трудом избежали смерти. Но лунные миссии были много сложнее, и у астронавтов имелось невысказанное чувство, что их удаче когда-то придет конец.

Гриссом как-то во времена Gemini сказал жене: «Если когда-либо произойдет серьезный несчастный случай в программе, это, вероятно, будет со мной».

Даже астронавты, которые не видели опаленного корабля и не нюхали его запаха, были ошеломлены новостями в тот пятничный вечер. Впоследствии Стаффорд, Янг и Сернан признались, сколько выпили той ночью.

Трагедия имела некое скрытое благоговение: авария Apollo 1 произошла там, где ее можно было исследовать. Он не стал тихой могилкой, летающей над Землей или дрейфующей в залунной пустоте. Три человека погибли, но три или, возможно, шесть жизней были спасены.

#### 27.01.1967. 18:31:01–18:31:22.4

Что пошло не так, никто не может сказать точно. В этих испытаниях СМ первый раз испытывался не в барокамере, а на ракете и с давлением чистого кислорода  $1.16 \text{ кг/см}^2$  (в полете  $0.35 \pm 0.1 \text{ кг/см}^2$ ). Давление чуть выше атмосферного было выбрано потому, что исключало попадание в кабину забортного воздуха. Даже при  $0.35$  чистый кислород поддерживает сильный пожар; при  $1.16$  опасность растет с угрожающей скоростью. А планировщики испытания не только не удалили из кабины материалы, способные воспламениться и при давлении  $0.35 \text{ кг/см}^2$ , но и оставили в капсуле множество «посторонних» (предохраняющих оборудование) легковоспламеняющихся предметов.

По результатам расследования картина трагедии представляется следующим образом:

18:20:00 – из-за перебоев в связи с СМ испытания временно приостановлены.

18:29:20 – зафиксировано кратковременное увеличение пульса Уайта.

18:29:59 – отмечено увеличение поступления кислорода в скафандры астронавтов и кратковременное открытие гермошлема Гриссома.

18:30:00 – испытания решено продолжать.

18:30:55 – зарегистрирован кратковременный перебой в электропитании СМ.

18:31:01 – зарегистрировано резкое кратковременное падение напряжения в цепи системы терморегулирования, что характерно для мгновенного разряда, возникновения искры, предположительно в поврежденном кабеле под люком, ведущим к блоку гидроокиси лития в левом нижнем отсеке оборудования (сторона Гриссома).

18:31:03 – короткое сообщение Чаффи: «Огонь». Через секунду инерционная система КК фиксирует колебания – соответствующие (вероятно) освобождению экипажа от креплений к креслам.

18:31:05 – воспламенились пары, просочившиеся из близлежащей трубы хладагента

(водный раствор гликоля – агрессивное горючее вещество), искра зажгла нейлоновую сетку, установленную под креслами (чтобы ловить падающие инструменты и оборудование), огонь стал быстро распространяться, в кабине повышается температура.

18:31:09 – сообщение Эда Уайта: «У нас пожар в кабине!» Инерционной системой зафиксированы энергичные колебания. На экране монитора Слейтон видит руки Уайта, направляемые к поворотному ключу, открывающему внутренний люк, следовательно, Гриссом (по инструкции открытия люка) уже опустил подголовники кресел (своего и Эда).

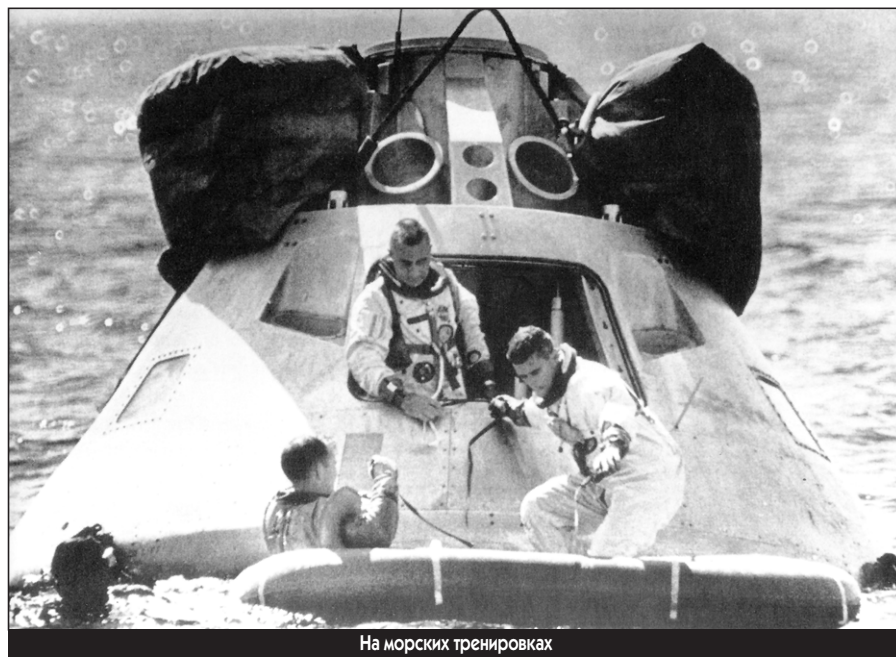
18:31:11 – зафиксировано повышение давления в кабине и еще более интенсивные движения астронавтов, на мониторе видно плечо Уайта.

18:31:12 – зарегистрировано резкое повышение температуры и давления, возго-

мере усиления огня накопление горячих газов придавило люк с силой, равной тысячам фунтов<sup>2</sup>. После этого Уайт не имел возможности даже повернуть ключ.

В момент прекращения связи с кораблем подача кислорода в скафандры (сравнительно устойчивая до этого) начала резко колебаться. Пламя из левой части кабины распространилось по стене на потолок, иллюминатор люка заполнил огонь и по стеклу иллюминатора изнутри ударяла кисть руки кого-то из астронавтов.

Все огнеопасные изделия, включая вспененный материал прокладок, защищающих часть оборудования на время испытаний, подпитывали пламя. Даже материалы, считающиеся огнеупорными, горели, будто их окунали в керосин. На стенах застежки Velcro взорвались в ливне шаровых молний.



На морских тренировках

вание уже развилось в объемный пожар. На мониторе в сполохах огня долю секунды видны шлемы двух астронавтов и сквозь один лицевой щиток (слева) мелькнуло лицо (возможно, Уайта). Зафиксировано включение бортовых батарей с панели управления Чаффи и усиление освещения в уже задымленной кабине и вслед за этим – возглас, не сразу идентифицированный как голос Чаффи: «У нас сильный пожар... Мы горим!» Это было последнее голосовое сообщение с борта Apollo 1.

Внутренний люк открывается поворотным ключом, надеваемым на ось храповика, отпирающего замки в оправе люка. Астронавт на центральном кресле должен протянуть руки за голову, надеть на ось ключ и поворотом его на  $200^\circ$  отомкнуть замки; астронавт слева – снять и опустить крышку. В центральном кресле был Эд Уайт, никто не превосходил его по физической силе. На тренировках в качестве зарядки Уайт и Дейв Скотт использовали открывание люка, что было эквивалентно жиму пары сотен фунтов в гимнастике. Но через секунды после начала пожара

ни Уайт, ни любой другой не смогли бы открыть люк. По

18:31:17 – внутреннее давление газов выросло до  $2.03 \text{ кг/см}^2$ , первые признаки пожара были замечены снаружи, на башне обслуживания ясно был слышен звук взрыва.

18:31:19 – давление поднялось до  $2.5 \text{ кг/см}^2$ , донную часть капсулы разорвала трещина. Пламя вышло наружу и охватило обшивку корабля, что не позволило команде башни обслуживания оказать немедленную помощь экипажу. По мнению зам. главы администрации NASA Р.Симанса, повышение давления в скафандрах астронавтов, возможно, вызвало их «раздувание» и препятствовало работе по открытию люка, а затем привело к их разрыву...

18:31:22.4 – прием телеметрической информации с борта Apollo 1 прекращается.

18:31:25 – давление спало до нормального, пожар локализовался, но внутренняя полость кабины заполнилась окисью углерода и густым дымом.

18:31:30 – концентрация окиси углерода в атмосфере кабины стала смертельной. Пламя, несомненно, поглотило бы этих трех человек, но после того, как корпус модуля треснул, горячие газы вырывались с громким свистом наружу. Свидетели на платформе обслуживания утверждали, что слышали «крики ужаса», но при дальнейшей

<sup>1</sup> Будущий командир Apollo 15.

<sup>2</sup> К тому же штатное время открытия люка в Block I составляло от 30 до 60 сек, а реально Уайт с помощью Гриссома и Чаффи открывал его за 90 сек.



Вид кабины через люк после пожара

расшифровке звукозаписей их идентифицировали как звуки вырывающихся из капсулы продуктов горения. К тому времени кислородные шланги прогорели, и ядовитый газ прорвался в скафандры астронавтов. Пилоты потеряли сознание.

#### «Мы хотим, чтобы люди приняли это»

Сразу после трагедии и по сей день критики программы считали и считают причиной гибели экипажа конструкцию КК Apollo с одногазовой кислородной атмосферой. Но дело не только в составе атмосферы. Конструкция Командного модуля во время старта и приземления практически лишала пилотов возможности вести активную борьбу за живучесть СМ. Астронавты были закреплены в креслах под приборной панелью в очень ограниченном объеме (~1.19 м от колен до люка, ~0.81 м в высоту до панели управления и 2.12 м по ширине трех кресел). Пожар, возникший за креслами, не мог быть сразу замечен.

В первые секунды обнаружения пожара экипаж делал все как надо: и Уайт, и Гриссом, отбросив подголовники кресел, развернулись в стесненном объеме СМ на 180°, встали на пол у люка и принялись энергично бороться с поворотным механизмом. Чаффи не менял положения, чтобы не мешать товарищам, занимавшим все сво-

бодное место у люка. Черная мистика судьбы: Гас, чуть не утонувший в конце полета «Меркурия» из-за люка, который преждевременно открылся, погиб из-за люка, который не открывался вообще.

Горячие материалы располагались в основном по левой стене кабины у кресла Гриссома, на полу под левым и центральным креслами, под люком и у изголовья правого кресла Чаффи. Но и за креслами их было больше чем достаточно. Пламя охватывало кабину, застило стекло иллюминатора люка и, видимо, уже прожигало скафандры, но пилоты не обращали на это внимания – они пытались использовать свой шанс. Он был бы, если бы их скафандры оснащались автономными системами жизнеобеспечения (СЖО). На беду разъемы кислородных шлангов, соединяющих их с СЖО СМ, располагались почти у потолка, за торцевой кромкой панели управления, как раз там, где распоряжалось самое горячее пламя (~1370°C). Будь у Чаффи «огнетушитель», он мог бы сбить огонь со шлангов и разъемов до момента разрыва корпуса капсулы и локализации очага огня. Если бы, если бы...

Они не чувствовали страха и боли, потому что погибли в схватке. Черный дурман смерти свалил на пол сначала Уайта в тот момент, когда он последний раз рванул недви-

гающийся рычаг замка. Он наиболее активно двигался, а значит, и больше всех вдохнул ядовитого газа. А Гас, теряя сознание, уже машинально бил ладонью в стекло иллюминатора, пытаясь сдвинуть замки люка, и упал радом с Эдом. Последний крик боли был горестным стоном Роджера Чаффи, видевшего, как погибли его друзья. Через мгновение и его сознание кануло в черную мглу...

Холодным влажным днем 31 января 1967 г., когда хоронили экипаж Apollo 1, стоя в прощальном карауле, Glenn, Shepard, Coper, Carpenter и Yag, как и большинство астронавтов, не думали о пожаре в корабле. Трудно это понять непосвященным. Незадолго до гибели на пресс-конференции Гриссом сказал: «Если мы умрем, мы хотим, чтобы люди приняли это. Мы занимаемся опасным делом».

#### «По ком звонит колокол»

Руководитель работ по СМ Apollo в Центре MSC Джозеф Ши ушел в головную контору на повышение. «На спасение» следующей версии СМ, Block II, бросили зам. директора MSC Джорджа Лоу. Защищать чисто кислородную атмосферу (полная переделка исключалась) от нападков общественности и прессы пришлось директору MSFC фон Брауну (чтоб и ракету не переделывать). Его же «попросили» качеством РН Saturn V (риск – исключение 1-го испытательного запуска) отыграть потерянные программой 6 месяцев. К Block II СМ за полгода приделали люк, открывающийся за 2 секунды!

«Лавина» Apollo уже сорвалась со своей немислимой высоты и остановить ее не могло ничто. Астронавты должны ступить на Луну – не этот экипаж, так следующий...

Гибель Apollo 1 стала архимедовым рычагом программы. Нейл Армстронг и Баз Олдрин, ступив на Луну, знали, что этой победы человечества не было бы без великого духа «лунного отряда» NASA, спянного гибелью Гаса, Эда и Роджера. И что только по игре судьбы они были на равнине Моря Спокойствия, а Гриссом и Чаффи – на Арлингтонском кладбище в Вашингтоне...

*Р.С. За следующие шесть лет (1967–1972 гг.) программа Apollo не потеряет экипажей ни у Земли, ни на Луне и войдет в историю Человечества как самое сложное и удачное инженерное предприятие XX века. Минуло 35 лет, как отзвенели колокола печали Apollo 1. Селена ждет новых земных исследователей. Наверное, им будет уже чуточку проще, и дай им Бог не потерять друзей на ее бескрайних пепельных долинах...*



Гленн, Шепард, Купер, Карпентер, Янг в почетном карауле на похоронах экипажа Apollo 1