

# 6 2000

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



## «Мир» ВНОВЬ обитаем



ISSN 1561-1078



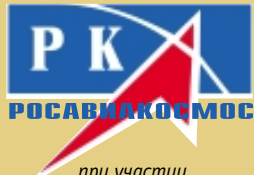
9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189

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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### Редакционный совет:

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

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин  
Зам. главного редактора: Олег Шинькович  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Голотюк,  
Сергей Шамсутдинов, Константин Лантратов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Корректор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Компьютерное обеспечение: Компания «R.&K.»

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

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

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

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

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

Подписано в печать 25.05.2000 г.

Издательская база

ООО «Издательский центр “Экспринт”»  
директор – Александр Егоров, тел.: (095) 149-98-15

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 Маринина

## 2 Пилотируемые полеты

Предстартовая подготовка экипажей ЭО-28 на Байконуре  
Хроника полета орбитального комплекса «Мир»  
Автономный полет корабля «Союз ТМ-30»  
На «Мире» – новые обитатели  
Нашли утечку!  
Коррекции орбиты станции «Мир» в апреле  
«Прогресс М1-2» в полете  
«Прогресс М1-1» завершил полет  
Пресс-конференция MirCorp в ЦУПе

## 20 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Василий Циблиев сменил Юрия Глазкова

## 21 Международное сотрудничество

Третий раунд переговоров по Байконуру

## 22 12 апреля – День космонавтики

Владимир Путин поздравил космонавтов  
Международная конференция «Гагаринские чтения-2000»  
VII Российский симпозиум. Итоги и перспективы исследований по  
микрогравитации  
День космонавтики на берегах Невы  
Бильярдный турнир в честь Дня космонавтики

## 26 Запуски космических аппаратов

SESat: Сибирско-европейский спутник имени Артура Кларка  
На ближайшие десять лет запланировано более 2000 запусков КА  
Galaxy IVR – третье пополнение системы PanAmSat за пять месяцев

## 33 Спутниковая связь

Стоит ли запускать УР-500К ради дюжины стволов?  
«Экспресс-А» успешно прошел испытания  
Boeing выходит на рынок телекоммуникационных услуг  
Канада заказывает Anik F2

## 36 Искусственные спутники Земли

ROS и AOS – таинственные двойняшки  
Шесть лет вместо восьми месяцев  
Гвианский космодром отдохнет от ракет  
Starsem будет разворачивать SkyBridge

## 40 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Kistler оживает?  
23-летняя «Сатана» еще послужит  
Снова банкир Бил  
OSC отметила десятилетие «Пегаса»  
«Морской старт» получает награды и анализирует причины аварии  
Delta 3 готова «встать в строй»  
На подходе к эре солнечных парусников и отражателей

## 46 Проекты. Планы

Отнюдь не слабенький «Ямал» – 2

## 49 Космодромы

Eurokot на старте

## 50 Международная космическая станция

Хроника полета МКС  
Корпус модуля Columbus готов!  
Новости МКС

## 54 Предприятия. Учреждения. Организации

22% – годовой прирост в космической промышленности России  
О военном космическом бюджете ВВС США  
Выживет ли Iridium?  
Фильм Юрия Батурина «Лестница в небо»  
РКК «Энергия»: перед началом нового тысячелетия

## 59 Конференции. Сопровождения. Выставки

Международный молодежный научный семинар «Исследование космоса:  
теория и практика – 2000»  
Сюрпризы «Двигателей-2000»

## 62 Юбилей

Третий суборбитальный. К 25-летию старта КК «Союз-18-1»  
«Неудачу из списка возможностей исключить!» К 30-летию полета Apollo 13  
К 60-летию В.Н.Иванова  
15 лет первому пуску «Зенита»  
Заслуженный летчик-испытатель СССР номер 1

## 2 Piloted Missions

Pre-launch operations of the EO-28 crew at Baykonur

Flight of the orbital complex Mir

*On April 6, 28th resident crew, Sergey Zalyotin and Aleksandr Kaleri, arrived to Mir. By April 19, they activated the complex and succeeded in stopping air leakage.*

Autonomous flight of Soyuz TM-30

*Sergey Zalyotin took command when Mir began to loose attitude*

New residents on Mir

Leak found!

*A valve in the node of the Base Block was found to leak air, and it was a matter of minutes to replace it with a plug.*

April maneuvers of Mir

*By May 1, Mir orbit was raised to 370x390 km extending its life in orbit and promising many months of future work at the station.*

Progress M1-2 launched

Progress M1-1 mission finished

MirCorp news conference

*MirCorp managers praise successful arrival of cosmonauts to Mir and plan 29th main expedition for September.*

## 20 Cosmonauts. Astronauts. Crews

Vasiliy Tsibliyev replaced Yuri Glazkov

*On April 20, Col. Vasiliy Tsibliyev became Deputy Director, Yuri Gagarin Cosmonaut Training Center. His predecessor Maj.Gen. Yuri Glazkov retired.*

## 21 International Cooperation

Baykonur negotiations: Round three

*On April 15-16, representatives of Russia and Kazakhstan discussed immediate problems of Baykonur operations and agreed that some amendments were needed to the Baykonur lease agreement.*

## 22 April 12

Vladimir Putin congratulated cosmonauts

*Elected President held traditional meeting with aerospace officials and cosmonauts on April 12 and promised to support both Mir and ISS, as well as defense space programs.*

International conference «Gagarin Symposium-2000»

The 7th Russian symposium «Results and prospects of micro-gravity research»

The Day of Cosmonautics at the banks of Neva

*Numerous activities, including rare meeting of the U.S. and Russian rovers at the Nevski Prospect, were held in St.Petersburg on April 12*

Billiards tournament honored the Day of cosmonautics

## 26 Launches

SESat: Siberian-European satellite named after Arthur Clarke

*First comsat Eutelsat ordered from Russian company equipped by western transponder package was successfully launched from Baykonur on April 18.*

2000 space launches scheduled

Galaxy IVR - third addition to PanAmSat system in five months

## 33 Communications

Is it worthwhile to launch UR-500K for a dozen transponders?

*Rosaviakosmos and NPO PM signed contract on Express-1000, new platform for 840 kg comsats with 12 transponders. Express-1000 based satellites may be launched on Soyuz-Fregat, or Proton/Block DM can orbit three such satellites at once. Vietnam may become first customer.*

Express A has been tested with success

*The second launched Express A will soon begin service at the 80 deg E slot*

Boeing enters telecommunications market

Canada orders Anik F2

## 36 Spacecraft

ROS and AOS, mysterious twins

*In 2003, Russian and American satellites with experimental visible and IR imagers may be launched to form the RAMOS observation system.*

Six years instead of eight months

*TAOS goes on.*

Guianese cosmodrome rests from rockets

Starsem will deploy SkyBridge

## 40 Launch Vehicles. Rocket Engines

Revival of Kistler?

23-year-old Satan will yet serve

*In August, Dnepr-1 launch vehicle should launch nine satellites from Silo 95 at Area 109, Baykonur. First two stages were put into the silo on March 30.*

Banker Beal again

OSC celebrated 10 years of Pegasus

Sea Launch receives awards... and analyses causes of failure

Delta 3 ready for launch again

Approaching the era of solar sailing

## 46 Projects. Plans

Yamal, that isn't weak at all-2

*NK Exclusive: RKK Energiya and TsSKB Progress are jointly developing new launch vehicle Yamal. This 374 metric tons vehicle resembles classical R-7 but it will use NK-33 engines and Taymyr upper stage. Launches are projected since 2003 from the rebuild Energiya UKSS launch pad at Baykonur.*

## 49 Launch Sites

Eurockot on launch pad

*Managers of Eurockot visited Plesetsk on April 25 to check preparations for the first demo launch of Rockot from the Northern cosmodrome.*

## 50 International Space Station

Flight of the ISS

*NK provides details of FGB batteries operations and lists the equipment to be replaced by the STS-101 crew.*

Columbus structure is ready

ISS News

*ISS News is a collection of reports related to ISS components building and the future operations of the station.*

## 54 Companies. Agencies. Organizations

Russian cosmonautics year growth is 22%

*Yuri Koptev defends Russian aviation and space agency and announces that one more Progress will be prepared for Mir in August.*

On the military space budget in USAF

Will Iridium survive?

'Staircase to stars', Yuri Baturin's film

*On April 21, Yuri Baturin presented his bright space documentary at the joint session of Novosti Kosmonavtiki and VideoCosmos.*

RKK Energiya at the threshold of the new century

*Shareholders' meeting was held on April 8.*

## 59 Conferences. Exhibitions

International youth science seminar «Space research: Theory and practice-2000»

*Traditional international workshop organized by the Youth space center of MGTU was held in the city of Korolyov on April 1-10.*

Surprises of Dvigatel-2000

*Different versions of Yamal third stage possible using Samara NK-31 or Voronezh RD-0124M.*

## 62 Jubilees

The third suborbital: A story of the Soyuz 18-1 mission

Failure is not an option! 30 years of Apollo 13

Vyacheslav Ivanov is 60

*Deputy General Designer of KB Salyut was involved in development of several generations of missiles and launch vehicles, from UR-200 to Angara and Proton-M.*

15 years of the first Zenit launch

*The story of military units that tested and launched Zenit-2 vehicles at Baykonur, and of the commissioning of this rocket.*

Honored test pilot of the USSR No.1.

*On the ninetieth anniversary of Sergey Anokhin*



**А.Федоров, И.Маринин** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото авторов

**29 марта 2000 г.** основной и дублирующий экипажи 28-й экспедиции на орбитальный комплекс «Мир» вылетели на двух самолетах (Ту-154 и Ту-134) на космодром Байконур. На борту первого самолета – основной экипаж: Сергей Залетин и Александр Калери (позывной «Енисей»), на борту второго самолета – дублиеры Салижан Шарипов и Павел Виноградов (позывной «Тянь-Шань»). Вместе с экипажами ЭО-28 на космодром вылетела большая группа специалистов РГНИИ ЦПК им.Ю.А.Гагарина. К сожалению, с ними не было Владимира Стеклова – за две недели до старта из-за финансовых проблем космический полет космонавта-актера был отменен. Самолеты вылетели с аэродрома «Чкаловский» в 11 часов и через 3 часа совершили посадку на аэродроме «Крайний» космодрома Байконур.

Космодром встретил гостей яркой, солнечной и теплой погодой. После холодной, промозглой московской погоды было очень приятно погреться на солнышке. Все сразу почувствовали, что наступила весна. Экипажи и специалисты поселились в гостинице «Космонавт», расположенной на 17-й площадке на окраине города Байконур. Члены

экипажей разместились на третьем этаже гостиницы, в двух двухместных номерах: Сергей Залетин и Александр Калери – в номере 306, Салижан Шарипов и Павел Виноградов – в номере 304. С приездом космонавтов на третьем этаже гостиницы была организована обсервационная зона со строго ограниченным проходом. За обсервационный режим в гостинице и на площадке в течение последних десяти

занятия по расписанию, в 19:30 – физическая подготовка и массаж, в 20:30 – ужин, в 1:00 – отбой. В завершение совещания был детально рассмотрен план работ на следующий день при проведении контрольного осмотра корабля «Союз ТМ-30» на площадке 254.

Вечер в день прилета у членов экипажа выдался напряженный – они собирали и упаковывали личные вещи, так как на следующий день во время контрольного осмотра корабля «Союз ТМ-30» им предстояло передать их специалистам для укладки в корабль. Из личных вещей (до 1,5 кг на каждого члена экипажа) космонавты обыч-

# ПРЕДСТАРТОВАЯ ПОДГОТОВКА ЭКИПАЖЕЙ ЭО-28 НА БАЙКОНУРЕ

лет отвечает эпидемиолог ЦПК Сергей Савин.

После размещения в гостинице экипажи и специалисты направились в столовую, где их ждал вкусный и аппетитный обед. С этого «важного мероприятия» и началась предстартовая подготовка. В этот же день руководитель оперативной группы Юрий Николаевич Глазков провел рабочее совещание специалистов ЦПК. На нем были обсуждены все основные вопросы проведения предстартовой подготовки. Руководителями различных групп и направлений: инструкторами, врачами, работниками тылового обеспечения и другими – были сделаны подробные доклады о готовности. Затем до всех был доведен распорядок дня: в 9:00 местного времени (7:00 по Москве) – подъем, затем зарядка и утренний туалет, в 10:00 – завтрак, с 11:00 по 14:00 – занятия по расписанию, в 15:00 – обед, с 16:00 по 19:00 –

но берут с собой фотографии, письма, книги, сувениры и т.д. На этот раз экипажу официально разрешили взять с собой на борт по 3 кг личных вещей каждому. Возможно, это было связано с тем, что образовался дополнительный запас по весу из-за отсутствия Стеклова. В полночь работа была успешно закончена.

30 марта экипажи встали в 9 часов по местному времени. Утреннюю пробежку по парку и легкую зарядку с экипажем провел инструктор по спорту Александр Новиков. В такое утро не выйти на зарядку мог толь-



Экипажи на примерке корабля

Фото С.Козака



У Мемориального домика академика С.П.Королева

ко очень ленивый человек, погода была просто великолепная – яркое солнце и свежий прохладный воздух всех звал на утреннюю прогулку.

После завтрака оба экипажа ЭО-28 и специалисты ЦПК на автобусах «Звездный» и «Байконур» отправились на 254-ю площадку космодрома. Через 50 минут автобусы подъехали к МИКу. В монтажно-испытательном корпусе в это время находились два транспортных корабля: «Союз ТМ-30» (заводской №204), на котором экипажу ЭО-28 предстояло выполнить старт 4 апреля к станции «Мир», и «Союз ТМ-31» (№205), предназначенный для экипажа первой экспедиции на МКС (старт пока планируется на 30 октября). Также в МИКе были размеще-

ны два грузовых корабля – «Прогресс М1-2» (№252) и «Прогресс М1-3» (№251). Но наибольшее внимание всех привлек Служебный модуль (СМ) «Звезда», находящийся в этом же МИКе. Сейчас на модуле проводятся испытания и проверки, для того чтобы по плану, 12 июля 2000 г. он был выведен на орбиту.

В МИКе экипажи в течение двух часов провели контрольный осмотр корабля «Союз ТМ-30», который находился на ступе под головным обтекателем. Руководил процессом первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Николай Иванович Зеленщиков. Сначала в корабль поднялись члены дублирующего экипажа. Они осмотрели размещение выводимого оборудования и научной аппаратуры. Затем то же проделал первый экипаж. По результатам контрольного осмотра корабля космонавты замечаний не высказали и поблагодарили специалистов РКК «Энергия» за прекрас-

ную подготовку корабля к старту. В корабль были уложены личные вещи экипажа, бортовая документация (БД) ОК «Мир», а также материалы различных научных экспериментов по российской программе.

После завершения осмотра космонавты и специалисты ЦПК посетили музей космодрома Байконур. Все экипажи перед стартом посещают этот музей и, по традиции, оставляют свои автографы в почетной книге посетителей. Экспозиция за последний год значительно расширилась, появилось много новых экспонатов и документов. Экипажи с большим интересом осмотрели музей, распланировались в книге почетных гостей и сфотографировались на память. Они также посетили мемориальные домики-музеи первого космонавта планеты Юрия Гагарина и главного конструктора Сергея Павловича Королева.

К 14 часам автобусы с экипажами вернулись в гостиницу «Космонавт». После обеда и небольшого отдыха Сергей и Александр вместе с инструктором экипажа Константином Голаевым изучили последние изменения в бортовой документации корабля. Во время занятия они еще раз просмотрели БД, с которой им предстоит лететь в космос. Совместно с инструктором они согласовали и внесли в документацию некоторые заметки и примечания. Обычно это касается действий экипажа в нештатных ситуациях, таких как разгерметизация, пожар, отказы двигательной установки на этапе спуска с орбиты и т.д.

**Наша справка.** Для «Союза ТМ-30» (№204) изменился состав бортовой документации для транспортных кораблей. Вновь вернулись к старой структуре БД, которая была на кораблях серии «Союз Т». Теперь для полета на ТК «Союз ТМ», начиная с №204, экипажу предоставляется шесть видов книг: «Выведение. Спуск» (по одной книге для каждого члена экипажа); «Орбитальный полет» (по одной книге для каждого члена экипажа); «Резервные режимы» (по одной книге для командира корабля и бортинженера); «Нештатные ситуации» (по одной книге для каждого члена экипажа); «Справочные материалы» (одна кни-



В музее космодрома на 2-й площадке



Построение оперативной группы ЦПК

га на весь экипаж); «Программа полета» (одна книга на весь экипаж).

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

После занятия по БД корабля Сергей Залетин и Александр Калери перешли в специальную медицинскую лабораторию, размещенную на первом этаже гостиницы, где под руководством А.Полякова и В.Никулина в течение часа провели подготовку к невесомости (лежание в положении «голова ниже ног», вращение на кресле Кука). Затем космонавты работали с инструктором по станции Константином Глуховым. Они внесли изменения в БД станции и в программу полета экспедиции ЭО-28. Предыдущая коррекция программы прошла перед самым отлетом экипажа на Байконур. Экипаж вместе с инструктором подробно рассмотрел план работ в первые сутки полета на станции, в частности разобрали последовательность действий во время расконсервации систем. Станция находится в беспилотном режиме более полугода, и поэтому операциям расконсервации уделяется повышенное внимание.

Вечером инструктор А.Новиков со всеми космонавтами провел специальную физическую подготовку, после которой экипаж с большим удовольствием отдался в руки специалиста по массажу Тамары Толстой. Затем все их «мучения» плавно перешли к сауне. Второй день экипажей ЭО-28 на Байконуре закончился в 1 час ночи по местному времени. Этот самый насыщенный

день экипажа на космодроме прошел спокойно и результативно.

31 марта после завтрака в 10:45 при большом стечении теле- и фотожурналистов на 17-й площадке состоялось торжественное построение двух экипажей и оперативной группы ЦПК.

Начальник штаба оперативной группы ЦПК полковник Юрий Каргаполов доложил руководителю оперативной группы генерал-майору авиации Юрию Глазкову о построении личного состава группы в честь подъема государственных флагов России и Казахстана. После небольшой вступительной речи генерал Глазков поручил основному экипажу поднять флаг Российской Федерации, а дублерам – флаг Республики Казахстан. По традиции, подъем флагов знаменует начало предстартовой подготовки экипажей на космодроме Байконур. Затем оперативная группа ЦПК в полном составе сфотографировалась с экипажами.

В 11 часов с экипажами была проведена консультация по баллистической схеме полета корабля «Союз ТМ-30» (выведение на орбиту, маневры сближения, стыковка, светотеневая обстановка на момент стыковки и т.д.), а также были рассмотрены некоторые вопросы по укладкам выводимого и возвращаемого оборудования и по последним изменениям в бортовой документации. В консультации принимали участие специалисты РКК «Энергия» и инструкторы ЦПК. Заместитель начальника отдела баллистики РКК «Энергия» Раф Муртазин рассмотрел вопрос о реализации при полете корабля «Союз ТМ-30» режима баллистического прецизионного сближения (БПС) при отказе радиотехнической системы сближения «Курс». Этот вопрос встал из-за того, что у специалистов ЦУПа возникли сомнения в работоспособности системы «Курс» на станции «Мир». При автоматической стыковке 3 февраля 2000 г. грузового корабля «Прогресс М1-1» со станцией «Мир» система автоматической стыковки отработала без замечаний. Однако на станции остался работоспособным только один комплект аппаратуры «Курс» и, в случае его отказа, автоматическая стыковка становится невозможной. Поэтому специалисты РКК «Энергия» и ЦУПа разработали специальные меры,

которые будут реализованы в случае отказа системы «Курс». Экипажу на консультации подробно рассказали об этих мерах. Если отказ системы «Курс» произойдет на первых сутках полета, то будет реализована схема баллистического прецизионного сближения корабля со стыковкой со станцией «Мир» на 50-м витке в начале четвертых суток полета. В случае отказа системы «Курс» на вторых сутках полета, уже на этапе автоматического сближения, корабль продолжит полет по «прогнозу» до автоматического зависания на дальности 200–400 м, с последующим переходом экипажа на ручной режим управления при наличии времени и на световой стороне орбиты. Причем в этом случае безопасность обеспечивается за счет бокового выноса траектории сближения. Экипаж все свои действия детально разобрал и поблагодарил специалистов за консультацию.

Первоначально экипажу ЭО-28 на этапе сближения корабля со станцией был запланирован эксперимент по измерению дальности с помощью нового лазерного дальномера ЛДИ-11. Старые модели лазерного дальномера ЛПП-1 уже сняты с производства. Новый дальномер отличается от старой модели безопасным диапазоном излучения лазерного луча и улучшенным диапазоном измерения дальности. Во время автоматического сближения на дальности менее 10 км бортинженер должен был перейти в бытовой отсек и через блистер выполнить несколько замеров дальности с точной привязкой ко времени. После сравнения результатов измерений от дальномера и системы «Курс» было бы сделано заключение о работоспособности новой модификации измерителя. Но, как оказалось, все сближение корабля «Союз ТМ-30» будет проходить



Залетин тренирует вестибулярный аппарат

Фото М.Губайдулина, ЦПК



Подъем флагов



РН «Союз-У» с КК «Союз ТМ-30» по дороге к старту

в тени, а выход на свет произойдет лишь на дальности 400 м. Поэтому смысла проводить эксперимент уже не было, но дальномер все равно уложили в корабль, чтобы при наличии времени экипаж из станции попытался сделать несколько замеров по уходящему грузовому кораблю «Прогресс М1-1» после его расстыковки.

После консультации врач Владимир Никулин провел с основным экипажем подготовку к невесомости. Перед обедом инструктор по научным экспериментам Петр Сабуров проконсультировал экипажи по научным экспериментам на борту ОК «Мир» по программе 28-й экспедиции.

После обеда в течение часа с экипажем работал инструктор по кораблю, чтобы в заключительный раз совместно просмотреть бортовую документацию перед ее окончательной укладкой на борт корабля «Союз ТМ-30». Закончился вечер у экипажа сауной и массажем.

В этот же день на космодром Байконур прибыл начальник РГНИИ ЦПК генерал-

полковник Петр Климук и космонавты Юрий Батурин и Александр Лазуткин, выступающий в роли «доверенного лица» экипажа.

1 апреля после подъема в 9 часов утра экипажи совершили утреннюю прогулку по залитому солнцем парку, при этом они обдумывали, как лучше провести день юмора на площадке №17.

В 11 часов Петр Сабуров провел с основным экипажем консультацию по технологическим экспериментам «Бар» и «Прочность». Их целью является поиск с помощью специальных приборов места негерметичности на станции «Мир». Этим экспериментам уделялось много внимания при подготовке. После консультации А.Поляков с основным экипажем провел подготовку к невесомости. После обеда экипажи некото-

рое время самостоятельно занимались бортовой документацией ОК «Мир».

Вечером «Енисеи» вместе с инструкторами К.Голаевым и С.Осиповым, а также инструктором-стажером А.Кондратьевым провели подготовку полетной БД корабля «Союз ТМ-30» к укладке на борт. К БД были приклеены т.н. «шильдiki» – специальные закладки, для удобства работы в скафандре. Затем к каждой из книг с помощью специальных резинок были прикреплены карандаши, ручки, стержки, а также небольшие фонарики. После этого БД была обработана с помощью кварцевой лампы и упакована в стерильные пакеты.



2 апреля в 7 часов утра состоялся вывоз ракеты-носителя «Союз» с кораблем «Союз ТМ-30» из МИКа (площадка №2) на стартовый комплекс (площадка №1). Предстартовая подготовка и технические проверки корабля проходили в МИКе на площадке №254, а заключительные операции по стыковке корабля с ракетой-носителем – в МИКе площадки №2. После вывоза ракеты с кораблем и установки ее на стартовом столе начались заключительные предстартовые проверки ракеты-носителя и корабля.

На вывоз ракеты-носителя приехали посмотреть члены дублирующего экипажа Салижан Шарипов и Павел Виноградов, а также Юрий Батурин. Это было удивительное зрелище – в утренней дымке, под розовым отблеском на облаках многотонная машина, передвигаемая тепловозом медленно, со скоростью около 4 км/час, проехала по рельсам к стартовому комплексу.

Когда РН была уже на стартовом комплексе, инструкторы экипажа по кораблю и станции под руководством начальника отделения Андрея Маликова передали ведущему конструктору Владимиру Павловичу Гузенко БД по ТК «Союз ТМ-30» для укладки в корабль.

До обеда у экипажей было свободное время. Космонавты прогулялись по парку, подышали свежим воздухом, отдохнули, а перед обедом постриглись.

В этот день для специалистов оперативной группы ЦПК и для дублирующего экипажа была организована интереснейшая экскурсия на 254-ю площадку в МИК самарского завода «Прогресс». В этом МИКе до сих пор находятся ракеты «Энергия» и тех-



Монетку на счастье...



«Весенне-полевые работы» космонавтов. Традиция соблюдается

нологический образец орбитального корабля «Буран». Этот МИК по праву считается одним из крупнейших производственных зданий в Европе – внутренняя высота помещения достигает 60 м, а площадь равна нескольким футбольным полям. Здание до сих пор содержится в абсолютном порядке. А ведь оно – долгожитель космодрома и еще помнит проект создания советской суперракеты Н-1 для лунной программы.

После обеда, по просьбе экипажа, состоялась встреча с двумя руководителями крупных подразделений РКК «Энергия» Николаем Брюхановым и Сергеем Романовым. На ней рассматривались текущие планы работ на станции «Мир» (по расконсервации систем, по работе с системами жизнеобеспечения, по поиску негерметичности и т.д.), а также дальнейшие перспективы. Беседа, по мнению экипажа, получилась очень интересная и информативная. Перед отъездом ведущие специалисты пожелали экипажу удачи.

### Растет космическая роща

Во второй половине дня на 17-й площадке произошло еще одно ритуальное действие – посадка деревьев в честь космических полетов. По традиции, начавшейся с полета Ю.А.Гагарина, каждый побывавший в космосе сажает дерево на высоком берегу Сырдарьи. Деревья, посаженные Юрием Гагариным, Германом Титовым и другими первопроходцами, уже большие. Выросли также деревья и первых иностранных космонавтов – Владимира Ремека, Мирослава Гермашевского и других. Однако уже несколько лет традиция не соблюдалась. Дело в том, что

из-за климатических особенностей центрального Казахстана сажать деревья здесь можно только ранней весной, а полеты на ОК «Мир» происходили или в конце лета, или в начале зимы. Специально прилетать на космодром для посадки деревьев весной космонавты не имеют возможности. Поэтому космическая аллея долгое время не пополнилась. Теперь возможность появилась, ведь начало апреля – самое подходящее время. В заранее заготовленные ямы деревья посадили Александр Лазуткин, Павел Виноградов, Александр Калери, Юрий Бату-

рин. А Салижану Шарипову помогал сажать дерево сам Петр Ильич Климук. Завершилась посадка деревьев небольшим фуршетом.

Вечером К.Голаев провел заключительную консультацию с космонавтами по предстартовой подготовке и набору исходного состояния корабля «Союз ТМ-30». Были подробно рассмотрены вопросы взаимодействия экипажа со стартовой командой, порядок ведения радиообмена во время выведения на орбиту, действия экипажа при нештатных ситуациях на старте. После этого инструктор К.Глухов в течение получаса рассказывал «Енисеям» о текущем техническом состоянии ОК «Мир» по последней информации из ЦУПа.

В этот вечер экипаж долго не отправлялся спать – сидели то в номере у инструкторов, то у врачей. За разговором и воспоминаниями всем хотелось продлить время на Земле. Лишь около двух часов ночи космонавты разошлись по своим номерам...

### Межгосударственная комиссия

3 апреля в 10 часов в конференц-зале гостиницы «Космонавт» состоялось заседание Межгосударственной комиссии (МГК) по утверждению экипажей экспедиции ЭО-28.

Председатель МГК генерал-лейтенант В.Гринь открыл заседание и затем передал слово начальнику РГНИИ ЦПК генерал-полковнику П.Климuku. Он доложил комиссии об итогах подготовки экипажей к полету по программе ЭО-28 и ее особенностях. Он заверил, что экипажи полностью готовы к выполнению поставленной задачи, и предложил МГК утвердить основной экипаж в составе: командир – подполковник ВВС Сергей Залетин, бортинженер – Александр Калери; дублирующий экипаж в составе: командир – полковник ВВС Салижан Шарипов, бортинженер – Павел Виноградов. Владимир Стеклов в докладе даже не упомянул.

Технический руководитель по ОК «Мир», президент и генеральный конструктор



Экипаж с инструкторами после «крайнего» напутствия





На Межгосударственной комиссии

тор РКК «Энергия» Ю.Семенов доложил МГК о ходе подготовки РН «Союз» с кораблем «Союз ТМ-30» к запуску. Он сообщил, что станция готова к приему экипажа, и отметил, что этот полет архиважен. Во-первых, большое значение имеет сам факт, что мы продолжаем пилотируемые полеты на «Мир». Во-вторых, экипажу предстоит выполнить ряд очень нужных ремонтных работ, которые позволяют эксплуатировать ОК и дальше. Одной из таких работ является поиск негерметичности. Таким образом, можно считать, что судьба «Мира» в руках экипажа. Ю.Семенов отметил, что сегодняшний полет идет под флагом международной компании MirCorp. Она планирует в ходе следующей пилотируемой экспедиции провести эксперимент «Трос», для которого ближайший «грузовик» доставит на борт станцию оборудование. Юрий Павлович пожелал экипажу удачи.

В итоге председатель МГК генерал-лейтенант В.Гринь огласил решение МГК об утверждении экипажей экспедиции ЭО-28, а также даты и времени старта и сразу же его подписал.

С напутственными словами к космонавтам обратились Александр Батвинко (Росавиакосмос), Владимир Власенко (Минздрав), полковник В.Лопатин (космодром Байконур), Геннадий Дмитриенко (город Байконур) и неназванный представитель Республики Казахстан. Подполковник С.Залетин поблагодарил членов МГК за доверие и пообещал выполнить программу полета, а А.Калери выразил благодарность всем, кто сделал возможным этот полет и подготовил его. С краткими речами выступили и дублиры С.Шарипов и П.Виноградов. Они поблагодарили всех и пожелали успеха основному экипажу. В заключение В.Гринь от МГК поздравил экипаж с назначением в полет и пожелал ему немножко везения.

После небольшого перерыва состоялась пресс-конференция экипажей, которую вел полковник Юрий Богородицкий и в ходе которой они ответили на многочисленные вопросы российских и иностранных журналистов. По просьбе корреспондента *НК* экипаж рассказал о программе полета. На сегодняшний момент, она рассчитана на 60 су-



ток. В программе поиск негерметичности – эксперимент «Бар», прием грузовика, выход в открытый космос, технические и ремонтно-профилактические мероприятия для обеспечения полета следующей экспедиции. Количество запланированных экспериментов соответствует стандартному полугодовому полету, но экипаж надеется их выполнить. Правда, часть из них до сих пор не проплачена, поэтому в первую очередь будут выполняться те, на которые выделены средства. Самые интересные из них – «П е л е н а», «Плазменный кристалл», «Семена».

Было задано также множество других вопросов, касающихся как самих космонавтов, так и проблем пилотируемого полета на «Мире».



До встречи!

Далее спортивный комиссар Федерации космонавтики России Н.Бодин вручил командиру нового экипажа Сергею Залетину удостоверение космонавта международного образца Международной аэронавтической федерации. У Александра Калери уже имеется такой документ. Удостоверение Залетина имеет №116 и соответствует порядковому номеру космонавта, стартовавшего с российского космодрома Байконур.

Лучом света в пасмурный день оказался подарок, который от имени Юрия Галкина вручил экипажу Юрий Богородицкий, – личные резиновые печати космонавтов и печать с эмблемой экипажа. Юрий Галкин – уникальный мастер по ручному изготовлению печатей. Более восьми лет российские космические экипажи пользуются штампами, сделанными его умелыми руками. Именно Галкин изготовил бортовой штемпель орбитального комплекса «Мир». Уни-

кальная особенность штампов – микротекст, прочитать который можно только через мощную лупу. Космонавты поблагодарили «космического Левшу» и пожелали ему успехов, а журналисты высказали экипажу пожелания удачного старта и успешной работы в космосе.

После обеда состоялся просмотр кинофильма «Белое солнце пустыни» – важная



Прощание в комнате первого экипажа



«Енисеи» на пороге гостиницы «Космонавт»

предполетная традиция. Оперативная группа тоже пришла посмотреть бессмертный «космический» фильм про Сухова и Саида, бандита Абдулу, таможенника Верещагина и, конечно же, про бессмертного Петруху. Традиции космонавты чтут и соблюдают!

В этот же день после обеда на космодром Байконур проводить экипаж в полет прилетели космонавт Талгат Мусабаев, актер Владимир Стеклов, официальный представитель NASA в России астронавт Майкл Бейкер и официальный представитель NASA в Звездном городке Дон Томас, а также много гостей. На космодром Байконур, кроме того, прилетела представительная делегация Государственной Думы и Совета Федерации во главе с губернатором Свердловской области Эдуардом Росселем. В нее вошли депутаты дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Виталий Се-

вастьянов, журналист Юрий Щекочихин и другие.

После ужина медики во главе с главным врачом ЦПК Валерием Моргуном приступили к предстартовым медицинским мероприятиям с основным экипажем. В 20 часов вечера на площадке №17 и в гостинице «Космонавт» был объявлен отбой.

4 апреля. Стартовый день. Космонавты встали в 2:30 (здесь и далее время местное). Для оперативной группы подъем был на полчаса позже – в 3:00, а завтрак – в 03:30.

В 04:15 в номер 306 к экипажу ЭО-28 пришли дублеры, врачи, инструкторы, гости. Дублирующий экипаж и врач А.Поляков открыли традиционные бутылки шампанского и коробки шоколадных конфет.

С напутствием к космонавтам обратились губернатор Свердлов-

ской области Эдуард Россель, начальник РГНИИ ЦПК Петр Климук, заместитель начальника РГНИИ ЦПК Юрий Глазков, космонавт Юрий Батулин, актер Владимир Стеклов и другие. Прозвучало много пожеланий, и главным из них был тост за удачу «Енисеев». В заключение все присели на дорожку и немного помолчали.

В 04:40 космонавты Сергей Залетин и Александр Калери вышли из номера 306 и на его двери оставили свои автографы. При выходе с 3-го этажа гостиницы космонавтов благословил настоятель православной церкви города Байконур.

В 04:45 под традиционную песню «Трава у дома» экипажи, сопровождаемые аплодисментами, вышли из гостиницы «Космонавт». Первый экипаж разместился в автобусе «Звездный», а дублеры – в автобусе «Байконур». В 04:50 колонна автобусов на небольшой скорости направилась на площадку №254. Для экипажей был подготовлен очередной сюрприз, тоже уже ставший традицией: во время пути демонстрировался видеofilm с напутствиями и пожеланиями родных, близких и друзей.

В 05:45 автобусы подъехали к зданию МИКа. Космонавты приступили к предстартовым мероприятиям. Они надели специальные хлопчатобумажные костюмы. Врачи записали медицинские параметры членов экипажа. После легкого завтрака и небольшого отдыха «Енисеи» приступили к надеванию скафандров «Сокол КВ» и проверке их герметичности.

Контрольная проверка – сначала командиром экипажа, затем бортинженером – подтвердила герметичность космических доспехов. Также была проверена внутренняя связь из скафандров. Затем, с 7:20 через стеклянную перегородку проходила беседа космонавтов с членами МГК и гостями: генеральным конструктором РКК «Энергия» Ю.Семеновым, заместителем генерального директора Росавиакосмоса В.Алавердовым, председателем МГК генерал-лейтенантом В.Гринем, начальником РГНИИ ЦПК генерал-полковником П.Климуком, начальником космодрома генерал-



Юрий Семенов. Напутствие перед полетом



Уже не на Земле, но еще не в космосе

лейтенантом П.Барановым, главой города Байконур Г.Дмитриенко, представителем президента Республики Казахстан в городе Байконур М.Молдабековым и другими членами МГК и делегации ГД.

В 07:50 «Енисеи» в скафандрах под аплодисментами провожающих вышли из МИКа и доложили председателю МГК о готовности выполнить задание. Затем «Енисеи» сели в первый автобус «Звездный», а дублеры – в автобус «Байконур», которые направились к стартовой площадке.

В 08:15 Сергей Залетин и Александр Калери прибыли к ракете. Они вышли из автобуса и, по традиции, сфотографировались на фоне ракеты.

В 08:20 кабина лифта с «Енисеями» медленно пошла вверх. На космодроме уже рассвело. Лучи солнца розовым светом осветили стартовый комплекс и ракету.

В 08:25 экипаж начал посадку в корабль. Космонавты отсоединили от своих скафандров съемное оборудование (специальный вентиляционный блок), передали его стартовому персоналу и разместились на своих рабочих местах в СА. Обслуживающий персонал закрыл за экипажем все люки (люк между СА и БО, внешний люк БО, люк в обтекателе). С этого момента для экипажа начался предстартовый отсчет времени.

В 10:15 космонавты еще раз проверили герметичность скафандров. Замечаний по этой важной операции не возникло – герметичность была вновь подтверждена.

В 10:20 прошло «взведение» системы аварийного спасения (САС). С этого момента при возникновении проблем на старте, связанных с угрозой жизни экипажа, руководитель запуска выдаст команду на приведение в действие системы САС.

После «взведения» САС возникает небольшая пауза и у экипажа появляется свободное время. Космонавтам обычно передается на борт музыка, чтобы немного их подбодрить и снять предстартовое напряжение. И на этот раз в течение 20 минут звучали лирические песни Шуфутинского и мелодии в исполнении оркестра под управлением Поля Мориа.

За 5 мин до старта председатель МГК генерал-лейтенант В.Гринь пожелал экипажу «Енисеев» успешного полета.

В 11:01:29 местного времени (08:01:29 ДМВ) прошел контакт подъема. Ракета стремительно ушла в небо Казахстана!

Через 8 мин 50 сек прошел контакт отделения корабля «Союз ТМ-30» от ракеты-носителя. Экипаж 28-й экспедиции на станцию «Мир» вышел на орбиту! Пожелаем «Енисеям» счастливого полета и успешной работы в космосе!



Без слов...



До 6 апреля орбитальный комплекс «Мир» функционировал в беспилотном режиме.

**1 апреля.** В День смеха ЦУП не смог в запланированное время заложить суточную программу в вычислительную машину УИВК: в блоке сверки времени произошло обнуление даты. Разобравшись в ситуации, ЦУП восстановил работу УИВК и заложил программу. Был проведен тест двух гиродинов: второго на модуле «Квант-2» (СГ2Д) и шестого на модуле «Квант» (СГБЭ). Результаты анализируются. Пока ориентация станции «Мир» поддерживается 10 гиродинами, двигателями Базового блока (ББ), выносной двигательной установки (ВДУ-2) и корабля «Прогресс М1-1». Расход топлива за сутки составил 3.2 кг.

**2 апреля.** Проводилось циклирование аккумуляторных батарей ББ (циклировались седьмая и восьмая батареи). Расход топлива за сутки составил 4 кг.

**3 апреля.** Тест гиродинов показал работоспособность гиродин СГ2Д, и он был раскручен и введен в контур управления. Проводилось циклирование третьей батареи на ББ. Расход топлива за сутки составил 2.3 кг.

В этот день была отключена вся научная аппаратура на орбитальной станции из-за того, что все еще нет соглашения с корпорацией MiсСop о проведении научной программы на станции «Мир».

**4 апреля.** На 225-е сутки беспилотного полета ОС «Мир» стартовал пилотируемый корабль «Союз ТМ-30» с командиром Сергеем Залетиним и бортинженером Александром Калери. Началась 28-я экспедиция на «Мир».

ЦУП включил на станции блок сбора микропримесей (БМП), но он не заработал. Повторное включение не помогло. Затормозился второй гиродин в модуле «Квант-2», раскрученный накануне. Неласково встретила станция известие о скором прибытии хозяев: отвыкла.

**5 апреля.** Этот день был более удачным. Удалось включить блок сбора микропримесей. Перешедший было на резерв магнитного подвеса третий гиродин в модуле «Квант» был возвращен обратно. В бортовую ЭВМ заложили программу на сутки стыковки. Был включен режим полного заряда аккумуляторных батарей на ББ и модуля «Квант-2» и «Кристалл».

**6 апреля.** В рамках подготовки к стыковке в сеансе 04:45–04:55 (здесь и далее – декретное московское время, ДМВ) был выбран первый комплект системы причаливания и стыковки «Курс». Второй комплект был запрещен как имеющий замечания. По началу тени 07:01–07:33 солнечная батарея МСБ на модуле «Квант» была приведена в исходное положение (СБ на «Кванте», расположенная на 4-й плоскости, давно не вращается). Были включены сигнальные бортовые огни. В сеансе 07:47–08:09 были приведены в исходное положение остальные СБ.

В конце тени, в 07:33, была незапланированно выдана команда «Выключение огней ББ», в результате прошла команда «Отбой подготовки ОДУ». Было впечатление, что станция не очень-то хотела принимать экипаж. Для парирования нештатной ситу-



Фото РКК «Энергия»

ации на следующем витке, 09:19–09:38, была зафиксирована аварийная циклограмма. Все датчики угловых скоростей оказались выключены, объединенная двигательная установка (ОДУ) перешла в режим хранения. Но станция не потеряла ориентацию: готовность системы ориентации осталась. Станция продолжала поддерживать ориентацию на гиродинах.

За несколько метров до станции Сергей Залетин взял управление на себя и в ручном режиме пристыковал корабль к станции. Касание «Союза» к стыковочному узлу на переходном отсеке ББ состоялось в 09:31:22 ДМВ (06:31:22 UTC).

### Автономный полет корабля «Союз ТМ-30»

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

**4 апреля** в 08:01:28.923 ДМВ (05:01:29 UTC) с пусковой установки №5 первой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома был выполнен пуск РН «Союз-У» (11А511У) с транспортным пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМ-30» (11Ф732 №204). Выведение произошло по штатной программе и в 08:10:18.7 корабль отделился от третьей ступени РН. Параметры орбиты выведения составили:

- наклонение – 51.690°;
- минимальная высота – 192.8 км;
- максимальная высота – 239.8 км;
- период обращения – 88.526 мин.

Стартовая масса корабля составила 6990 кг. В каталоге Космического командования США «Союз ТМ-30» получил номер 26116 и международное обозначение 2000-018А.

На 3-м и 4-м витках по заложенной с Земли программе в 11:50:58 (длительность работы ДУ – 57.9 сек, величина импульса – 24.47 м/с) и 12:35:21 (длительность работы ДУ – 27.8 сек, величина импульса – 11.81 м/с) состоялась два включения сближающе-корректирующего двигателя (СКД) «Союза», в результате которых корабль перешел на орбиту с параметрами (виток 4):

- наклонение – 51.673°;
- минимальная высота – 258.8 км;
- максимальная высота – 276.4 км;
- период обращения – 89.624 мин.

Как и обычно, на вторые полетные сутки была проведена небольшая коррекция орбиты с целью обеспечения оптимального фазирования со станцией и исправления ошибок исполнения первых двух импульсов. СКД включился в 09:14:58 ДМВ и проработал всего 1.73 сек. Величина импульса составила 0.74 м/сек. Параметры орбиты до и после включения приведены ниже.

	До включения (виток 17)	После включения (виток 18)
Наклонение, °	51.672	51.674
Минимальная высота, км	257.2	257.7
Максимальная высота, км	274.7	276.4
Период обращения, мин	89.592	89.617

«Союз» шел в автоматическом режиме почти до касания. Ситуация осложнилась в 09:27, когда на дальности 40 м на станции прошла «Авария СУД» – отказала система управления движением (ориентацией) – и станция перешла в индикаторный режим. Руководитель полета распорядился, чтобы экипаж ничего не предпринимал и продолжал сближение в автомате.

До дальности 9 м автоматический режим шел нормально, но потихоньку росло рассо-



гласование по тангажу. Как сказал Сергей Залетин, «кресты вели себя как пьяненькие». На дальности 3 м кресты разошлись более чем на 4°, по данным экипажа (7°, по поступающей в ЦУП телеметрии), при допустимом рассогласовании 1°. По документации в этом случае необходим переход в ручной режим причаливания; если промедлить, автоматика отбьет причаливание и начнется отвод. В 09:29:48 Сергей Залетин взял управление на себя, отошел с трех до 5–7 метров, восстановил штатное положение корабля относительно станции («собрал кресты») и пошел на ручную стыковку.

Касание было зафиксировано *6 апреля в 09:31:22 ДМВ (06:31:22 UTC)* на 34-м витке полета корабля и 80783-м витке полета ОС «Мир». Скорость «Союза» в момент касания была оптимальной – 0.2 м/с, скорость вращения станции по тангажу – 0.02° в секунду. «Союз ТМ-30» был пристыкован к узлу на переходном отсеке ББ.

Орбита «Мира» на витке стыковки имела следующие параметры:

- наклонение – 51.672°;
- минимальная высота – 327.5 км;
- максимальная высота – 346.5 км;
- период обращения – 91.044 мин.

## На «Мире» – новые обитатели

**В.Истомин**

Состыковавшись, космонавты приступили к проверке герметичности и выравниванию давления. Из-за того, что давление в станции находилось в пределах 562/573 мм рт.ст., а в бытовом отсеке корабля – 680 мм рт.ст., выравнивание затянулось, а открытие люка состоялось с задержкой в полчаса, в 11:05:14. ЦУП сообщил, что проводит восстановление ориентации, и рекомендовал экипажу спокойно устанавливать стяжки на стыковочные узлы. «Прижав» «Союз» стяжками, космонавты открыли люк в грузовой корабль «Прогресс М1-1» и там тоже установили стяжки. Затем они расконсер-

вировали систему удаления CO<sub>2</sub> «Воздух», а также пульта ББ и модуля «Квант».

Тем временем ЦУП запустил режим коррекции ориентации от солнечного датчика и магнитометра (СД+МГ).

В сеансе 12:28–12:42 экипаж заложил кватернион (набор числовых параметров специального вида) на восстановление ориентации. В этом же сеансе был проведен телевизионный репортаж об открытии люков. Космонавты начали расконсервацию системы регенерации воды из конденсата, восстановление системы вентиляции. Они отметили очень высокую температуру в модуле «Квант-2». Спальные места Калери и Залетин оборудовали в модуле «Кристалл»: там было не так жарко.

В день стыковки не удалось расконсервировать ассенизационную систему в модуле «Квант-2» – и космонавты продолжали при необходимости посещать транспортный корабль.

**7 апреля.** В 00:24–00:37 состоялся первый после «глухих» витков сеанс связи. Был зафиксирован сильный разряд аккумуляторных батарей (АБ) на ББ. Чтобы улучшить ситуацию с приходами электроэнергии

гии, был подготовлен откорректированный кватернион, но в сеансе 03:33–03:42 был зафиксирован отказ наземных средств пункта в Уссурийске, поэтому закладка в автоматическом режиме не удалась. Экипаж был вызван на связь, чтобы заложить этот кватернион. Еще одна неприятность после «глухих» витков: не включился служебный борт с модуля «Квант». Пришлось перейти на второй комплект телеметрического передатчика – и отказ устранился.

Утром был проведен телевизионный репортаж, посвященный Дню космонавтики. Космонавты выполнили контроль герметичности системы вакуумирования гиродинов в модулях «Квант» и «Квант-2», установили мановакууметры на модуль «Природа» и стыковочный отсек для проверки герметичности, провели замену бортовой документации. Остальное время экипажа заняла разгрузка грузового корабля «Прогресс».

Сепарацию контура охлаждения (КОХ1В+ВГК) завершить не удалось: воздушный пузырь засел в самом сепараторе очень прочно и его трудно удалить. Шесть раз космонавты пытались запустить ассенизационную установку, но пока и это не удалось.

Сегодня же космонавты открыли люк в модуль «Природа» и достали оттуда кислородные шашки. Наряду с системой «Электрон», эти шашки используются для получения кислорода.

Запланированный проход по маршруту срочного покидания был отложен. В конце дня космонавты расконсервировали модуль «Кристалл».

Экипаж доложил, что тритоны, доставленные на станцию, находятся в транспортном корабле при температуре 19°С и ищут место попрохладнее.

**8 апреля.** С.Залетин и А.Калери продолжали сепарацию контуров терморегулирования. Из-за высоких температур в станции эта задача остается основной; в модуле «Квант-2» температура составляет 40–45°С.

Кроме этого, «Енисеи» (а именно такой позывной у экипажа 28-й экспедиции) расконсервировали систему «Электрон» в модуле «Квант-2», но пока не включали.

Для повышения парциального давления кислорода космонавты сожгли три кис-



Фото Д.Арутюнского



лородные шашки. Общее давление поднялось с 605 до 628 мм рт.ст. Работы по перекоммутации мощностей солнечных батарей были перенесены.

**9 апреля.** С утра был проведен радиомост со школьниками г.Ульяновска. Затем космонавты продолжили сепарацию контуров терморегулирования. Они сообщили, что теплоноситель идет только через контур, а через панель не идет. Кроме того, Калери и Залетин продолжили попытки запуска блока кондиционирования воздуха (БКВ-3) и системы «Электрон» в модуле «Квант-2», но пока безуспешно.

Космонавты завершили проверку герметичности модуля «Природа» и стыковочного отсека. Результат: модули герметичны. Для снижения температуры в «Кристалле» они включили специальный гидроконтур этого модуля. Обычно его используют для охлаждения технологических печей, а теперь решили охлаждать воздух в модуле. Выполнили космонавты и увлажнение тритонов по радиограмме.

**10 апреля.** Космонавты провели сепарацию панели в контуре КОХ2В и установили ее в контур КОХ1В. Такая мера помогла получить перепад давления в системе 0.713 атм (стандартный – 1.2 атм, но и это неплохой результат). Вместо БКВ-3 (четыре попытки включения к успеху не привели) был проверен и включен в работу резервный прибор по сбору конденсата – ТСВ-1. Насос откачки конденсата НОК-2 не работал, поэтому космонавты перешли на откачку конденсата с помощью НОК-1.

Сегодня «Енисеи» сожгли пять кислородных шашек. (После пожара 23 февраля 1997 г. от кислородной шашки американцы настоятельно просили воздержаться от их применения и использовать только систему

«Электрон». Но сейчас американцев на борту нет, а российские космонавты работой шашек довольны.) Впрочем, сегодня им удалось запустить и систему «Электрон».

В течение дня основное время космонавты занимались сепарацией контуров КОБ1 и КОБ2. В сеансе 13:35–13:45 им желали спокойного сна... а также не проводить взаимозамену блоков 800.

Экипаж переходит на ночной образ жизни из-за медленного, но неотвратимого ухода зон связи с дневной зоны в ночную.

**11 апреля.** Космонавты встали к сеансу 00:00–00:08 и работали всю ночь. В результате удалось получить необходимый перепад давления в контурах КОХ, и контур охлаждения включили вместе с внутренним гидроконтуром (КОХ+ВГК). Затем космонавты занялись контурами терморегулирования модуля «Квант-2»: это сейчас самая важная работа. Во внутренний гидроконтур они установили и подключили (гидравлически и электрически) сменную панель с теплоносителем. В 14 часов экипаж отпустили спать.

**11/12 апреля.** Космонавты встали 11 апреля во второй раз в 22:30. За время ночной работы они успели провести сепарацию контура обогрева (КОБ1) и включить контур в работу. Они также провели сепарацию контура КОБ2.

В 05:05:14 был проведен подъем орбиты станции «Мир».

Из-за большой загрузки «Енисеи» не успели подготовить видеокамеру LIV к проведению телевизионных репортажей, и им посоветовали работать с видеокамерой КЛ 103. В качестве дополнительной работы экипаж пытался отснять наводнение в Закарпатской области, но им помешала облачность. В эту ночь космонавты сожгли три кислородные шашки.

В День космонавтики «Енисеев» пришли поздравить не только семьи, друзья, коллеги, но и президент РКК «Энергия» Юрий Семенов, ну и, конечно, руководитель полета Владимир Соловьев. Космонавты сообщили, что уже обжили станцию. «Живем и спим в модуле «Кристалл», там наиболее комфортно. Когда прилетели, первое впечатление, что обстановка и воздух нежилые. Сейчас уже привыкли», – поделился командир экипажа Сергей Залетин.

Но космонавты не только получали поздравления, но и напряженно работали. Они завершили сепарацию контура КОБ2. К сожалению, не обошлось и без грустных событий: погибли все привезенные на корабле «Союз» тритоны.

**12/13 апреля.** «Енисеи» встали в 22 часа 12 апреля. Они занимались взаимозаменой двух аккумуляторных блоков модулей «Квант-2» и «Кристалл». Батарея №3 из модуля «Кристалл» заняла место батареи №1 модуля «Квант-2» и наоборот. А батарея №5 модуля «Кристалл» поменялась с батареей №2 модуля «Квант-2». Была проведена перекоммутация кабелей системы электропитания. Дополнительная СБ модуля «Спектр» теперь будет полностью отдавать электроэнергию в ББ.

Космонавты подключили магистраль откачки конденсата.

Съемки наводнения в Закарпатье были затруднены облачностью и неудобством иллюминатора. 13 апреля в 13 часов рабочий день завершился.

**13/14 апреля.** Космонавты встали в 22 часа. Основной работой была сепарация теплоносителя во внутреннем гидроконтуре (ВГК) модуля «Квант-2». Работа шла тяжело и была выполнена частично. Залетин и Калери дозаправили теплоноситель в контуре ВГК, расконсервировали «Электрон» в «Кванте» и просепарировали для него воду.

Кроме того, был проведен наддув атмосферы станции с 610 до 629 мм рт.ст. Экипаж провел замену моноблока ТА968 в телеметрической системе БИТС и ежемесячную профилактику средств вентиляции. В 13 часов космонавтов отпустили спать.

**14/15 апреля.** Подъем был в 21:30. До завтрака «Енисеи» провели измерение массы тела и объема голени. Для подготовки к эксперименту «Плазменный кристалл» космонавты открыли люк в модуль «Природа» и из-за панели 411 достали необходимое оборудование. До сих пор эксперимент «Плазменный кристалл» остается одним из немногих в программе 28-й экспедиции. Корпорация MirCorp не дождалась денег от Росавиакосмоса, но готова проводить эксперименты за собственные средства. Единственным условием проведения экспериментов является подготовка информации о них на web-странице корпорации MirCorp (<http://www.mirstation.com>).

Наблюдение за наводнением в Закарпатской области проводилось не при самых удобных условиях. «Пролетели от надир довольно далеко. Реки слегка вспухли в дельте», – докладывал Сергей Залетин.

В сеансе 07:16–07:26 состоялась встреча с семьями, а в 08:51–09:00 на сеанс свя-

## Эксперимент с «Даконом» завершен

АВН

**18 апреля.** Сегодня Сергей Залетин и Александр Калери завершили уникальный недельный эксперимент по изучению поведения жидкости в невесомости. Эксперимент проводился с помощью разработанного и изготовленного в Пермском государственном университете (ПГУ) прибора «Дако́н».

Как сообщил заведующий кафедрой общей физики ПГУ Геннадий Путин, первая версия «Дакона» разработана несколько лет назад. С его помощью в 1998–1999 годах на «Мире» уже проводились подобные эксперименты. Тогда были получены уникальные результаты. В настоящее время нашими учеными создана вторая, более совершенная версия «Дакона», говорит Геннадий Путин. В 2002 г. этот прибор будет установлен на КА «Фотон-13». А третью модификацию «Дакона» планируется испытать на МКС. США и другие страны подобного прибора пока не имеют.

зи с космонавтами пришли студенты авиационных вузов.

**15/16 апреля.** «Енисеи» встали в 22 часа. У них сегодня выходной, поэтому ЦУП передавал экипажу новости, готовил к предстоящей коррекции орбиты (был выдан импульс 1 м/сек). В девять утра космонавты поужинали и в 12:30 пошли спать.

**16/17 апреля.** Экипаж встал по привычке в 22 часа. Сергей Залетин начал рабочий день с тестов медицинской аппаратуры «Оптоверт» и «Датамир». Замечаний к работе аппаратуры нет. Александр Калери проверил газоанализатор углекислого газа при помощи блока контроля газоанализатора (БКГА). Затем всю ночь они работали вместе – проводили расстыковку кабелей в переходном отсеке (ПхО) ББ, готовились к проверке герметичности модулей «Квант-2», «Кристалл» и ПхО. Периодически на станции появлялась сигнализация «Смени разделитель», «Смени дозатор» в ассенизационном устройстве (АСУ) модуля «Квант-2». Никаких отклонений в работе АСУ не было, поэтому сигнализацию просто сбрасывали, но она появлялась вновь. Кроме того, Александр Калери установил дозиметры «Нейтрон-Д» для экспозиции в ББ.

В 04:00:47 был выдан еще один импульс (1 м/с) на подъем орбиты.

**17/18 апреля.** Встав в 22 часа, космонавты приступили к выполнению разнообразных работ. Была проведена укладка отработанного оборудования в ТКГ «Прогресс М1-1», расконсервация системы «Воздух» в модуле «Квант» и отключение этой системы в ББ, профилактика клапанов системы вакуумирования гиродинов в модулях «Квант-2» и «Квант», замена вентилятора ЦВ-1 в модуле «Кристалл». Сигнализация «Смени дозатор» по-прежнему беспокоила экипаж.

Пообедав в 3 часа ночи, космонавты прошли по маршруту срочного покидания, отметив закрытое состояние клапана вы-



Фото РКК «Энергия»

равнивания давления (КВД) со стороны приборно-грузового отсека (ПГО) модуля «Квант-2» (что не соответствовало документации). Следующей работой была проверка низкочастотного тракта связи и исправности рабочих мест в ББ и модулях, а также расстыковка кабелей, проходящих через люки ПхО. Все эти не связанные, на первый взгляд, между собой действия имели цель подготовить станцию к работе без участия экипажа, т.к., по методике проверки герметичности ПхО, экипаж на все время проверки должен уйти в транспортный корабль. (Экипаж должен всегда иметь возможность беспрепятственного доступа к ТК, который является средством спасения при нештатных ситуациях.) Так как все люки в ПхО при проверке герметичности должны быть закрыты, то космонавтам придется закрыться в корабле.

В 11:30 космонавты легли спать.

### Нашли утечку!

18/19 апреля. Космонавты встали в 21 час. Позавтракав, они начали второй этап расстыковки кабелей в ПхО. В перерыве расконсервировали транспортный корабль и законсервировали модули «Кристалл» и «Квант-2». Перед закрытием люков в модули «Кристалл» и «Квант-2» экипаж законсервировал ББ и «Квант».

В сеансе 02:28–02:38 космонавты доложили: «Проверили гермоплату в модуле «Спектр» и случайно заделали датчик манометрической аппаратуры (КМА), установленный на гермоплате, и услышали шипение. Может быть, здесь негерметич-

ность? Шипение усиливается при отклонении датчика в сторону».

Космонавтам передали, чтобы они продолжали работать по циклограмме, но датчик не трогали. Перед закрытием люков в ПхО давление по мановакууметру было 624. Закрытие люков произошло в 05:25 утра. К 07:02 давление упало до 617 мм рт.ст. Стало ясно, что негерметичность в ПхО. ЦУП дал команду экипажу выходить из транспортного корабля (где они должны были просидеть 8 часов).

Космонавтам рекомендовали не открывать модуль «Кристалл», а открыть только «Квант-2» и состыковать кабели систем электропитания и ориентации солнечных батарей. Также экипажу рекомендовали установить вместо того самого датчика, который шипел, заглушку. «Если заглушите, ночью повторим проверку ПхО», – пообещал руководитель полета. «Енисеи» заглушку установили, затянули ключом, шипение прекратилось.

Перед сном космонавтам рекомендовали расконсервировать ББ и включить систему регенерации воды из конденсата (СРВ-К).

Стоит отметить помощь наземного пункта связи в Мюнхене (Германия), который был экстренно задействован и обеспечил два дополнительных витка связи.

**19/20 апреля.** Космонавты вышли на связь в сеансе 21:59–22:11. Им рекомендовали провести эксперимент «Бар» по поиску негерметичности в районе установки заглушки. «Что там мерить, если там ничего нет, раньше надо было делать», – заметили

19 апреля был подписан протокол между компанией MirCorp и РКК «Энергия» о реализации экспериментальных исследований в период экспедиции ЭО-28 на станции «Мир». «MirCorp рассмотрела представленные РКК «Энергия» материалы по первому блоку из 17 экспериментов российской программы научных исследований («Алис-2», «Дако́н», «Рекомб-К», «Регуляция-2», «Оптоверт-2», «Эритроцит», «Ритм», «Ураган», «Рентген», «Оранжевая», «Бар», «Спрут», «Фантом-Т», «Инактивация воздуха», «Плазменный кристалл-2», «Пелена-2», «Слай»), подготовленные для размещения на web-сайте MirCorp, и подтверждает согласие на их реализацию в период проведения экспедиции ЭО-28 в соответствии с располагаемыми ресурсами.

MirCorp выражает также свою заинтересованность в дальнейшем расширении программы научных исследований в период ЭО-28 и согласна рассмотреть дополнительные материалы по экспериментам, предлагаемым к реализации.»

Комплект аппаратуры «Бар» был поставлен ЦНИИ машиностроения Росавиакосмоса специально для обнаружения места утечки воздуха из станции «Мир». Специалисты ЦНИИмаш предложили использовать для этого температурно-влажностный метод. Место утечки определяется по захлаживанию его окрестностей вследствие понижения температуры адиабатически расширяющегося воздуха при истечении его в вакуум. Как показали расчеты и эксперименты, необходимо обнаружить градиентную зону диаметром около 2 см с температурой на 1–1.5°C ниже окружающей и с влажностью на 2–3% выше фона.

В комплект «Бар» вошли следующие приборы:

- Дистанционный ИК-термометр «Кельвин» для измерения температуры поверхности отсеков с точностью 1°C (разработан ЗАО «Евромикс», Москва);

- Автономный термогигрометр «Ива-6А» для измерения параметров воздушной среды с точностями 0.5°C по температуре и 1% по относительной влажности (разработан ООО «Микрофлор», Москва);

- Дистанционный автономный пирэндоскоп «Пирэн» для измерения контраста температуры (точность определения температуры 0.1°C) и наблюдения мест измерения в труднодоступных зонах (разработан ЦНИИмаш, г. Королев).

Приборы «Кельвин» и «Ива-6А» – серийные. Они прошли испытания на стойкость к факторам космического полета и были доработаны в ЦНИИмаш.

Принципиально новой разработкой является «Пирэн», который представляет собой эндоскоп, заключенный в гибкий металлический тубус, с установленным на управляемом рабочем конце датчиком температуры. Космонавт-оператор управляет изгибом эндоскопа, доставляя термодатчик в труднодоступные места. Температура измеряется бесконтактным методом, по ИК-излучению элементов конструкции станции. Оператор может освещать место работы и осматривать его по проложенным внутри эндоскопа волоконно-оптическим кабелям. Эндоскоп поставлен ООО «Микромед-плюс» (Санкт-Петербург), термодатчик с блоком индикации – ЗАО «Евромикс».

Кроме «Бара», для поиска негерметичности планировалось использовать предложенный КБ «Салют» ГНПЦ имени М.В.Хруничева акустический пеленгатор УТ-2К. Этот прибор способен регистрировать свист воздуха, истекающего в окружающую среду.

члены экипажа, но работу провели и ничего не заметили. Кроме того, они провели эксперимент «Биостойкость» по забору проб плесени в различных отсеках станции.

В сеансе связи 02:43–02:52 экипаж доложил, все готово к новой проверке герметичности ПхО: космонавты уже в корабле и все люки закрыты. В ПхО давление – 622.5 мм рт.ст. В сеансе 04:07–04:16 – 617 мм рт.ст. «Сначала активно падало давление, затем замедлилось». В сеансе 05:41–05:50 – 614 мм рт.ст.

В этом сеансе на связь с экипажем вышел руководитель полета Владимир Соловьев. «Мы давно обращали внимание на датчик, недели две он нам не нравился. Он колебался в пределах одного градуса и сразу засвистел, когда коснулись, чтобы подтянуть, – доложил экипаж. – Аппаратура «Шумомер» показывала течь, а потом, когда заглушили, не показывала. Перед установкой заглушки не показывал». «К 10-часовому сеансу посмотрите давление, открывайте люки и состыковывайте кабели», – ответил им руководитель полета. В сеансе 10:21–10:30 космонавты доложили, что они уже в Базовом блоке. «Давление держится на 612.5 мм с 8 до 10 утра. Измеряли каждые полчаса».

После сеанса члены экипажа состыковали кабели системы ориентации солнечных батарей в модуле «Квант-2», расконсервировали ББ и «Квант-2», законсервировали транспортный корабль. В 14 часов космонавты легли спать.

**20/21 апреля.** На связь космонавты вышли в сеансе 20:50–21:00. Им сообщили, что обесточенный модуль «Кристалл» будет закрыт еще два дня, т.к. температура в модуле неизвестна и желательно увеличить длительность наблюдения за давлением, не увеличивая контролируемый объем.

Космонавты доложили, что системы «Воздух» и «Электрон» уже в работе и что они приступают к укладке отработанного оборудования. Второй большой работой экипажа была стыковка кабелей в свету люка модуля «Квант-2».

Еще одной дополнительной работой экипажа стала сборка схемы откачки конденсата. Космонавты пять раз включили блок кондиционирования воздуха (БКВ-3), но он не включился. Каждый виток космонавты фиксировали давление в модуле «Кристалл» по мановакууметру, т.к. с обесточенного модуля ЦУП не получает ни давления, ни температуры. В сеансе 20:50–21:00 давление было 605 мм, а в сеансе 9:05–9:15 – 601 мм рт.ст.

В сеансе 07:34–07:42 состоялись переговоры командира экипажа Сергея Залетина с семьей: у Сергея сегодня день рождения. В следующем сеансе командира пришли поздравить друзья-космонавты (Виноградов, Корзун, Бударин). В десять утра космонавты отправились спать.

**21 апреля.** У экипажа день отдыха. Периодически «Енисей» контролировали давление в модуле «Кристалл». Так, в сеансе 18:00–18:10 давление было 599 мм рт.ст., а в сеансе 19:34–19:43 – 598 мм рт.ст.

На день раньше запланированного космонавты провели замену блока автономной записи информации научной аппаратуры «Спрут», с помощью которой проводится комплексное исследование поражающих факторов общекосмического пространства и параметров деградации фотозлектронных преобразователей солнечных батарей и элементов микроэлектроники. В сеансе 21:09–21:18 космонавтам пожелали спокойной ночи: экипаж возвращается на обычный график работы.

**22 апреля.** Второй день отдыха. В течение нескольких сеансов космонавты передавали давление в модуле «Кристалл». Оно

## Коррекции орбиты станции «Мир» в апреле

**А.Владимиров.**

«Новости космонавтики».

В середине апреля, после стыковки корабля «Союз ТМ-30» с орбитальным комплексом, было проведено четыре коррекции орбиты. Они предназначались для поддержания высоты полета станции. Поскольку топлива, которое можно было использовать на коррекции поддержания орбиты (из привезенного грузовиком «Прогресс М1-1»), осталось немного, то и величины импульсов были небольшими.

Первое включение было проведено 12 апреля в 05:05:14 ДМВ. Были задействованы все имеющиеся на «Прогрессе М1-1» двигатели: сближающе-корректирующая ДУ СКД и восемь двигателей причаливания и ориентации ДПО. Двигатель СКД проработал 103 сек, а суммарная длительность работы двигателей ДПО составила 124 сек. Суммарная величина выданного импульса, оцененная независимо по данным телеметрии и траекторных измерений, составила 3.31 м/сек.

Два следующих включения для подъема высоты перигея орбиты были проведены 16 апреля в 03:43:42 (виток 80937) и 17 апреля в 04:00:47 (виток 80954). Оба раза задействовались только двигатели причаливания и ориентации. Величина каждого из импульсов составила 1 м/сек.

Последний подъем орбиты с помощью ДПО «Прогресса М1-1» был проведен в ночь с 23 на 24 апреля на витке 81063. Двигатели были запущены в 02:10:00 и проработали 278.7 сек, обеспечив приращение скорости 2 м/сек.

Параметры орбиты станции до и после каждого включения приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Параметр	До включения	После включения
<b>12 апреля</b>		
Виток	80875	80875
Наклонение, °	51.669	51.670
Минимальная высота, км	324.7	326.7
Максимальная высота, км	342.5	353.7
Период обращения, км	90.969	91.086
<b>16 апреля</b>		
Виток	80937	80938
Наклонение, °	51.669	51.672
Минимальная высота, км	324.4	325.8
Максимальная высота, км	350.5	350.5
Период обращения, км	91.041	91.074
<b>17 апреля</b>		
Виток	80953	80954
Наклонение, °	51.671	51.673
Минимальная высота, км	325.3	327.1
Максимальная высота, км	349.8	349.8
Период обращения, км	91.063	91.097
<b>24 апреля</b>		
Виток	81063	81063
Наклонение, °	51.671	51.672
Минимальная высота, км	324.8	329.3
Максимальная высота, км	344.3	350.3
Период обращения, км	91.026	91.094

После успешной стыковки «Прогресса М1-2», как планировалось, была выполнена серия из трех включений ДУ с целью существенного подъема орбиты станции



для обеспечения срока ее баллистического существования не менее полугода. Новый «Прогресс» привез много топлива именно для решения этой задачи.

Первое включение всей связки двигателей нового грузового корабля (СКД+8 ДПО) состоялось 29 апреля в 21:58:44 на витке 81155. Проработав 295 сек, двигатели обеспечили приращение скорости станции 8.4 м/сек. В результате максимальная высота полета станции увеличилась почти на 30 км.

30 апреля в 22:59:01 второе включение длительностью 1150 сек обеспечило приращение скорости 8.2 м/сек. Столь большая продолжительность работы объясняется тем, что были задействованы только восемь ДУ ДПО, имеющие тягу всего по 14 кгс каждый. Включение состоялось на витке 81171.

Последнее в серии включения прошло уже 1 мая. И хотя обычно на праздничные дни ЦУП не планирует динамических операций, в этот раз времени не было. Отсрочка третьего включения всего на несколько дней могла частично свести на нет предыдущие усилия и энергетические затраты на подъем орбиты станции. Так что наземным службам пришлось работать в праздник в полном объеме. Восемь ДПО и ДУ СКД были запущены на витке 81186 и, проработав 295 сек, обеспечили приращение скорости 8.4 м/сек.

Параметры орбиты станции «Мир» до и после каждого включения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	До включения	После включения
29 апреля		
Виток	81155	81155
Наклонение, °	51.670	51.670
Минимальная высота, км	327.2	332.2
Максимальная высота, км	347.4	376.8
Период обращения, км	91.051	91.353
30 апреля		
Виток	81171	81172
Наклонение, °	51.670	51.672
Минимальная высота, км	331.8	352.4
Максимальная высота, км	376.4	376.9
Период обращения, км	91.347	91.616
1 мая		
Виток	81186	81187
Наклонение, °	51.670	51.671
Минимальная высота, км	352.0	370.2
Максимальная высота, км	376.8	390.4
Период обращения, км	91.614	91.918

Фото РКК «Энергия»



держалось на уровне 595 мм рт.ст. Кроме этого провели видеосъемку контура обогрева (КОБ2) и передали информацию на Землю. Специалисты ЦУПа увидели подтеки только в двух местах. Подтеки выступали на фоне уже нанесенного ранее герметика.

**23 апреля.** До обеда Сергею и Александру был предоставлен отдых. В 15 часов они открыли люк в «Кристалл». В нем была температура 9.8°, а давление – 594 мм рт.ст. Члены экипажа состыковали кабели систем электропитания и ориентации солнечных батарей и проложили воздуховод. Они отметили, что аккумуляторные батареи в модуле «Кристалл» плохо заряжаются. Поэтому блок кондиционирования воздуха ТСВ пока не включен.

Были проведены два ТВ-сеанса – встреча с семьями и ТВ-поздравление ветеранам г.Краснознаменска (Голицыно-2).

ЦУП провел наддув атмосферы станции из средств грузового корабля, доведя давление в ней до 654 мм рт.ст. В автоматическом режиме был проведен тест системы причаливания и стыковки «Курс» со стороны модуля «Квант». Тестировались оба комплекта. К первому комплекту замечаний нет, а ко второму есть.

В 02:10 ночи 24 апреля был проведен очередной подъем орбиты станции «Мир».

**24 апреля.** Первую половину дня космонавты завершали стыковку кабелей, проходящих через ПХО. После обеда они занимались реализацией научной программы. Правда, сначала Сергей и Александр провели медицинское обследование МК-1 (исследование биоэлектрической активности сердца в покое). Затем они установили два дозиметрических пелла в тканезквивалентный фантом для измерения дозы космического излучения в течение полета. Была проведена успешная тестовая проверка холодильника «Криогем-03». Этот холодильник будет использоваться для хранения биотехнологического реактора «Рекомб-К», который придет к космонавтам на ТКГ «Прогресс» 27 апреля.

Еще одной работой в рамках научной программы являлась проверка работоспособности аппаратуры «Фиска-ВМ», предназначенной для исследования электронной и колебательной релаксации молекул NO и CO, которые возникают при взаимодействии продуктов выхлопа двигателей КА с космическим пространством. Работа проводилась в рамках подготовки экспериментов по наблюдению работы двигателей «Прогресса» при выдаче тормозного импульса для схода с орбиты 26 апреля. Замечаний к аппаратуре нет. ЦУП провел наддув атмосферы станции воздухом из корабля «Прогресс». Давление в станции было поднято до 687 мм рт.ст.

Вечером космонавтам пришлось поработать и со штатными системами: был заменен неисправный разделитель (газ-жидкость) в системе регенерации воды из конденсата (СРВ-К).

**25 апреля.** Первоначально до обеда планировалась герметизация контуров системы терморегулирования (КОБ1 и КОБ2), но, ввиду повышенных температур в модуле «Квант-2», космонавты вместо запланиро-

ванной ранее работы провели сепарацию панели для внутреннего гидроконтра, после чего ее подключили. Наконец контур заработал нормально, перепад давления составил 0.2 кг/см<sup>3</sup>.

После обеда С.Залетин и А.Калери провели сборку схемы телеоператорного режима управления (ТОРУ), который является резервом при отказе системы сближения и стыковки «Курс».

## НОВОСТИ

✓ Как сообщило РИА «Новости», 29 марта Совет Федерации продлил полномочия временной комиссии по защите интересов субъектов России от неблагоприятных последствий ракетно-космической деятельности. Эта комиссия, созданная в 1998 г. по инициативе более чем 20 субъектов РФ, «особенно страдающих» от падения отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН), намерена подготовить соответствующий нормативный документ и передать его на утверждение федеральной правительства. По имеющимся у комиссии данным, в марте 2000 г. во двор одного из крестьян Горного Алтая в то время, когда он рубил дрова, свалился многокилограммовый фрагмент ракеты-носителя. По чистой случайности инцидент закончился для хозяина двора благополучно. По жалобам населения, только в 1999 г. зафиксировано до 60 таких «падений». Однако следует заметить, что в 1999 г. число пусков с падением ОЧРН в этом районе не достигло и до 20. – И.Л.



✓ Территория Республики Алтай будет очищена от космического «мусора». Договоренность об этом достигнута между правительством республики и Ракетными войсками стратегического назначения, сообщил 12 апреля ИТАР-ТАСС. Уже в 2000 г. начнутся работы по очистке горных районов, которые с 1959 г. использовались и до сих пор используются как районы падения отработанных ступеней ракет-носителей, стартующих с космодрома Байконур. В первую очередь будут очищаться окрестности населенных пунктов трех отдаленных районов, прибрежная зона Телецкого озера и других водоемов.

Как сказал директор Алтайского регионального института экологии и рационального природопользования Юрий Робертус, за 40 лет космической деятельности на территорию республики упали отработанные части 400 носителей. Над Алтаем рассеяны десятки тонн ракетного топлива, в том числе токсичного, влияние которого на здоровье людей и окружающую среду до конца еще не изучено. – И.Л.



✓ 19 апреля около 16:55 UTC жители индийского штата Махараштра наблюдали разрушение в атмосфере третьей ступени РН «Протон», которой 17 апреля был запущен КА SESat. Явление наблюдалось вдоль трассы в несколько сот километров в течение двух минут, что позволяет исключить падение метеорита, направление его движения совпадало с прогнозом движения ступени, а время наблюдения отличалось от времени падения по расчетам как Космического командования США, так и независимых наблюдателей, не более чем на 20 минут. Ступень (объект 26237, 2000-019В) выглядела как хвостатая комета -6<sup>m</sup>, сопровождаемая роем объектов меньшего размера. – И.Л.

Экипаж открыл клапан выравнивания давления между шлюзовым и приборно-научным отсеками (ШСО-ПНО) модуля «Квант-2» (из-за негерметичности выходного люка, люк в шлюзовой отсек обычно закрыт и давление там значительно меньше, чем в станции). Кроме этого, космонавты наддули ОС остатками воздуха из грузового корабля. Давление в станции стало 677 мм, в ШСО – 670 мм рт.ст. Вечером экипаж демонтировал стяжки, удерживающие корабль «Прогресс» на причале «Кванта», закрыл люк грузового корабля и провел контроль герметичности. Все готово к расстыковке.

В сеансе 20:41–20:58 состоялся ТВ-сеанс с корреспондентом программы «Вести». Этот сеанс планировался для министра по налогам и сборам, но г-н Починок не приехал.

Космонавты доложили, что по рекомендации ЦУПа провели 10 серий, по 7 раз включая блок кондиционирования воздуха (БКВ-3), но успеха не достигли. Им сообщили, что успешно прошел старт грузового корабля «Прогресс М1-2» в 23:08:02.

**26 апреля.** Утром Сергей и Александр провели ежесекундную профилактику средств вентиляции. После обеда они заменили телеметрические блоки: УС ПСС 1А и ЛК-8Б. Затем космонавты измерили содержание вредных примесей, окиси углерода в ББ и отобрали пробы воздуха. В 19:32:43 ДМВ (16:32:43 UTC) произошла расстыковка грузового корабля «Прогресс М1-1».

Командир экипажа Сергей Залетин в целях проверки работоспособности лазерного дальномера ЛДИ11 (этот дальномер будет использоваться при стыковках кораблей «Союз» к МКС) проводил измерение дальности до «Прогресса» сначала из модуля «Кристалл», а затем из ББ от расстояния 75 м до 6 км. Залетин рассказал, что иногда измерения пропадали. Возможно, это произошло из-за сбившейся настройки прибора. Данные будут анализироваться.

Бортинженер Александр Калери в это время регистрировал свечение выхлопа тормозного импульса грузового корабля (эксперимент «Релаксация» проходил в сеансе 22:26–22:38). Ему удалось зафиксировать свечение. Объект появился точно в центре поля зрения. Александр, не прерывая съемки, устанавливал различные фильтры на аппаратуру, изменяя спектральные диапазоны.

**27 апреля.** Из-за планируемой на ночь стыковки с кораблем «Прогресс» космонавтам разрешили провести день по собственному усмотрению. Они могли поспать, могли заняться любимыми делами. Все же им пришлось немного поработать: они занимались символической деятельностью – гашением конвертов и другими сувенирами. Сергей и Александр сфотографировались и засняли на видео со знаменами «Мира» (3 шт.). На них предварительно нанесли бортовые печати и поставили автографы. Кроме того, была проведена видеосъемка экипажа, читающего журнал «Российская Федерация сегодня», и работа с укладкой «Долголет».

В 22:30 ЦУП построил ориентацию для стыковки с грузовым кораблем. В 22:40 ба-



Фото С.Сергеева

тареи станции были приведены в исходное состояние. Все готово к приему нового ТКГ.

Корабль шел строго по указаниям системы «Курс». Сцепка произошла в 00:28:52. В сеансе 01:51–02:51 космонавты доложили, что люки в грузовой корабль открыли и он – полупустой (это было связано с тем, что основным грузом корабля являлось топливо, поэтому объем сухих грузов был сокращен).

### «Прогресс М1-2» в полете

**А.Владимиров**

**25 апреля** в 23:08:02.001 ДМВ (20:08:02 UTC) со стартового комплекса 1-й площадки (ПУ №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был произведен запуск РН «Союз-У» (11А511У) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М1-2» (11Ф615А55 №252). Запуск был осуществлен специалистами Росавиакосмоса. Боевые расчеты космических средств РВСН обеспечивали контроль выведения корабля на орбиту и дальнейшее управление им в полете.

Стартовая масса «Прогресса», по данным предстартового взвешивания, составляла 7280±9 кг. ТКГ отделился от третьей ступени носителя в 00:16:51.003 ДМВ и вышел на орбиту с параметрами (здесь и далее высоты даны над поверхностью земного эллипсоида, расчетные параметры приведены в скобках):

- наклонение – 51.654°;
- минимальная высота – 192.7 км (193);
- максимальная высота – 252.4 км (245);
- период обращения – 88.653 мин.

В каталоге Космического командования США «Прогресс М1-1» получил номер 26301 и международное обозначение 2000-021А.

Запущенный ТКГ – второй корабль новой модификации «Прогресс М1». Основная задача этого корабля – доставка на станцию максимально возможной массы топлива для проведения подъема орбиты. Кроме того, грузовик доставил на станцию воду, продукты, запас кислорода, медицинское оборудование и средства индивидуальной защиты, а также посылки от родных для Сергея Залетина и Александра

Калери. Ряд грузов предназначен для проведения ремонтно-восстановительных работ (в частности, восстановления работы системы ориентации солнечной батареи). Это электронные блоки для гидроинов, источники тока, аккумуляторы литиевые, трубопроводы и т.д. Есть и аппаратура для научных экспериментов: прибор «Полина-2» (134 кг) и груз для эксперимента «Плазменный кристалл» (7.7 кг). Общая масса груза, доставленного «Прогрессом М1-2», составила 2271.5 кг (без массы топлива ДУ «Прогресса», предназначенной для коррекций орбиты станции – 2073 кг).

Сближение «Прогресса» с «Миром» проходило по штатной отработанной схеме. На 3-м и 4-м витках, 26 апреля в



Фото С.Сергеева



02:53:17 и 03:37:54 ДМВ были проведены включения сближающе-корректирующего двигателя (СКД) корабля. Величина импульса в первом включении составила 16.04 м/с, а во втором – 5.30 м/с. После первого двухимпульсного маневра орбита корабля на четвертом витке имела следующие параметры:

- наклонение – 51.672°;
- минимальная высота – 237.8 км;
- максимальная высота – 270.2 км;
- период обращения – 89.352 мин.

27 апреля в 00:03:55 ДМВ, на 17-м витке, было проведено еще одно включение СКД. Двигатель проработал всего 2.75 сек и обеспечил приращение скорости 1.12 м/с. Новая орбита обеспечивала более оптимальные условия сближения «Прогресса» со станцией. Параметры орбиты на 18-м витке составили:

- наклонение – 51.672°;
- минимальная высота – 239.8 км;
- максимальная высота – 268.7 км;
- период обращения – 89.357 мин.

На третьи сутки полета были проведены завершающие операции по сближению. На дальности примерно 40 км от станции включилась аппаратура «Курс». Первоначально планировалось, что стыковка состоится 28 апреля примерно в 00:32:52 в самом конце зоны радиовидимости наземных пунктов, когда корабль и станция выйдут на освещенную часть орбиты. Но поскольку

сближение проходило без замечаний и «Курс» привел корабль к станции без сбоев, то добро на стыковку было получено до назначенного времени. По сути дела, в автоматический процесс не стали встраивать специальную задержку. Касание «Прогресса» к стыковочному узлу на модуле «Квант» состоялось 28 апреля в 00:28:47 ДМВ (21:28:47 UTC 27 апреля) на 34-м витке полета корабля. Орбитальный комплекс в это время совершал свой 81125-й виток вокруг Земли и находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.671°;
- минимальная высота – 328.0 км;
- максимальная высота – 348.2 км;
- период обращения – 91.064 мин.

После успешной стыковки президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов заявил, что полет ЭО-28 продлевается на 10 суток. Посадка «Енисеев» перенесена со 2 на 12 июня.

**28 апреля.** С.Залетин и А.Калери встали в 11:30 утра. До завтрака они провели биохимическое исследование мочи, измерили массу тела и объем голени.

В первом сеансе после «глухих» витков 15:26–15:35 космонавты доложили, что у них сработала сигнализация «Ресурс 2 выработан» в системе регенерации воды из конденсата и их немного залило.

ЦУП передал космонавтам, что две недели будет закрыт люк в модуль «Природа», поэтому попросил забрать оттуда все необходимое.

На сегодня Сергею и Александру запланировали работу по организации канала передачи цифровых фотографий по телеметрии (проект «Персей»), но они не нашли нужную бортовую документацию. Космонавты заложили две укладки в холодильник «Криогем-03» при температуре 8°С. Большую часть времени они занимались переносом грузов из ТКГ.

В этот день была включена в автомате аппаратура ЭРЭ, «Рябина-2А», «Рябина-2».

**29 апреля.** Космонавты продолжили перенос грузов: четыре аккумуляторных батареи и кабели системы «Транзит». Они провели замену бортовой документации на новую. Кроме того, Калери и Залетин расконсервировали аппаратуру «Доза-А1» и шесть дозиметров поставили в режим подзаряда. После обеда экипаж отдыхал. Он доложил, что найдена документация по проекту «Персей» и можно планировать работы по организации канала передачи информации.

В 21:58:43 был проведен подъем орбиты станции «Мир» с помощью двигательной установки нового ТКГ.

**30 апреля.** День отдыха экипажа. С днем Святой Пасхи в прямом телефонном разговоре космонавтов поздравил патриарх Московский и Всея Руси Алексей II. В этот день состоялись и переговоры космонавтов с семьями. Члены экипажа разнесли шесть дозиметров «Доза-А1» на места для шестидневной экспозиции. Они доложили, что в компьютере, который предназначался для сброса файлов, нет жесткого диска. В 22:59:01 был проведен еще один подъем орбиты.

## «Прогресс М1-1»

### завершил полет

**А.Владимиров**

**26 апреля** в 19:32:43 ДМВ (16:32:43 UTC) на витке 81106 была произведена расстыковка транспортного корабля «Прогресс М1-1» и орбитальной станции «Мир». Для «Прогресса» это был 1350-й виток с момента запуска. Масса транспортного корабля в момент расстыковки составила примерно 5416 кг. Операции по уводу грузовика от станции прошли штатно, а его орбита после увода имела следующие параметры (виток 1350):

- наклонение – 51.667°;
- минимальная высота – 328.7 км;
- максимальная высота – 351.7 км;
- период обращения – 91.101 мин.

На витке 1352 в 22:26:03 (19:26:03 UTC) был запущен двигатель СКД для сведения корабля с орбиты. Суммарный импульс торможения составил 107.3 м/с, а время работы двигателей – 572 сек. Негоревшие элементы конструкции корабля упали в южной части Тихого океана в обычном районе затопления.

## НОВОСТИ

✓ 21 апреля Указом Президента РФ утверждена Военная доктрина Российской Федерации – «совокупность официальных взглядов (установок), определяющих военно-политические, военно-стратегические и военно-экономические основы обеспечения военной безопасности» РФ. Вопросы космической деятельности прямо затрагиваются в этом объемистом документе дважды. В перечне основных внешних угроз военной безопасности РФ и ее союзников (ст. 5) десятым пунктом (из тринадцати) значатся «действия, направленные <...> на нарушение функционирования стратегических ядерных сил, систем предупреждения о ракетном нападении, противоракетной обороны, контроля космического пространства и обеспечения их боевой устойчивости...» (выделено автором). В качестве одной из содержательных составляющих обеспечения военной безопасности в мирное время в Военной доктрине упоминается «защита объектов и сооружений Российской Федерации в Мировом океане, космическом пространстве» и т.д. (ст. 10а, десятый из семнадцати пунктов). – И.К.



✓ По сообщению Синьхуа от 6 апреля, в Академии сельскохозяйственных наук провинции Хэйлунцзян в результате более чем семилетних усилий успешно выведен новый сорт помидора – первый в мире сорт овощей, полученный в результате изменения генов в ходе космического полета на борту возвращаемого спутника. На борту КА, запущенного 6 декабря 1992 г. и возвращенного через 8 суток, находились семена вышедшего из употребления из-за низкой урожайности и устойчивости к болезням сорта «Бэйцинхуан». Как показали итоги последующего анализа ученых, содержание основных питательных веществ нового сорта помидора увеличилось на 30%, содержание хлорофилла в листьях – на 16%, а его урожайность выросла почти в десять раз по сравнению с прежним сортом. – И.Л.

# ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ MirCorp В ЦУПЕ

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

**6 апреля** сразу после стыковки «Союза ТМ-30» со станцией «Мир» в голубом зале ЦУПа состоялась пресс-конференция, в которой приняли участие: президент и генеральный конструктор РКК «Энергия», председатель совета директоров компании MirCorp Ю.П.Семенов, заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В.П.Легостаев, директор ЦНИИмаш Н.А.Анфимов, заместитель главкома РВСН генерал-лейтенант В.А.Гринь, начальник и генеральный конструктор КБОМ И.В.Бармин, руководитель полета ОК «Мир» В.А.Соловьев, директор Завода экспериментального машиностроения (ЗЭМ) А.Ф.Стрекалов, а также руководители компании MirCorp Дж.Манбер, Ч.Катуриа и Э.Эдди.

Первым выступил Ю.П.Семенов, поздравив всех с успешной стыковкой «Союза ТМ-30» и началом работы 28-й экспедиции на станции «Мир». Он особо отметил, что полет этой экспедиции имеет коммерческий характер и стал возможен лишь благодаря финансированию со стороны компании MirCorp. Кстати, во время первого сеанса связи со станцией «Мир» космонавты выразили благодарность MirCorp и надежду на продолжение работы станции и после их возвращения на Землю. По словам Ю.П.Семенова, госфинансирования на «Мир» уже нет давно. Более того, государство все еще не погасило свой долг перед корпорацией «Энергия» за выполненные в 1997–1998 гг. работы в сумме 570 млн руб. «РКК «Энергия» из собственных средств вложило в постройку кораблей 127 млн руб и в изготовление элементов для МКС – еще 460 млн руб», – отметил Юрий Павлович.

Президент компании MirCorp Джеффри Манбер сказал: «4 апреля 2000 г. начался пилотируемый космический полет, финансируемый за счет частных инвестиций и имеющий своей целью открытие ОС «Мир» для коммерческого использования. Впервые пилотируемый полет экипажа орбитальной станции финансируется не правительством, а частной компанией. Тем самым мы открыли новую эру – эру коммерциализации космоса».

По словам Ч.Катуриа, предпринимателя, работающего в области телекоммуникаций и Интернета и являющегося одним из основных инвесторов компании MirCorp, полет 28-й экспедиции жизненно важен для будущего станции «Мир». «Успешное возобновление эксплуатации станции создаст все условия для уже имеющихся инвесторов продолжить вложение инвестиций в этот проект и позволит MirCorp найти дополнительные средства на финансовом рынке для долгосрочной коммерческой эксплуатации станции», – добавил Ч.Катуриа. Он также сообщил, что MirCorp воспользуется услуга-

ми компании McKinsey & Co. – одной из ведущих консалтинговых фирм в мире. Эта консультационная компания поможет разработать стратегию извлечения прибыли, найти дополнительных партнеров и разработать традиционные и нетрадиционные источники получения прибыли.

6 апреля в присутствии журналистов Ю.П.Семенов и Дж.Манбер подписали соглашение о финансировании полета станции «Мир» до конца 2000 г. После этого Дж.Манбер заявил, что прибытие двух космонавтов на «Мир» открывает новый этап в реализации бизнес-плана компании MirCorp по коммерческому использованию станции. «Теперь мы приступаем ко второму этапу финансирования, который предполагает вложение значительных средств. Это позволит организовать старт следую-

«Союз ТМ-30», а сейчас готовится к старту второй грузовик «Прогресс М1-2» для подъема орбиты станции (его запуск состоялся 26 апреля). В кулуарах российские специалисты высказывали мнение, что старт следующей, 29-й экспедиции на «Мир» возможен не раньше октября-ноября 2000 г. Официального решения об этом пока еще нет и экипажи не назначены. Тем не менее, можно с уверенностью говорить, что, если начнется подготовка к полету ЭО-29, то основным экипажем будут нынешние дублеры – С.Шарипов и П.Виноградов, которые пока находятся в отпусках.

Для экипажа ЭО-29 планируется использовать «Союз ТМ» №206, так как «Союз ТМ» №205 уже зарезервирован для экипажа первой экспедиции на МКС (старт – 30 октября 2000). Следует заметить, что корабль №205, который уже находится на Байконуре, может потребоваться для запуска в конце июля 2000 г. экипажа спасателей (МКС-1R) на СМ «Звезда», если модуль не сможет самостоятельно пристыковаться к МКС. Тогда «Союз ТМ» №206 будет отдан первому экипажу МКС. А на чем же лететь на «Мир»? Остается только «Союз ТМА» №211, но он «привязан» к МКС, а другие корабли будут готовы не раньше 2001 г. При таком развитии событий РКК «Энергия» может попасть в очень трудное положение, что, в свою очередь, может привести к задержке полета либо на «Мир», либо на МКС. Конечно же, хотелось бы, чтобы такой ситуации не было. По словам представителей РКК «Энергия»,



На пресс-конференции. Слева направо: Дж.Манбер, Ч.Катуриа, Ю.Семенов, Н.Анфимов, В.Легостаев. Фото Д.Аргутинского

щей экспедиции на «Мир» в сентябре 2000 г. При этом на станции будет развернут первый космический Интернет-портал для передачи данных и видов Земли из космоса», – сообщил Дж.Манбер. Ч.Катуриа добавил: «Мы создали успешные Интернет-компании в Европе и Японии, которые стоят сегодня миллиарды долларов, и полагаем, что первый космический Интернет-портал на станции «Мир» также имеет хорошие финансовые перспективы».

В заключение пресс-конференции ее участники ответили на вопросы представителей СМИ. Корреспондент *НК* задал вопрос Дж.Манберу о том, имеются ли конкретные договоренности с кем-либо о полете на станцию «Мир» в качестве «космического туриста». Отвечая на вопрос, Дж.Манбер сказал, что пока ни с кем подобных договоров MirCorp не заключил, но это может произойти в ближайшее время. По словам Дж.Манбера, сейчас на эту тему ведутся переговоры с четырьмя потенциальными кандидатами. Фамилии он не стал называть, но сказал, что один из них – сын бывшего американского астронавта.

И еще, по информации MirCorp, эта компания к настоящему времени уже перечислила «Энергии» 21 млн долларов. Именно на эти деньги были запущены «Прогресс М1-1» и

в августе 2000 г. предполагается запуск к «Миру» еще одного ТКГ «Прогресс М1» для замены «Прогресса М1-2».

**MirCorp**

Наша справка



MirCorp – это международная частная компания, учрежденная в январе 2000 г. холдинговой компанией Gold & Appel Transfer S.A. и РКК «Энергия». Штаб-квартира MirCorp располагается в Амстердаме, Нидерланды. 60% акций (контрольный пакет) компании MirCorp принадлежат РКК «Энергия», а остальные 40% – зарубежным компаниям с венчурным капиталом. Основными инвесторами компании MirCorp являются: компания Gold & Appel, возглавляемая Уолтом Андерсоном, и предприниматель Чиринджив Катуриа. Предполагается, что во второй половине 2001 г. MirCorp станет открытым акционерным обществом.

MirCorp выступает за то, чтобы открыть космическое пространство для частного сектора экономики. Первый шаг на пути к этому – привлечение частных инвестиций для продолжения полета орбитальной станции «Мир». 17 февраля 2000 г. MirCorp и РКК «Энергия» подписали соглашение об аренде станции «Мир» с целью предостав-

ления ее ресурсов для международной коммерческой эксплуатации. Руководители компании MirCorp ожидают, что спрос на ресурсы «Мира» будет большим и разноплановым: от проведения научных экспериментов и промышленного производства до космического туризма, трансляции в реальном масштабе времени видов Земли и рекламы на орбите.

*MirCorp ставит перед собой следующие задачи:*

- продлить эксплуатацию станции «Мир» в пилотируемом режиме;
- решить проблемы содержания станции и ее обновления;
- превратить «Мир» в коммерческое предприятие;
- приобщить к космосу сотни миллионов землян.

Предполагается, что станция «Мир» будет находиться в аренде у компании MirCorp в течение 2–5 лет.

## Руководители компании MirCorp

*Джеффри Манбер (Jeffrey Manber), президент компании MirCorp*



В 1987–1988 гг. Джеффри Манбер участвовал в создании отдела по коммерческому использованию космического пространства в Министерстве торговли США, а также работал в компании Lehman Brothers в качестве консультанта по капиталовложениям в высокотехнологичные и космические предприятия. С 1988 по 1991 гг. Дж.Манбер был исполняющим директором некоммерческой организации Space Foundation и консультировал такие космические корпорации, как PanAmSat, American Rocket и Payload Systems по вопросам политики капиталовложений.

В 1992–1999 гг. Джеффри Манбер являлся управляющим директором представительства РКК «Энергия» в Северной Америке. В его обязанности входили маркетинг и продажа услуг корпорации «Энергия». Он также отвечал за связи с американскими правительственными организациями. Среди программ, в которых принимал участие Дж.Манбер, – «Мир-Шаттл», «Мир-NASA», проект Sea Launch и запуск спутников «Ямал».

В настоящее время Джеффри Манбер является также председателем некоммерческой организации Space Business Archives, ставящей перед собой цель сохранить все основополагающие документы по коммерческому использованию космоса. Кроме того, Дж.Манбер является членом совета директоров компании AstroVision Inc., первой в мире создающей коммерческую группировку геостационарных спутников, которая будет введена в эксплуатацию в 2001 г.

*Эндрю Эдди (Andrew Eddy), первый вице-президент компании MirCorp*

Эндрю Эдди работает в MirCorp с 1 марта 2000 г. и отвечает за развитие бизнеса. Ранее он работал в Канадском космическом

агентстве, в котором играл ведущую роль в формировании инновационного подхода Канады к коммерческой эксплуатации МКС.

Эндрю Эдди начал работать в Канадском космическом агентстве в 1995 г. в должности аналитика по международным связям. В начале 1996 г. он был назначен секретарем Комитета по национальной космической программе. Под руководством Э.Эдди канадской стороной были подписаны первые коммерческие контракты по МКС без привлечения правительственных субсидий, а также было установлено большое количество международных деловых контактов с компаниями, заинтересованными в том, чтобы их продукция попала на МКС.

*Юрий Павлович Семенов, председатель совета директоров компании MirCorp*



Ю.П.Семенов в 1958–1964 гг. работал в КБ «Южное» у М.К.Янгеля. В 1964 г. он пришел в ОКБ-1 С.П.Королева. Участвовал в создании кораблей «Союз» и Л-1 для облета Луны. В 1972 г. Ю.П.Семенов был назначен главным конструктором по долговременным орбитальным станциям (ДОС), а в 1981 г. – первым заместителем генерального конструктора НПО «Энергия», главным конструктором по созданию многоразового корабля «Буран». В 1989 г. Ю.П.Семенов стал генеральным конструктором НПО «Энергия».

После преобразования в 1994 г. НПО «Энергия» в ракетно-космическую корпорацию Ю.П.Семенов стал президентом и генеральным конструктором РКК «Энергия» имени С.П.Королева. Он стал одним из инициаторов развития коммерческого использования космоса в России и разрабатывал первые совместные программы РКК «Энергия» с зарубежными компаниями, такими как Boeing, Lockheed Martin, Spacehab, DASA, Allenia.

Юрий Павлович Семенов – профессор, член-корреспондент РАН, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий СССР.

*Уолт Андерсон (Walt Anderson), вице-председатель совета директоров компании MirCorp*

Уолт Андерсон стоял у истоков демонализации телекоммуникационной отрасли в США. В 1984 г. после разделения компании AT&T он основал компанию Mid Atlantic Telecom, ставшую региональным оператором дальней связи.

Уолт Андерсон также основал компанию Esprit Telecom, которая располагалась в Великобритании и работала в восьми странах Евросоюза. В 1997 г. эта компания стала открытым акционерным обществом, а в начале 1999 г. слилась с Global TeleSystems Group Inc. У.Андерсон входил в совет директоров Международного космического университета в Страсбурге (Франция) со дня его основания в 1988 г. и до 1995 г.

В настоящее время Уолт Андерсон явля-

ется председателем совета директоров компании Gold & Appel Transfer S.A.

*Чиринджив Катуриа (Chirinjeev Kathuria), член совета директоров компании MirCorp*



Чиринджив Катуриа – предприниматель, работающий в области телекоммуникаций и Интернет-технологий. Гражданин США. Имеет степени бакалавра наук, доктора медицины и диплом магистра

по управлению бизнесом, который он получил в Стэнфордском университете.

Чиринджив Катуриа является президентом и основателем компании New World Telecom LLC, занимающейся разработкой и осуществлением крупных телекоммуникационных и Интернет-проектов по всему миру. Ч.Катуриа также является исполнительным директором и партнером-основателем компании X-Stream Networks Inc., одним из основателей LiveDoor Inc., директором и партнером-основателем компании Ushafone, директором и партнером-основателем Techno Telecom Ltd. и председателем совета директоров HealthCite.com. Ч.Катуриа принимал активное участие в приватизации индийской телекоммуникационной отрасли. Он также сотрудничал с компанией Arthur D. Little по развитию ее консультационного бизнеса в области биотехнологии и фармацевтики в Европе.

*Валерий Викторович Рюмин, член совета директоров компании MirCorp*



В.В.Рюмин в 1966 г. пришел на работу в ЦКБЭМ (ныне РКК «Энергия»). В 1973–1987 гг. он являлся космонавтом НПО «Энергия». Выполнял три космических полета в 1977, 1979 и 1980 гг., в том числе два полугодовых полета на орбитальной станции «Салют-6». В 1982–1987 гг. В.В.Рюмин был руководителем полета орбитальной станции «Салют-7». С 1987 г. В.В.Рюмин является заместителем генерального конструктора НПО (ныне РКК) «Энергия». В 1994–1998 гг. он был руководителем программ «Мир-NASA» и «Мир-Шаттл» с российской стороны. В 1998 г. Рюмин совершил четвертый космический полет на борту шаттла с целью инспекции орбитальной станции «Мир». С 1998 г. он также является директором программы МКС с российской стороны.

Валерий Викторович Рюмин – дважды Герой Советского Союза, лауреат Государственных премий СССР и России, кандидат технических наук.

*По информации компании MirCorp*

Дополнительную информацию о деятельности компании MirCorp можно получить на официальном сайте компании по адресу <http://www.mirstation.com>.

# Василий Циблиев сменил Юрия Глазкова

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

Указом и.о. Президента РФ от 29 февраля 2000 г. и приказом министра обороны РФ от 2 марта 2000 г. заместитель начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, летчик-космонавт СССР, генерал-майор Юрий Николаевич Глазков уволен в запас по достижении предельного возраста с исключением из списков части с 8 мая 2000 г.

Указом избранного Президента РФ от 6 апреля 2000 г. и приказом министра обороны РФ от 11 апреля 2000 г. заместитель начальника 1-го управления РГНИИ ЦПК, летчик-космонавт РФ, полковник Василий Васильевич Циблиев назначен на должность заместителя начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. 20 апреля В.В.Циблиев вступил в новую должность.

*Наша справка*

**Ю.Н.Глазков** родился 2 октября 1939 г. в Москве. В 1962 г. окончил Харьковское высшее военное авиационно-инженерное училище. В 1962–1963 гг. он служил военпредом, а с 1963 г. – офицером Главного управления ракетного вооружения.

В 1965–1982 гг. Ю.Н.Глазков являлся космонавтом ЦПК ВВС. Проходил подготовку по программе «Алмаз». 7–25 февраля



1977 г. совершил космический полет в качестве бортинженера корабля «Союз-24» и орбитальной станции «Салют-5» («Алмаз») вместе с В.В.Горбатко.

В 1978–1982 гг. Ю.Н.Глазков, будучи старшим инструктором-космонавтом, являлся также заместителем командира отряда космонавтов ЦПК по политчасти. 26 января 1982 г. Ю.Н.Глазков выбыл из отряда космонавтов и стал начальником 1-го отдела 1-го управления ЦПК. В 1986 г. он был назначен на должность заместителя начальника 2-го управления ЦПК по научно-исследовательской и испытательной работе. В 1987 г. Ю.Н.Глазков стал начальником 2-го управления, а в 1989 г. – заместителем начальника ЦПК по научной работе.

С апреля 1992 г. в течение восьми лет Юрий Николаевич занимал должность заместителя начальника ЦПК по космической и летной подготовке космонавтов.

Ю.Н.Глазков – доктор технических наук (1991), профессор (1994), действительный член (академик) пяти академий, автор 76 научных работ, лауреат Государственной премии СССР (1987).

Деятельность Ю.Н.Глазкова отмечена высокими государственными наградами. Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Советского Союза и орденом Ленина

(1977), орденом Красной Звезды (1985), орденами «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени (1996) и 3-й степени (2000), а также 12 отечественными и 6 иностранными медалями.

**В.В.Циблиев** родился 20 февраля 1954 г. в селе Ореховка в Крыму. В 1975 г. окончил Харьковское ВВАУЛ имени С.И.Грицевца и до 1980 г. служил летчиком в составе 16-й воздушной армии в Германии. В



1980–1984 гг. В.В.Циблиев являлся командиром авиационного звена, заместителем командира эскадрильи 161-го авиаполка ВВС Одесского военного округа. С 1984 по 1987 г. учился в Военно-воздушной академии имени Ю.А.Гагарина на командном факультете.

В 1987–1998 гг. В.В.Циблиев являлся космонавтом ЦПК ВВС. Совершил два космических полета. Первый полет – с 1 июля 1993 по 14 января 1994 г. в качестве командира «Союза ТМ-17» по программе 30-14 на ОК «Мир». Второй полет выполнил с 10 февраля по 14 августа 1997 г. командиром «Союза ТМ-25» по программе 30-23 на станции «Мир».

В феврале 1995 г. В.В.Циблиев был назначен на должность заместителя командира отряда космонавтов ЦПК, оставаясь при этом инструктором-космонавтом-испытателем. 19 июня 1998 г. он выбыл из отряда и был назначен заместителем начальника 1-го управления (по подготовке космонавтов) РГНИИ ЦПК.

В.В.Циблиев – военный летчик 1-го класса (1979), космонавт 2-го класса (1994). Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1994), орденом «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени (1997), а также медалями, в том числе медалью NASA «За общественные заслуги».

## НОВОСТИ

✓ 11 апреля избранный президентом России Владимир Путин вручил в Кремле награды 88 лауреатам Государственных премий РФ в области науки и техники за 1999 год. Среди лауреатов премий – президент Ракетно-космической корпорации «Энергия» Юрий Семенов.

◆ ◆ ◆

✓ Распоряжением Правительства РФ №552-р от 15 апреля 2000 г. членом коллегии Российского авиационно-космического агентства утверждён Анфимов Николай Аполлонович. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Правительство РФ своим постановлением №274 от 28 марта 2000 г. утвердило название города Пересвет (быв. Новостройка), предложенное Московской областной Думой. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 20 апреля. Федерация космонавтики России (ФКР) принята в члены Европейско-Азиатской биржи. ФКР намеревается выставить на торги в первую очередь продукцию, созданную с использованием высоких технологий, применяемых в ракетно-космической и авиационной технике. ФКР представляет собой общественную некоммерческую организацию, основными целями которой являются реализация интересов российской космической науки и промышленности, внедрение и конверсия отечественных наукоемких космических технологий и ноу-хау в другие отрасли науки и промышленности, а также их продвижение на внешний рынок. Некоммерческое партнерство «Европейско-Азиатская биржа» (уставный капитал – 72 млн руб) получило лицензию организатора биржевой торговли 17 марта нынешнего года. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ По мнению летчиков-космонавтов Г.Гречко и А.Березового, которые в конце января 2000 г. посетили Китай с частным визитом, второй запуск китайского корабля может быть выполнен в ближайшее время. Они также считают, что очередной полет будет обязательно приурочен к какой-нибудь дате, празднуемой в КНР. Китайцы засекретили свою пилотируемую программу, поэтому каких-либо подробностей нашим космонавтам узнать не удалось, хотя они и встречались с китайскими специалистами, работающими по этой теме. По мнению А.Березового, следующий запуск будет вновь беспилотным, а затем последует пилотируемый полет двух или сразу трех китайских космонавтов длительностью в несколько дней. Вероятно, оба запуска будут осуществлены в 2000 г. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению РИА «Новости», в честь 40-летия полета Юрия Гагарина 2001 год предложено объявить Годом космонавтики. Такое решение приняли участники «круглого стола» «Герои космоса – герои Земли», который провели организации космической отрасли России в Центральном доме журналиста 10 апреля 2000 г. Данное предложение будет направлено в ЮНЕСКО. Встреча в ЦДЖ была приурочена ко Дню космонавтики. В ней приняли участие отечественные ученые, космонавты, политики. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ С 31 марта по 3 апреля в вузах РВСН прошел очередной выпуск молодых офицеров. Армию пополнило более 3800 специалистов-ракетчиков. 4–5 мая на космодром начинается приезд молодых лейтенантов – выпускников 2000 г. В этом году Министерство обороны направило на Байконур для прохождения дальнейшей военной службы около 150 молодых офицеров. – О.У.

# ТРЕТИЙ РАУНД ПЕРЕГОВОРОВ ПО БАЙКОНУРУ

А.Глушко. «Новости космонавтики»

**16 и 17 апреля** на космодроме Байконур прошло очередное, 3-е заседание российско-казахстанской подкомиссии по комплексу Байконур Межправительственной комиссии по сотрудничеству между Республикой Казахстан и Российской Федерацией. Российскую делегацию возглавлял генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев, казахстанскую – министр энергетики, промышленности и торговли республики В.С.Школьник.

На переговорах стороны рассмотрели реализацию решений прошлого заседания подкомиссии, состоявшегося в прошлом году, обсудили целый комплекс запросов об обеспечении социальных прав граждан, проживающих и работающих на Байконуре. Были рассмотрены вопросы о порядке таможенного оформления грузов, о тарифах услуг телекоммуникаций и почты для организаций города Байконур; обсуждался порядок вывода части объектов комплекса из аренды. Были намечены пути использования этих объектов в дальнейшем. Также речь шла о деятельности казахстанского государственного предприятия «Инфракос», работающего на территории комплекса.

Члены комиссии рассмотрели меморандум общественных организаций Кызыл-Ординской области, обратившихся к подкомиссии с проблемами экологического характера; они озабочены тем, что, возможно, пуски ракет влияют на изменения климата, погодные условия и т.д. Комиссия приняла решение, что работы, направленные на улучшение окружающей среды и экологии и связанные с функционированием комплекса Байконур, будут продолжаться и руководство должно строго следить за тем, чтобы намеченные планы выполнялись. Договорились о том, что пресс-центр Росавиакосмоса будет чаще информировать средства массовой информации и общественность о влиянии космодрома на окружающую среду.

Проблемами функционирования законов России и Казахстана на территории Байконура занималась работавшая параллельно с подкомиссией большая группа законодателей и представителей президента Республики Казахстан во главе с первым заместителем премьер-министра Александром Сергеевичем Павловым.

В рамках проблем социальной защищенности и гарантий для населения Байконура возник целый ряд вопросов, требующих немедленного решения: пособия на детей, медицинское обслуживание, выплаты пенсий. Рассматривался вопрос обеспечения школьников горячими завтраками, выплаты пособий участни-



Идет заседание Межправительственной комиссии

кам афганской войны и чернобыльцам. Эксперты обеих стран ищут решение и этих проблем.

Принято решение силами совместной рабочей группы подготовить обоснование необходимости корректировки Межправительственного соглашения об аренде Байконура и вынести этот документ на заседание Межправительственной комиссии.

Обсуждались и вопросы текущей жизни, требующие определенной регламентации. Это использование радиочастотного спектра, порядка пролета над космодромом и другие, до сих пор не определенные какими-то соглашениями. Помимо этого, подкомиссия вместе с рядом московских институтов решила восстановить потенциал филиала МАИ на Байконуре, чтобы дети служащих космодрома, пройдя в нем обучение, могли работать на предприятиях космодрома.

Продолжается разработка обсуждавшейся еще в прошлом году с президентом Н.Назарбаевым программы по подготовке казахстанских специалистов по ракетно-космическим специальностям в ведущих российских вузах.

Обсуждалась и возможность участия Казахстана в программе «Ямал». К сожалению, ни одна из стран-участниц (Россия, Казахстан) необходимыми средствами для реализации проекта не располагают. Речь

сегодня идет лишь о глубокой модернизации ракеты «Союз», которая может быть реализована с меньшими затратами.

Итогом работы подкомиссии стал соответствующий протокол и план совместных работ в 2000 г., которые подписали руководители делегаций.

На состоявшейся после подписания пресс-конференции В.С.Школьник поблагодарил всех членов рабочей комиссии за хорошую работу и понимание, которое было достигнуто при решении этих сложных вопросов, за стремление работать во благо людей, живущих на Байконуре, и для процветания экономики наших стран.

Ю.Н.Коптев также поблагодарил всех, с кем пришлось работать. «Я думаю, – сказал Юрий Николаевич, – что функционирование такого органа в рамках большой комиссии, которая выстраивает и экономические, и реальные отношения между нашими государствами, – очень серьезный и необходимый механизм, дающий возможность не только рассматривать текущие дела и проблемы, с которыми мы сталкиваемся, но и заниматься вопросами совершенствования межгосударственных, межправительственных, межведомственных основ. Я хотел бы отметить, что... практически по всем вопросам были найдены решения, устраивающие обе стороны... Отношения между нашими государствами должны строиться с тем, чтобы все-таки главный вектор направлялся на поддержку и развитие космической деятельности из этой крупнейшей мировой космической гавани, какой является космодром Байконур...».

Главными результатами переговоров, как отметили руководители обеих делегаций, стали прогресс и открывающиеся перспективы для дальнейшего плодотворного сотрудничества. В заключение Ю.Н.Коптев и В.С.Школьник ответили на многочисленные вопросы журналистов.



Подписание рабочих документов



Ах, этот день двенадцатый апреля,  
Как он пронесся по людским сердцам,  
Казалось, мир невольно стал добрее,  
Своей победой потрясенный сам.

А.Твардовский

**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

**12 апреля**, в День космонавтики, в Кремле состоялась встреча избранного Президента РФ Владимира Путина с летчиками-космонавтами России и представителями авиационно-космического комплекса. В ней приняли участие помощник Президента РФ маршал авиации Евгений Шапошников, глава Росавиакосмоса Юрий Коптев, руководитель РКК «Энергия» Юрий Семенов, начальник ЦПК имени Ю.А.Гагарина генерал-полковник Петр Климук, командир отряда космонавтов ЦПК Валерий Корзун, космонавты Юрий Гидзенко, Сергей Крикалев, Сергей Авдеев, Валентина Терешкова и другие.

В ходе встречи подводились итоги прошлого года, а также обсуждались перспективы развития отечественной космонавтики. «Эти вопросы всегда должны находиться в поле зрения политического руководства страны», – подчеркнул В.Путин. По его словам, в настоящее время остро стоит проблема финансирования национальной космической программы. Президент отметил, что в 1999 г. государство впервые за последние годы «целиком и полностью» профинансировало все намеченные космические проекты, и выразил уверенность, что в 2000 г. оно также выполнит все взятые на себя обязательства. Будут решены вопросы с продолжением дальнейшей эксплуатации орбитальной станции «Мир», так как она еще не исчерпала свой ресурс. На встрече обсуждались и перспективы создания МКС. Было отмечено, что Россия по-прежнему готова участвовать в международном проекте и уже 12 июля должен состояться запуск построенного Россией Служебного модуля. «Перед российской космонавтикой стоят большие задачи», – сказал Путин. Ракетно-космическая отрасль не только престижна, она «позволяет России называться великой державой». Кроме того, освоение космоса – это «самый разумный, перспективный путь развития экономики». Без космонавтики невозможно себе представить развитие отраслей связи, навигации и многих других. Избранный Президент сообщил также, что в ближайшее время в Совете безопасности РФ будут обсуждаться задачи космической отрасли в решении оборонных вопросов страны.

Владимир Путин поздравил с профессиональным праздником всех работников и ветеранов ракетно-космической отрасли и выразил уверенность, что Россия сможет преодолеть временные трудности и в новом веке сохранит свои космические приоритеты.

После встречи в Кремле состоялась пресс-конференция. Выступая перед журналистами, генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев отметил, что все участники встречи могли видеть, какое важное значение президент придает космической

# Владимир Путин ПОЗДРАВИЛ КОСМОНАВТОВ

деятельности. Он выразил уверенность, что вопросы, которые обсуждались на встрече, «будут превращены в директивы» главы государства соответствующим министерствам, ведомствам и заинтересованным организациям. Владимир Путин «четко сформулировал, что мы должны учитывать наши национальные интересы и поддерживать отечественного производителя». Юрий Коптев подчеркнул, что Россия (и это также подтвердил В.Путин) выполнит международные обязательства в рамках работ по МКС.

Что касается станции «Мир», то, по словам Коптева, у нее есть потенциал, а у госу-

тра подготовки космонавтов Петр Климук.

Вечером 12 апреля в Концертном зале имени П.И.Чайковского состоялась праздничная церемония в честь Дня космонавтики, организованная Росавиакосмосом. Вечер открыл его генеральный директор Юрий Коптев, который, как можно было заметить, находился в приподнятом настроении, отметил, что очень доволен беседой с главой государства, которая продолжалась более двух с половиной часов. Особенно значимо, по его словам, то, что «он увидел неподдельную заинтересованность Путина вопросами космической индустрии». После



Фото Д.Арутюнского

дарства – «финансовый ресурс» для ее эксплуатации. Росавиакосмос работает сейчас с рядом заказчиков, и «до конца месяца мы получим ясность в вопросе о финансировании станции после августа», – сказал Юрий Коптев. Позиция России заключается в том, чтобы максимально использовать ОК «Мир», не нарушая международных обязательств, подчеркнул он.

Участники встречи оценили ее результаты как чрезвычайно полезные. Помощник президента маршал Евгений Шапошников отметил, что у Владимира Путина «не бывает просто праздничных встреч». «Это была и праздничная, и деловая встреча», – пояснил он. По его словам, уже четвертый год подряд в День космонавтики представители отрасли встречаются с главой государства и подводят итоги своей работы за предыдущий год, намечая планы на будущее. Все, о чем говорилось, будет претворено в поручения Президента, подтвердил Шапошников.

В тот же день секретарь Совета безопасности Сергей Иванов возложил от имени Путина венки к Кремлевской стене, где покоится прах конструктора первых космических аппаратов Сергея Королева, первого космонавта Юрия Гагарина и других первооткрывателей Вселенной. В церемонии приняли участие Валентина Гагарина, первая женщина-космонавт Валентина Терешкова, директор Росавиакосмоса Юрий Коптев, руководитель полета Владимир Соловьев и начальник Цен-



встречи с избранным Президентом РФ «у меня появилась уверенность в том, что государство поддержит военно-космическую отрасль, потому что весьма в ней заинтересовано», – сказал Коптев.

Генеральный директор Росавиакосмоса тепло поздравил всех работников космической индустрии с праздником, пожелал им «здоровья, благополучия, побольше положительных эмоций и целеустремленности, граничащей порой с разумным фанатизмом». Он также отметил, что основная ценность российской космонавтики – это люди, которые сделали нашу страну «передовой державой в области освоения и практического использования космоса». Вечер завершился праздничным концертом.

По сообщениям ИТАР-ТАСС  
Рисунок С.Птицына



# Международная конференция «Гагаринские чтения-2000»

**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

**11 апреля**, в канун 39-й годовщины полета человека в космос в Московском авиационно-технологическом институте (МАТИ, Российский государственный технологический университет) им.К.Э.Циолковского открылась международная конференция «Гагаринские чтения-2000».

По словам ректора МАТИ Бориса Митина, такие чтения проводятся в стенах университета уже в 26-й раз. «Это стало для нас традицией не случайно: выпускники этого престижного для российских и зарубежных студентов технического вуза находятся на самых передовых рубежах науки, изучающей нашу Вселенную».

Конференция эта – молодежная. В работе форума приняли участие более 450 студентов, аспирантов, преподавателей вузов и молодых ученых из России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

На пленарном заседании выступили первый вице-президент Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского Герой Советского Союза генерал-лейтенант Олег Чембровский, вице-президент Академии Герой Социалистического Труда генерал-лейтенант Иван Мещеряков, космонавт-испытатель академик Михаил Бурдаев, бывший студент МАТИ, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР академик Борис Бальмонт, другие

выдающиеся ученые, руководители НИИ и крупных космических центров.

Научная часть конференции охватывала работу в 25 секциях. Среди них – «Технология изготовления и сборки летательных аппаратов (ЛА)», «Долговечность и живучесть элементов ЛА», «Автоматизированное проектирование ЛА», «Наукоемкие технологии радиоэлектроники», «Механика космического полета», «Философские и социальные проблемы развития космонавтики и общества», «Информационные технологии» и др.

В заключительный день работы, 15 апреля состоялся сеанс связи с экипажем ОК «Мир» С.Залетиним и А.Калери. Кроме того, перед участниками Чтений выступил заместитель начальника РГНИИ ЦПК Василий Циблиев.

В рамках форума состоялся конкурс курсовых и дипломных проектов, учебно-методических разработок, выполненных с использованием автоматизированных систем проектирования и технологической подготовки производства. Дипломы и денежные премии победителей вручены 29 студентам, аспирантам, выпускникам и преподавателям 11 вузов Брянска, Казани, Москвы, Омска, Северодвинска, Томска, Тулы и Ульяновска.

В рамках культурной программы конференции ее участники посетили Звездный городок, ЦПК, Музей авиации в Монино, Сергиев Посад.

По сообщениям ИТАР-ТАСС

## НОВОСТИ

✓ 12 апреля в музее Северного флота открылась выставка, посвященная первому космонавту Земли Юрию Гагарину. Она приурочена к Дню космонавтики и включает экспонаты, многие из которых выставляются впервые. В частности, представлены документальные свидетельства пребывания Ю.Гагарина на Северном флоте после его возвращения из космоса, личное дело космонавта той поры, когда он служил в Луостари, ряд нигде не опубликованных фотографий. – В.Д.

◆ ◆ ◆

✓ 11 апреля к Дню космонавтики в издательско-торговом центре «Марка» в Москве выпущены три почтовые марки. Серия посвящена международному сотрудничеству в космосе. Его важными этапами стали экспериментальный полет и стыковка космических кораблей «Союз-19» (СССР) и «Аполлон»(США) в 1975 г. Этому событию посвящена одна из марок. На второй – художник Владимир Бейлин изобразил международную космическую станцию в представлении русского ученого К.Э.Циолковского. На третьей миниатюре изображен международный космический проект «Морской старт» (1999). – В.Д.

◆ ◆ ◆

✓ Губернатор Подмосковья Борис Громов по случаю Дня космонавтики направил поздравительные телеграммы в Звездный городок, ЦПК, РКК «Энергия» имени С.П.Королева и другие предприятия Московской области. Покорителям космоса губернатор пожелал «профессиональных успехов и новых открытий по славу отечественной космонавтики». – В.Д.

## VII Российский симпозиум

### Итоги и перспективы исследований по микрогравитации

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

Одной из главных целей пилотируемой космонавтики, с момента запуска первых космических станций и до настоящего времени, было и остается создание орбитальных научных лабораторий, где в условиях невесомости, недостижимых на Земле, могут быть получены принципиально новые результаты фундаментального и прикладного значения в различных областях науки и техники.

11–14 апреля в Институте проблем механики РАН проходил VII Российский симпозиум «Механика невесомости. Итоги и перспективы фундаментальных исследований гравитационно-чувствительных систем». Сейчас – когда в ходе нынешней ЭО-28 научные исследования на ОК «Мир» практически не проводятся, и неизвестно, когда они начнут проводиться на МКС, – удобное время для подведения итогов и рассмотрения перспектив.

На Симпозиуме было организовано пять последовательно проводимых секций:

- Физические основы гравитационной чувствительности, гидромеханика и процессы переноса;

- Гравитационная чувствительность мезо-биологических и биотехнологических систем;

- Обоснование и перспективы космического материаловедения;

- Технические проблемы и энергосистемы;

- Измерение микроускорений, оборудование, управление космическими экспериментами.

По результатам работы на ОК «Мир» предыдущих экспедиций и по экспериментам, проведенным на беспилотных КА, на Симпозиуме прозвучало более 70 докладов, посвященных изучению и использованию микрогравитации. Соавторами ряда представленных докладов являлись непосредственные исполнители экспериментов по микрогравитации – участники трех «крайних» экспедиций на станцию «Мир»: С.Авдеев, В.Афанасьев, Н.Бударин, Г.Падалка. Бортинженер ЭО-26 и ЭО-27 Сергей Авдеев представил доклад «Некоторые исследования и эксперименты по изучению гравитационно-чувствительных процессов и систем, выполненные на ПКК «Мир»», который был проиллюстрирован видеосюжетом по ря-

ду экспериментов, выполняемых в невесомости.

Таким образом, на Симпозиуме была представлена вся цепочка участников экспериментов по микрогравитации – от постановщика до космонавта, непосредственного исполнителя эксперимента на орбите. Издан сборник тезисов всех представленных докладов.

В последний день работы Симпозиума была проведена «дискуссия круглого стола» по проблеме преодоления кризиса исследований в условиях микрогравитации. Отрадно отметить, что в ходе дискуссии прозвучала мысль о том, что «кризиса в умах ученых нет, несмотря на большой отток специалистов за рубеж. Налицо кризис в организации, и особенно в финансировании экспериментов». Поступили предложения в условиях недофинансирования для лучшей организации работ искать исполнителей в других странах, проводить более строгий отбор экспериментов, заявляемых для постановки на борту КА, использовать для экспериментов аппаратуру, дающую больше информации о ходе и результатах экспериментов.

# День космонавтики на берегах Невы

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

Через год после полета Ю.Гагарина, в 1962 г. вышел Указ Президиума Верховного Совета СССР о праздновании 12 апреля Дня космонавтики. По решению ФАИ, он отмечается как Всемирный день авиации и космонавтики.

В прошлые годы на страницах *НК* мы, в основном, рассказывали, как отмечают 12 апреля Москве. В этом году было решено немного «расширить географию», и наш корреспондент отправился, по приглашению Северо-Западной межрегиональной организации Федерации космонавтики России, на празднование Дня космонавтики в северную столицу.

В Санкт-Петербурге отмечали даже не День, а целую Неделю космонавтики. Первые гости из столицы прибыли в Питер уже 8 апреля: Сергей Крикалев и Сергей Авдеев сразу с поезда отправились в Планетарий на встречи со школьниками, студентами, жителями города. Казалось бы, уже никого, кроме специалистов, орбитальный комплекс «Мир» не интересует, всем своих «комплексов» хватает... Но зал Планетария на каждой встрече оказывался полон, поток вопросов к долгожителю «Мира» был неиссякаем. Наверное, День космонавтики каждый год напоминает нам о бесконечном звездном небе и заставляет хоть немного отключиться от суеты повседневных дел и поднять голову вверх.

В рамках Дня космонавтики в городе проходили соревнования по гандболу на Кубок космонавтики. На открытой площадке около Петропавловской крепости, где год назад состоялся прямой видеодialog жителей Санкт-Петербурга с обитателями «Мира» В.Афанасьевым, С.Авдеевым и Ж.-П.Эньере, запустили модели ракет самой разнообразной и причудливой формы. Наибольший успех у многочисленных зрителей имела модель ракеты в виде кувалды, ее запуск сопровождался комментарием: «Сейчас это самый необходимый инструмент на “Мире”».

В школах, музеях, на предприятиях состоялись встречи с космонавтами: В.Афанасьевым, А.Баландиным, П.Виноградовым, Г.Падалкой, С.Шариповым, О.Котовым. Они проходили в непринужденной атмосфере, причем не только покорители космоса делились своими воспоминаниями, но и жители города, кому к 12 апреля 1961 г. исполнилось хотя бы лет 5–6, вспоминали всенародное торжество и объединившее всех чувство восторга в тот исторический день, когда в космос полетел Гагарин. «С этим праздником может сравниться только День Победы, такое ликование было на улицах Ленинграда в те апрельские дни!» – эти слова не раз можно было услышать от тех, кто стал очевидцем того дня, когда, казалось, перед человечеством распахнулась дверь во Вселенную.

В Инженерно-космической академии имени А.Ф.Можайского 11 апреля состоялось торжественное собрание, посвященное Всемирному Дню космонавтики. В президиуме – ветераны, космонавты, водитель лунохода В.Довгань, руководство Академии. С докладом выступил начальник Академии, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт Л.Кизим, он отметил, что сегодняшний праздник – хороший повод вспомнить героическую и трагическую историю развития космонавтики и ракетостроения. Присутствующие почтили память погибших на тернистом пути освоения космоса минутой молчания.

Затем взял слово Герой Советского Союза, летчик-космонавт В.Афанасьев. Он напомнил, что в следующем году исполнится 40 лет со дня первого полета человека в космос, за эти годы пройден путь от одного витка Юрия Гагарина до 748 суток в космосе Сергея Авдеева. Виктор Афанасьев заметил, что в ЦПК работает много выпускников Академии Можайского, и выразил надежду, что выпускник «Можайки» обязательно слетает в космос. Афанасьев наградил начальника Академии знаком «40 лет отряду космонавтов».

Гости вручили ветеранам дипломы имени Ю.А.Гагарина, календари и плакаты, посвященные космическим стартам и 40-летию первого отряда космонавтов. Затем начался праздничный концерт.

К вечеру эпицентр праздника переместился в знаменитый питерский БДТ (Большой драматический театр). В 18:00 там открылось городское собрание в честь Дня космонавтики, на котором присутствовали руководители области и города.

Мероприятие также было приурочено к исполняющемуся в этом году 30-летию юбилею посадки на Луну первого советского «Лунохода». В одном из фойе театра был

выставлен стенд Всероссийского НИИ транспортного машиностроения (ВНИИТрансмаш), где была отражена история создания самоходных транспортных средств для перемещения по поверхности Луны и планет. На собрании присутствовал главный конструктор шасси «Лунохода» А.Л.Кемурджиан.

Основной темой выступлений был вклад предприятий северной столицы в развитие отечественной космонавтики и ракетно-космической техники. Генеральный директор института робототехники В.А.Лапота напомнил, что достоверные знания о звездах были получены «на пулковском меридиане» еще два с половиной столетия назад. Город на Неве поставлял и продолжает поставлять кадры для космической отрасли: легендарный Кондратюк, рассчитавший трассу полета к Луне, был студентом питерского Политеха; Я.Перельман, которому обязан своей популярностью Циолковский, написал и издал в Петербурге в 1915 г. книгу «Межпланетные путешествия», В.Глушко являлся выпускником Санкт-Петербургского университета, а несколько лет назад в городе открылся Военно-космический Петра Великого кадетский колледж, где готовят будущих покорителей космоса.

Трудно перечислить все предприятия города, связанные с ракетно-космической отраслью, их – сотни. Знаменитое ЛОМО создает «глаза космической техники», политехники в 1966 г. решили задачу мягкой посадки, работали над системами стыковки и СЖО. В НИИ-308 над проблемой фотографирования обратной стороны Луны работал П.Ф.Брацлавец, во ВНИИТрансмаш создавали шасси для «Лунохода-1» и «Лунохода-2», показавшее высокую надежность. Все это подтверждает репутацию Санкт-Петербурга как города технического прогресса. Его жители на собрании высказали пожелание построить к 300-летию Санкт-Петербурга хороший музей космонавтики.

Художественному руководителю БДТ Кириллу Лаврову, сыгравшему конструктора в фильме «Укрощение огня», вручили знак «40 лет отряду космонавтов». В заключение был дан спектакль силами ведущих артистов театра.



Выставка моделей ракет в Санкт-Петербургском планетарии

Фото А.Шляпникова

Кульминацией праздника 12 апреля стало движение кортежа открытых машин с макетами космической техники от Петропавловской крепости до площади Восстания.



Фото А.Шлядинского

Была даже запланирована символическая встреча на Невском проспекте амери-

канского и российского транспортных средств для перемещения по поверхности планет. Имея в виду приближающийся юбилей «Лунохода», логично было бы предположить, что для встречи с американским лунным ровером LRV, а именно его макет был доставлен к Музею ГДЛ в Петропавловскую крепость накануне, будет подготовлен макет «Лунохода». Однако, за неимением такового в Санкт-Петербурге, ВНИИТрансмаш выделил для демонстрации опытную модель «Марсохода», который планировалось запустить на Марс в 1994, а затем в 1996 гг. Макет ровера LRV и модель «Марсохода» были установлены на специальных платформах в открытых кузовах двух грузовиков ЗИЛ и около 17:00 отбыли из Петропавловской крепости в путешествие по Невскому проспекту. Спонсорами демонстрации выступили известные часовые фирмы – швейцарская OMEGA и российская «Салон Буре», судя по рекламным надписям на ровере и на борту грузовиков соответственно.

## Бильярдный турнир в честь Дня космонавтики

**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

**15 апреля** в московском бильярдном клубе «Кино» состоялся турнир по «русской пирамиде» в честь Дня космонавтики. Инициаторами турнира выступили президент Федерации космонавтики России Г.С.Титов, президент Европейского трастового банка А.В.Крысин, президент Олимпийского комитета России В.Г.Смирнов и первый вице-президент Федерации бильярдного спорта В.П.Никифоров.

В турнире приняли участие представители космической промышленности, банкиры, страховщики и, конечно, космонавты. Соревнования проходили в восемь туров. На разных этапах из борьбы выбыли Герман Титов, Валерий Токарев, Валерий Корзун и Юрий Каргалолов. Выше других поднялся Павел Попович, дошедший до полуфинала. Победители турнира и все его участники получили призы и подарки от Европейского трастового банка.

Бильярдный турнир в данном случае являлся не целью, а средством, или причиной, собрать под одной крышей в неофициальном кругу лидеров отечественной космической промышленности, банков и страховых компаний. Во время турнира представители этих структур получили возможность непосредственного общения в непринужденной, неформальной обстановке.

Бильярдный турнир явился своего рода прообразом элитного космического клуба «12 апреля», с инициативой создания которого выступило руководство Европейского трастового банка. По мнению президента банка Андрея Крысина, уже давно назрела необходимость создания такого клуба, который предоставит возможность неформального общения лидерам космонавтики и бизнеса. Таким образом, основная цель бильярдного турнира достигнута. Встреча состоялась.



Фото Н.Семенов

Турнир в разгаре. Павел Попович выбирает цель

✓ 12 апреля в связи с 39-й годовщиной первого полета человека в космос во Дворце пионеров вьетнамской столицы открылась фотовыставка, посвященная Юрию Гагарину. Экспозиция организована ханойским отделением Общества вьетнамо-российской дружбы (ОВРД) совместно с представительством Росзарубежцентра в СРВ. Выставка вызвала большой интерес у ханойской общественности, особенно у молодежи. Во Вьетнаме высоко чтят подвиг Юрия Гагарина, открывшего человечеству путь к звездам, а в июле текущего года здесь будут отмечать 20-летие совместного космического полета россиянина Виктора Горбатко и вьетнамского космонавта Фам Туана. Как сообщил представитель Росзарубежцентра Петр Цветов, в честь этого знаменательного события будет проведен ряд мероприятий по линии Обществ дружбы в РФ и СРВ, в частности планируется приезд во Вьетнам российского космонавта. – В.Д.



✓ 12 апреля в Белгороде завершилась Всероссийская олимпиада школьников по астрономии и физике космоса, организованная Министерством образования РФ и приуроченная к Дню космонавтики. В течение недели учащиеся из сорока регионов страны боролись за право быть лучшими в знании дисциплин, которые приближают их к покорению Вселенной. Главный приз завоевал учащийся из Саратова Роман Бугаев. По словам члена жюри олимпиады, председателя школьной комиссии Евроазиатского астрономического общества Владимира Чичмаря, Роман не только отлично зарекомендовал себя в тестировании, но и выполнил исследовательскую работу, позволяющую более подробно представить звездный мир. Участники олимпиады направили телеграмму на орбиту, пожелав своим кумирам – космонавтам России – успешного полета. – В.Д.



✓ 12 апреля более двадцати космонавтов прибыли в Саратовскую область для участия в праздничных мероприятиях, посвященных 39-й годовщине полета человека в космос и 40-летию первого отряда космонавтов. Павел Попович, Алексей Леонов, Виктор Горбатко, Геннадий Сарафанов, Геннадий Стрекалов, поляк Мирослав Гермашевский и другие вместе с губернатором области Дмитрием Аяцковым возложили цветы к памятнику Юрию Гагарину на набережной Космонавтов. На Гагаринском поле прошел традиционный чемпионат России по автомобильному кроссу. За звание лучшего сражались сильнейшие автогонщики Москвы, Нижнего Новгорода, Самары, Санкт-Петербурга, Саратова, Челябинска. Завершился День космонавтики и авиации большим «Звездным балом». – В.Д.



✓ 20 марта в Зале почета американских астрономов (г.Тайтсвилл, Флорида) была торжественно открыта статуя первого американского космонавта Алана Шепарда, совершившего суборбитальный космический полет 5 мая 1961 г. и командовавшего экспедицией на Луну в 1971 г. Скульптор – капитан ВМС США в отставке Роберт Расмуссен – изобразил Шепарда в скафандре, созданном для программы Mercury. Бронзовый Шепард оказался на 30 см выше, чем Алан был на самом деле. «Если бы папа действительно был таким высоким, его никогда бы не выбрали одним из первых семи астронавтов», – заметила дочь астронавта Джулиана Шепард Дженкинс. На церемонии присутствовали две другие дочери Шепарда, его товарищи по первому отряду Гленн, Карпентер, Ширра, Купер и др. – И.Л.



# SESat:

## Сибирско-европейский спутник

### и м е н и Артура Кларка

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**18 апреля** в 00:05:59.994 ДМВ (17 апреля в 21:06:00 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур расчеты 2-го Центра испытаний (ЦИ-2) КБ общего машиностроения Росавиакосмоса выполнили запуск РН 8К82К «Протон-К» серии 39701. Через 584 сек РН вывела на опорную орбиту высотой 226×195 км и наклонением 51.6° КА SESat с разгонным блоком 11C861-01 (ДМ-2М) №9Л.

В 01:19:30 ДМВ прошло первое включение РБ длительностью 7 мин 06 сек, в результате которого был поднят апогей орбиты (226×35968 км). Второе включение прошло в 06:37:48 ДМВ. Длительность работы маршевой ДУ РБ составила 3 мин 17 сек. В 06:41:20 ДМВ КА SESat отделился от РБ и начал самостоятельный полет по орбите со следующими параметрами (данные пресслужбы РВСН):

- наклонение – 0°01'00.15";
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 36020.7 км;
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 35910.9 км;
- период обращения – 24 часа 05 мин 10.8 сек.

Расчет по орбитальным элементам Космического командования США дал следующие параметры: наклонение – 0.013°, высота – 36038×36086 км, период 1449 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА SESat присвоено международное регистрационное обозначение **2000-019A**. Он также получил

номер **26243** в каталоге Космического командования США.

При подготовке ракеты космического назначения, а также для осуществления контроля полета РН, вывода РБ и КА на целевую орбиту и управления РБ в процессе орбитального полета привлекались космические средства РВСН.

Расчетная точка стояния спутника на геостационарной орбите – 35.9° в.д.

Заказчик спутника – Европейская организация спутниковой связи Eutelsat (European Telecommunication Satellite Organization).

#### Из России с любовью

Главным исполнителем по спутнику SESat является российское НПО прикладной механики, а главным субподрядчиком по полезной нагрузке – французская фирма Alcatel Space Industries. Таким образом, впервые при осуществлении проекта SESat российская фирма выступила в качестве головного разработчика полномасштабного коммерческого космического аппарата для зарубежного заказчика. До сих пор были лишь случаи сдачи в аренду российских КА, уже выведенных на орбиту.

Еще в 1990 г. НПО ПМ начало проработки возможностей сотрудничества с зарубежными партнерами с целью создания отвечающего мировым требованиям КА связи и выхода с ним на мировой рынок. Сначала это были контакты с канадской компанией Spar Aerospace по перспективному КА SovCanStar, но эту разработку завершить не удалось. Затем начались переговоры с французской компанией Alcatel. С 1993 г. НПО ПМ и Alcatel проводили проектные проработки гипотетического совместного спутника связи.

Когда в октябре 1994 г. Eutelsat объявил конкурс на поставки новых спутников, НПО ПМ и Alcatel уже были готовы к тому, чтобы в кратчайшие сроки (за два месяца) подготовить заявку и принять участие в конкурсе. Решение о выдаче заказа на спутник было принято 3 июля 1995 г. на 58-м заседании Совета стран – участниц Eutelsat. Контракт между Eutelsat и НПО ПМ на разработку, изготовление и запуск

КА был подписан 4 августа 1995 г. Аппарат получил символическое название SESat – Siberia Europe Satellite (Сибирско-европейский спутник).

Тот факт, что по итогам проведенного конкурса Eutelsat решил наряду с четырьмя КА, заказанным своим традиционным западным поставщиком, выдать контракт на один КА команде НПО ПМ и Alcatel, был явным успехом российской фирмы.

По заказу Eutelsat, КА SESat должен был нести 24 широкополосных транспондера Ku-диапазона с выходной мощностью 90 Вт и полосами пропускания 72 МГц каждый. Точка стояния КА должна была быть 48° в.д. Из этих 24-х одновременно могли работать 18 (9 – на прием, 9 – на передачу). При этом каждый ретранслятор обеспечивал бы два канала за счет использования двойной ортогональной поляризации сигналов.

По условиям контракта, спутник должен был выйти на орбиту через 30 месяцев после вступления контракта в силу, то есть до конца октября 1998 г., и быть сдан в эксплуатацию заказчику два месяца спустя (до конца декабря 1998 г.). Общая стоимость работ по контракту составляла 119 млн экю, из которых на разработку и изготовление КА приходилось чуть более 60%, а остальное – на оплату пусковых услуг.

*Для сравнения.* Спутниковая платформа HS-601 фирмы Hughes Space and Communications, наиболее популярная в последнее десятилетие на международном спутниковом рынке, может нести 30–40 ретрансляторов. Стоимость КА вместе с услугами по запуску – от 180 до 250 млн \$. Если вычесть стоимость пуска и взять среднюю стоимость ретранслятора, то его цена на SESat была отнюдь не демпинговой по сравнению с тем же хьюзовским HS-601. А вот более дешевые пусковые услуги давали существенную выгоду, так как существовавшее уже в 1995 г. СП ILS запросило бы за аналогичный коммерческий пуск «Протона» 70–80 млн \$.

Наряду с заказанными работами по разработке, изготовлению и запуску одного спутника SESat в контракте была оговорена возможность его продления и последующего заказа еще до двух аналогичных КА.

По условиям контракта, распределение работ по КА было следующим. Заказ-

чиком выступал непосредственно Eutelsat. Головным подрядчиком по проекту было НПО ПМ. Помимо разработки спутника в целом, сборки, интеграции, комплексных испытаний, а также обеспечения запуска и управления до сдачи спутника заказчику на орбите «под ключ», НПО ПМ является также разработчиком и изготовителем базы для самого космического аппарата – функционально завершено модуля служебных систем, именуемого иначе спутниковой платформой. Ответственность за обеспечение запуска спутника легла на Росавиакосмосе.

В проекте SESat началась реальная интеграция российской и европейской технологий разработки спутников. НПО ПМ пришлось обеспечить срок активного существования спутников в 10 лет при достаточно сжатых сроках создания КА – всего 2.5 года. Для решения этих задач в НПО ПМ была организована новая схема управления проектом, проведена централизованная закупка и отбраковка электронных компонентов для снабжения ими всех поставщиков подсистем спутника. На предприятии был расширен объем чистых помещений высшего класса, значительно автоматизированы процессы проектирования и испытаний. Иными словами, в Железногорске было создано практически новое производство с совершенно другим подходом к чистоте и многим другим параметрам, чем было ранее.

### Made in Russia

КА SESat создан на основе модуля служебных систем МСС-2500-ГСО, используемого ранее для спутников «Галс» и «Экспресс». При этом были проведены доработки служебных систем модуля с тем, чтобы повысить их ресурс до 10 лет. В некоторых случаях, там где российская промышленность не могла обеспечить достаточную долговечность, взамен отечественных комплектов использовались зарубежные. Это касалось, например, оптических датчиков для системы ориентации и стабилизации, которые были поставлены французской фирмой Sodern (г.Париж).

SESat был построен по модульному принципу, позволяющему проводить автономную разработку и наземную отработку модулей служебных систем и полезной нагрузки с последующей сборкой спутника.

Конструктивно платформа «Экспресса» относится к четвертому унифицированному ряду КА НПО ПМ (отсюда ее официальное обозначение КАУР-4). Первым КА, сделанным на базе этой платформы, был, судя по всему, запускаемый с 1985 г. «Альтаир» с ретранслятором «Луч».

Основной модуль служебных систем МСС-2500-01ГСО является цилиндрический приборный отсек (ПО). Внутри отсека расположена рама с приборами служебных систем платформы. На внешней поверхности ПО крепятся аккумуляторные батареи, элементы ДУ, включая четыре блока по два плазменных двигателя коррекции. На нижней конической крышке ПО установлена опорная ферма, которая с другой стороны крепится к устройству отделения (диспенсору). Вокруг нижней части ПО установлен радиа-

тор системы терморегулирования цилиндрической формы с линзовидным сечением. Вокруг радиатора СТР при старте складываются панели СБ. КА устанавливается на разгонный блок при помощи диспенсора.

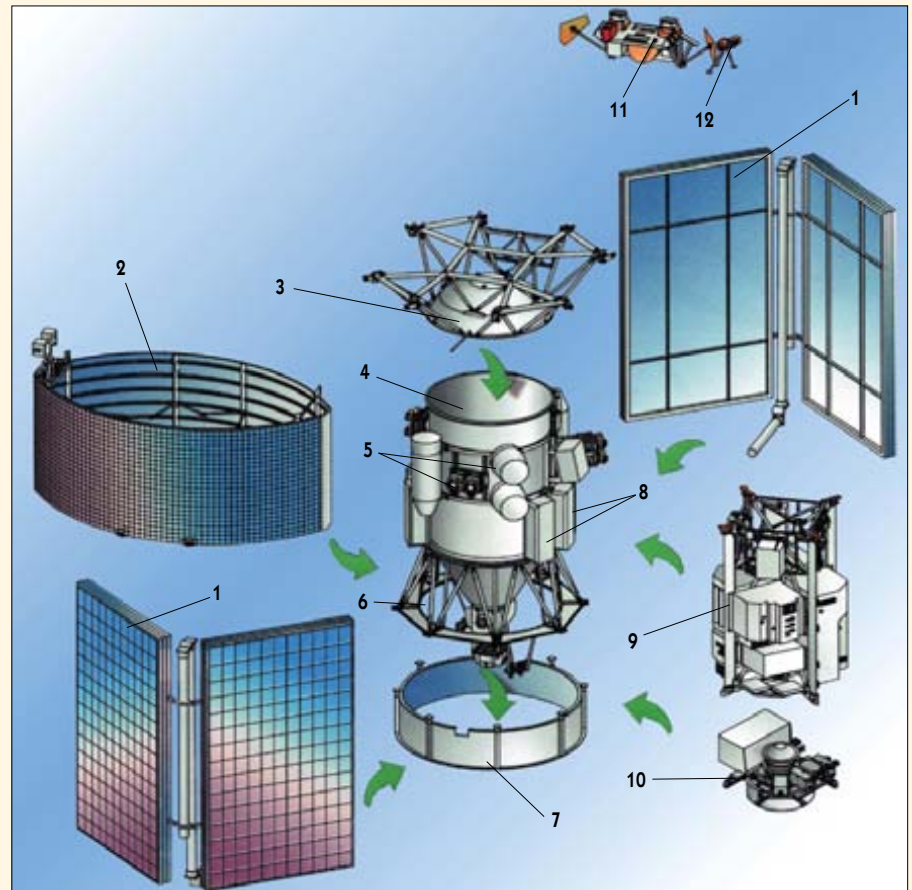
На верхнем сферическом днище ПО установлена верхняя ферма для крепления модуля полезной нагрузки (МПН). На МПН монтируется также блок служебных систем: астроплата с приборами системы ориентации и стабилизации и антенны командно-измерительной системы С-диапазона.

Платформа имеет бортовой комплекс управления на базе БЦВМ, двигательную установку с восьмью стационарными плазменными двигателями коррекции СПД-100

щих доработок он стал равен конструктивному ресурсу – 10 лет при вероятности безотказной работы 0.7275.

(Промежуточным этапом между «Экспрессом» и SESat'ом стал «Экспресс-А». Для первого КА, изготавливавшегося на заделе обычных «Экспрессов», был заявлен ресурс в 7 лет (этот КА погиб при запуске 27 октября 1999 г.). Но уже для второго «Экспресса-А» гарантийный срок был объявлен в 10 лет. По-видимому, для его изготовления были использованы технологии, отработанные на SESat'e.)

Спутниковая платформа КА SESat обеспечивает работу полезной нагрузки массой 508 кг с круглосуточным энергопотреблением 3200 Вт, полезной излучаемой мощ-



1 – пакеты панелей солнечной батареи; 2 – радиатор СТР; 3 – днище гермоконтейнера с верхней фермой; 4 – гермоконтейнер; 5 – элементы двигательной установки; 6 – опорная ферма; 7 – устройство отделения; 8 – аккумуляторная батарея; 9 – рама с приборами подсистем платформы; 10 – рама подсистемы терморегулирования; 11 – астроплата с приборами СОС; 12 – антенны КИС С-диапазона.

и термокаталитическими гидразиновыми двигателями ориентации. Две панели солнечной батареи имеют каждая по шесть секций (на «Экспрессе-А» было только по четыре секции). Общая площадь СБ около 60 м<sup>2</sup> обеспечивает выходную мощность системы электропитания в конце срока активного существования – 5300 Вт. Система электропитания КА полностью охватывает все транспондеры при прохождении спутником теневых участков орбиты. Трехосная система ориентации обеспечивает стабилизацию осей КА с точностью до 0.1°. КАУР-4 имеет возможность коррекции положения аппарата на геостационарной орбите в направлении север-юг (т.е. коррекция наклона орбиты).

Гарантийный срок активного существования у платформы «Экспресс» был 5 лет. Однако для КА SESat после соответствующей

доработкой 1512 Вт при суммарной полосе частот 1296 МГц. Для сравнения: выведенный на орбиту 12 марта 2000 г. КА «Экспресс-А» имеет энергопотребление полезной нагрузки 1450 Вт, полезную излучаемую мощность 510 Вт, суммарную полосу частот 616 МГц. Но – его стоимость существенно ниже, чем у SESat'a.

Габариты КА SESat, видимо, близки к габаритам КА «Экспресс-А» и составляют при запуске 6.1 м (в высоту) и 3.6 м (поперечный размер). Стартовая масса КА SESat составляет около 2600 кг и для его запуска на геостационарную орбиту применялся усовершенствованный разгонный блок 11С861-01.

Как заявил генеральный директор и генеральный конструктор НПО ПМ Альберт Козлов, он убежден, что, «если бы не весь этот кавардак, который творился последние два года, НПО ПМ уже сейчас делало бы еще

два опционных спутника, предусмотренных контрактом на SESat». Теперь же все будет зависеть от того, как SESat покажет себя на орбите. А в настоящее время НПО ПМ участвует во вьетнамском тендере на КА связи.

### Made in France

Основным субподрядчиком по разработке и изготовлению бортового ретрансляционного комплекса КА SESat стала фирма Alcatel Space Industries (ASI), которая к моменту подписания контракта уже участвовала в создании нескольких десятков зарубежных телекоммуникационных спутников, поставляла различную аппаратуру для спутников Европы, США, Японии. Для SESat'a ASI разработала и изготовила функционально завершенный модуль полезной нагрузки, включающий ретрансляционную аппаратуру, антенные системы, объединенные общей конструкцией.

SESat довольно сильно отличается от своего «собрата» – «Экспресса-А». В первую очередь – потому, что для «Экспресса» Alcatel поставил только сами приемники и передатчики, а все остальное, включая антенный комплекс, создавалось на НПО ПМ. Для SESat'a же в поставку входил весь коммуникационный агрегат в сборе – транспондеры, антенны, волноводы.

Антенный комплекс КА SESat включает одну широконаправленную параболическую

#### Полезная нагрузка КА SESat

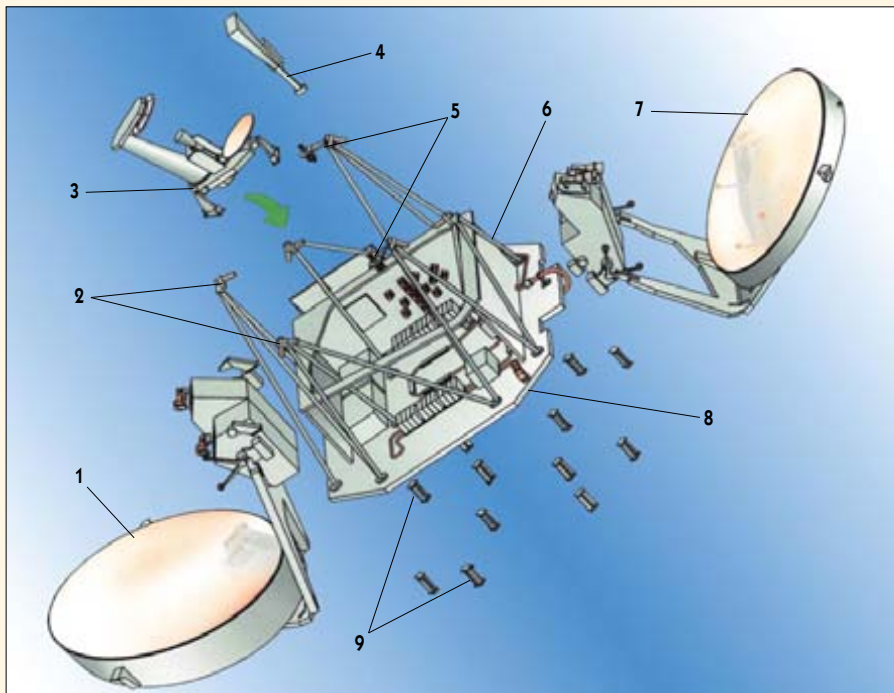
Количество транспондеров	18
Рабочий диапазон всех транспондеров	Ku (14/11 ГГц)
Рабочие частоты каналов «Земля-КА», ГГц	13.75–14.50
Рабочие частоты каналов «КА-Земля», ГГц	10.95–11.20, 11.45–11.70, 12.50–12.75
Ширина полосы, МГц	72
Выходная мощность, Вт	84
Поляризация на линии вверх/вниз	линейная ортогональная (X, Y)
ЭИИМ в зоне обслуживания (пороговое и пиковое значения), дБВт	47–48 (фиксированный луч) 49 (перенацеливаемый луч)
Добротности (G/T) в зоне обслуживания (пороговое и пиковое значения), дБ/К	от -3 до +4 (фиксированный луч) от -3 до +4 (перенацеливаемый луч)

двухзеркальную приемную антенну, одну широконаправленную параболическую двухзеркальную передающую антенну и одну остронаправленную (угол диаграммы направленности 4,2°) перенацеливаемую приемо-передающую антенну. Они позволяют сформировать один фиксированный луч для широкого покрытия и один сравнительно узкий перенацеливаемый луч.

Технические характеристики ретрансляционного комплекса КА SESat приведены в таблице.

Широкий фиксированный луч КА включает 14 транспондеров и имеет в своей зоне охвата практически всю Европу, в т.ч. европейскую часть России, Ближний Восток, северные страны Африки. Узкий перенацеливаемый луч включает четыре транспондера. В его зоне охвата лежат Индия, Пакистан, Афганистан, Оман.

Все три антенны ретрансляторов, а также рупорная и широконаправленные антенны командно-измерительной системы Ku-диапазона, передатчики, волноводы и другие элементы конструкции ПН крепятся на базовой плате, которая устанавливается



1 – приемная антенна; 2 – треножки зачекочки раскрываемых антенн; 3 – перенацеливаемая антенна Ku-диапазона; 4 – рупорная антенна KIS Ku-диапазона; 5 – антенны KIS Ku-диапазона; 6 – элементы конструкции полезной нагрузки; 7 – передающая антенна Ku-диапазона; 8 – базовая плата; 9 – опорные лезвия.

на верхнюю ферму спутниковой платформы с помощью 12 опорных лезвий.

### РН на переправе меняют

По контракту датой старта SESat'a был конец октября 1998 г. Однако в ходе работ над спутником возникали проблемы как финансового, так и технического плана. Как рассказывал руководитель НПО ПМ А.Г.Козлов, «ушел примерно год, чтобы российские и французские инженеры начали понимать друг друга». Видимо, проблемы были как у НПО ПМ, так и у ASI. Красноярцы должны были адаптировать имеющую платформу типа «Экспресс» к зарубежной полезной нагрузке и добиться от нее требуемого ресурса и энергообеспечения. Французы же разрабатывали новую ретрансляционную платформу, стараясь не выйти за пределы массовых и энергетических ограничений. В результате

число транспондеров пришлось сократить с 24 до 18, а срок запуска сдвинулся на конец декабря 1998 г.

В конце 1996 г. для этого старта в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева при посредничестве РКА НПО ПМ заказал РН «Протон-К» (в Центре Хруничева эта РН всегда значилась в списке заказанных РКА). В конце 1996 г. было решено, что для SESat будет изготавливаться РН серии 40001. Однако в начале 1998 г. из-за изменения планов запуска российских «гражданских» КА связи для SESat'a было решено отдать РН серии 39402, ранее заказанную РКА для вывода на орбиту КА «Горизонт» №45.

В середине 1998 г. запуск SESat планировался на 25 декабря 1998 г., но в сентябре он уже «переполз» на первый квартал 1999 г. В декабре, когда завершилась сборка РН 39402, пуск планировался на 31 марта 1999 г., в феврале уже шел разговор о



Ракета для «Сесата» в МИКЕ космодрома

Фото С.Сергеева



Третья ступень РН «Протон» для запуска «Сесата»

мае. Когда пришел май, старт назначили на 30 июля, а в начале июля – на 10 августа. Однако тут грянула первая в 1999 г. авария «Протона», из-за чего запуск SESat'a пришлось перенести на 21 ноября. После второй аварии РН старт «перешел» на конец марта – начало апреля 2000 г.

Наконец была определена реальная дата старта РН «Протон-К» серии 39402 с РБ 11С861-01 №9л и КА SESat – 8 апреля. Однако 15 марта Госкомиссия по пуску приняла решение перенести запуск КА SESat на десять суток – 18 апреля в 00:06 ДМВ и заменить РН серии 39402 на РН серии 39701.

Замена была вызвана следующей причиной. После того как в воронежское КБХА были возвращены для обследования обломки двигателей РН 38602, потерпевшей аварию 27 октября 1999 г., был обнаружен дефект в двигателе 3-й ступени. При его вскрытии для контроля степени загрязненности внутренних полостей выяснилось, что один из двенадцати винтов крепления одного из подшипников вала ТНА был не до конца завинчен и не законтрен. В КБХА провели изучение возможных последствий такого дефекта. Как выяснилось, ранее при испытаниях двигателя с похожим дефектом на стенде КБХА уже происходила авария. Для предотвращения подобных дефектов с 1996 г. на Воронежском механическом заводе, где изготавливают двигатели 2-й и 3-й ступеней «Протона-К», была введена военная приемка.

Однако на РН серий 39301 и 39402 (которая предназначалась для SESat) на третьих ступенях стояли двигатели, изготовленные до введения военной приемки на ВМЗ. И принимали эти двигатели те же сотрудники, что и двигатель на РН серии 38602.

Поэтому КБХА в начале марта порекомендовало заменить двигатели 3-й ступени на РН серий 39301 и 39402. Госкомиссия по пуску SESat с такими аргументами согласилась.

РН серии 39402 с декабря 1999 г. находилась на хранении на космодроме в ожидании SESat'a. Теперь же ее решено вернуть в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева для разбор-

ки и замены ДУ 3-й, а заодно и 2-й ступеней. РН серии 39301 в момент принятия Госкомиссией решения готовилась в Центре Хруничева к отправке на Байконур и была уже уложена в железнодорожные вагоны. Теперь ее выгрузят из вагонов для замены ДУ 2-й и 3-й ступеней. Снятые двигатели будут отправлены в Воронеж для доработки.

Чтобы не было многомесячной задержки с запуском КА SESat, было решено использовать для его запуска РН серии 39701. Она также находилась на космодроме и предназначалась для запуска КА «Экспресс-А» №2. С ней к тому моменту уже провели работы по подготовке к пуску. Для сертификации ее двигателей 2-й и 3-й ступеней и сварных швов баков на космодром вылетела комиссия Центра Хруничева и КБХА.

Реальный срок запуска SESat'a оказался почти на 17 месяцев позже, чем требовалось по контракту. За это время Eutelsat решил изменить точку стояния КА с 48° в.д. на 36° в.д. Чтобы еще более расширить вещание на регионы России, Африки и Азии, Eutelsat решил запустить в эту же точку еще один КА – W4. Его старт намечен на май на

РН Atlas III. А спутник Eutelsat II F1 был переведен в 1999 г. из 13° в.д. в 48° в.д.

### На орбите

КА SESat был выведен на орбиту вблизи точки 90° в.д. После отделения от РБ (06:41:20 ДМВ) в течение примерно 14 мин на спутнике прошло раскрытие панелей СБ и расчеховка антенн. Менее 45 мин было потрачено на успокоение КА. Через 1 час 45 мин после отделения завершился режим начальной ориентации на Солнце. В 15:25 ДМВ начался режим начальной ориентации на Землю, который завершился примерно к 16:00. Еще через три часа завершился режим точной ориентации на Землю.

Стоит заметить, что работа с SESat'ом после вывода на орбиту, в соответствии со штатной программой подготовки его к эксплуатации, займет не менее 66 суток. Основная нагрузка при выполнении этой ответственной работы ложится на Центр управления полетом спутников (ЦУП) НПО ПМ, расположенный в Железногорске. ЦУП НПО ПМ имеет в своем составе Станцию приема телеметрической информации, Командно-измерительную станцию (КИС) С-диапазона, две станции космической связи. Помимо ЦУП НПО ПМ, для управления и контроля работы КА SESat привлекаются Центр управления полетом спутников Eutelsat (г. Париж) с пунктом космической связи во Франкфурте, а также элементы российского Наземного контура управления спутниками народнохозяйственного назначения:

- пункт управления с Командно-измерительной станцией С-диапазона «Владимир» в Гусь-Хрустальном (Владимирская обл.) и двумя станциями космической связи;
- пункт управления с Командно-измерительной станцией С-диапазона в Нудоле (Московская обл.);
- пункт радиоконтроля положения спутника в Медвежьих озерах.

ЦУП НПО ПМ, станция «Владимир» и пункт во Франкфурте связаны между собой космическими линиями связи через спутники «Горизонт», находящиеся в точках 40 и 53° в.д.

Управление спутником из ЦУП НПО ПМ до сдачи заказчику будет вестись в С-диа-



пазоне, из ЦУП Eutelsat после приемки на орбите – в Ku-диапазоне.

В течение 22 суток на SESat'e были проведены всесторонние проверки функционирования в полете всех обслуживающих бортовых систем спутника и предварительные включения модуля полезной нагрузки. В течение первой недели полета была подтверждена нормальная работа бортового комплекса управления, систем ориентации и стабилизации, коррекции, электропитания, терморегулирования (два этапа). Прошло тестирование бортового программного обеспечения. Прошла предварительная проверка МПН.

6 мая SESat был застabilизирован в промежуточной точке стояния 39° в.д. В ней в течение 36 суток должны быть проведены подготовительные операции с системами ориентации и коррекции и полные проверки работы бортовых ретрансляторов. Точка 39° зарегистрирована за ретрансляторами Ku-диапазона KYPROS-SAT (Кипр), HELLAS-SAT (Греция) и AMOS 1-C (Израиль). Но ни одного КА, вещающего в диапазоне Ku, в ней до сих пор нет. Видимо, Eutelsat договорился с кем-то из владельцев этой точки о временном размещении в ней SESat'a, чтобы во время его тестирования не мешать работе других КА, стоящих в точке 36° в.д.

Далее, еще около 8 суток потребуются для перевода спутника в рабочую точку геостационарной орбиты 35.9° в.д. Эта точка, а точнее – 36° в.д., была в разное время зарегистрирована для ретрансляторов Eutelsat 1-7, Eutelsat 2-36E и Eutelsat 3-36E, работающих в цифровом формате Ku-диапазона. Как видно из названия, все они принадлежат Eutelsat. Около 23 июня спутник должен быть передан для эксплуатации заказчику. В целом этап ввода КА в эксплуатацию продлится примерно 90 сут от момента запуска.

### SESat имени сэра Артура Кларка

Сразу после получения подтверждения об успешном отделении SESat'a от РБ и раскрытии на нем антенн и СБ, находившийся на Байконуре генеральный директор Eutelsat Джулиано Берретта (Giuliano Berretta) объявил: «Мы очень рады посвятить этот спутник сэру Артуру Кларку как «отцу» геостационарной орбиты, которая является домом для всех наших спутни-

ков». Известный писатель-фантаст Артур Кларк (Arthur C. Clarke) высказал предложение об использовании геостационарной орбиты для обеспечения связи еще в 1945 г. в повести «Беспроволочный мир» (Wireless World). С тех пор в западной литературе эта орбита получила неофициальное название «пояс Кларка». По словам Берретты, Кларк открыл ход к нынешнему бурному развитию коммуникаций. «В результате коммерческие спутниковые операторы типа Eutelsat сегодня поставляют услуги телевидения, радио и телефонии в миллионы домов, соединяя людей во всем мире, – заявил генеральный директор. – А теперь эта орбита позволяет еще и обеспечить быстрый доступ в Internet и другие услуги для нового поколения искушенных потребителей.»

Здесь стоит заметить, что Eutelsat планирует использовать SESat для многочисленных вариантов телекоммуникации и связи. Он должен обеспечивать услуги:

- непосредственного телевидения;
- распределительного телевидения до узловых станций;
- оперативных репортажей с мест;
- обеспечения связи в чрезвычайных ситуациях;
- магистральной телефонии с доступом TDMA и IDC;
- телефонной связи систем DAMA и VSAT, в т.ч. для сельской местности;
- корпоративной связи в сетях VSAT;
- спутникового доступа в Internet;
- для мобильных пользователей системы EUTELTRACS.

Возможны и другие услуги по мере развития рынка телекоммуникационных систем.

Перенацеливаемый луч КА Eutelsat планирует пока использовать для продвижения своих услуг в Индию. Эта страна с бурно развивающейся в последние годы экономикой переживает сейчас информационный бум. До сих пор Индия пользовалась в основном КА связи семейства Insat собственной разработки.

SESat стал первым из семи КА, которые Eutelsat наметил запустить в течение ближайших двух лет. Это часть долгосрочной программы расширения спутникового вещания и замены устаревших КА, на которую потребуются инвестиции в размерах почти 1 млрд евро. Среди этих семи КА будет и HOT BIRD™ 6, который первым в мире должен предоставить услуги коммерческой связи в Ka-диапазоне. На данный момент Eutelsat располагает 15 спутниками (не включая еще не пришедший в расчетную точку SESat) на геостационарной орбите в точках стояния от 12.5° з.д. до 48° в.д.

*По материалам НПО ПМ, Eutelsat, Alcatel Space Industries, Росавиакосмос, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, РВСН, агентств ИТАР-ТАСС и Интерфакс, журнала «Теле-спутник»*

На ближайшие десять лет запланировано более

2000  
запусков КА

*Сообщение Teal Group Corp*

**3 апреля.** В связи с проведением 3–6 апреля в Колорадо-Спрингс (США) 16-го Национального космического симпозиума, компания Teal Group опубликовала прогноз запусков КА в мире в период 2000–2009 гг. По мнению аналитиков фирмы, в эти 10 лет на орбиту будет выведено 2147 аппаратов. Это несколько отличается от предыдущей оценки (2123 аппарата на 1999–2008 гг.).

«В 1992 г., когда в первый раз была сделана наша оценка, мы насчитали 656 предполагаемых стартов на период 1993–2002 гг., – говорит Марко Касерес (Marco Caseres), главный аналитик Teal Group. – Теперь, через 8 лет, мы видим, что количество запусков возросло больше чем в три раза.»

«Мировая модель миссий» компании Teal Group включает данные о местоположении заказчика, типе полезного груза, его массе и орбите, производителе аппарата, а также ракете-носителе в предстоящем запуске.

Более 50% ПГ – американского происхождения, из них 75% принадлежат коммерческим организациям, а 25% приходится на правительственные организации. 65% полезных грузов являются спутниками связи. Из тех КА, для которых известна масса, 57% принадлежат к числу малых (масса от 1 до 1000 кг), причем 60% из них работают на низких орбитах (1000–1500 км).

В документе зафиксировано более 70 головных подрядчиков, причем 20 из них производит 62% всех запускаемых ПГ. Первую пятерку (33%) составляют компании: Hughes Space and Communications, Space Systems/Loral, Alcatel Space Industries, Motorola Space and Systems Technology, Orbital Sciences.

Модель Teal Group отслеживает также более 30 программ производства ракет-носителей. Из всех предполагаемых пусков лишь для 46% известна РН. Первую пятерку составляют носители, на которые приходится 64% полезных грузов: Ariane (Arianespace), Delta (Boeing), «Протон» (ILS), шаттл (NASA), Рокот (Eurockot).

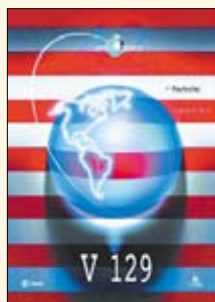
Teal Group Corp. (г.Фэрфакс, Вирджиния) – это консультационная фирма в аэрокосмической и оборонной области, которая выполняет разведку рынка для государственных и частных заказчиков.

*Сокращенный перевод и изложение А.Аносова*



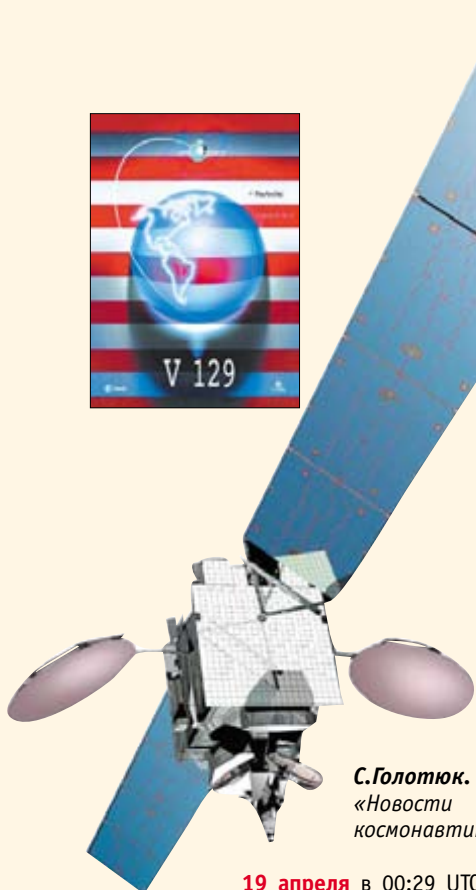
Фото С.Козака





# Galaxy IVR –

## третье пополнение системы PanAmSat за пять месяцев



**С.Голотюк.**  
«Новости космонавтики»

**19 апреля** в 00:29 UTC (18 апреля в 21:29 по местному времени) из Гвианского космического центра стартовая команда компании Arianespace запустила ракету-носитель Ariane 42L со спутником связи Galaxy IVR, принадлежащим американской компании PanAmSat. Запуск произведен со стартового комплекса ELA-2.

Параметры орбит спутников после отделения от третьей ступени РН, по сообщению Arianespace, составили (в скобках приведены расчетные значения):

- наклонение –  $6.99^\circ$  ( $7.00 \pm 0.07$ );
- высота в перигее –  $199.6$  км ( $199.7 \pm 3$ );
- высота в апогее –  $32231$  км (от  $29448$  до  $33604$  км).

Спутник получил международное регистрационное обозначение **2000-020A** и номер **26298** в каталоге Космического командования США. Расчет по выданным КК США орбитальным элементам дал следующие параметры начальной орбиты КА:

- наклонение –  $7.02^\circ$ ;
- высота в перигее –  $196.3$  км;
- высота в апогее –  $32033$  км;
- период обращения –  $557.3$  мин.

В 01:06 UTC, чуть больше чем через полчаса с момента старта РН, компания Hughes сообщила, что со спутником установлен контакт через наземную станцию Daan Magot в Индонезии. А к 27 апреля КА достиг геостационарной орбиты над  $67^\circ$  з.д.

### 55-й HS 601

И по назначению (раздача программ на головные станции кабельного телевидения, доступ в Интернет, передача данных), и по техническим характеристикам КА Galaxy IVR почти не отличается от своего собрата Galaxy XR, запущенного тремя месяцами раньше (см. НК №3, 2000, с.5).

Оба спутника представляют собой т.н. гибридные КА: их бортовые ретрансляционные комплексы работают в двух различ-

ных диапазонах –  $6/4$  ГГц (С-диапазон) и  $14/11$  ГГц (Ku-диапазон). Оба построены американской компанией Hughes Space and Communications (HSC) на базе орбитальной платформы HS 601.

Бортовой ретрансляционный комплекс КА Galaxy IVR насчитывает в общей сложности 48 мощных стволов (транспондеров) с усилителями на лампах бегущей волны и стандартной (ширина –  $36$  МГц) полосой пропускания: 24 ствола С-диапазона мощностью по  $40$  Вт и 24 ствола Ku-диапазона мощностью по  $108$  Вт каждый. Стартовая масса спутника составляет  $3668$  кг, начальная масса на геостационарной орбите –  $2216$  кг, сухая масса –  $1895$  кг. Габариты при запуске –  $4.0 \times 3.6 \times 2.7$  м. Максимальный размер Galaxy IVR в эксплуатационном положении – размах развернутых «крыльев» солнечных батарей (СБ) – достигает  $26$  м.

Начальная мощность СБ –  $8800$  Вт; к концу расчетного 15-летнего срока эксплуатации мощность падает до  $8000$  Вт. Этого достаточно для работы ионных двигателей, которые используются на КА Galaxy IVR и Galaxy XR, как и на некоторых других аппаратах модификации HS 601HP, наряду с традиционными жидкостными.

Четыре ионных двигателя XIPS (Xenon Ion Propulsion System – Ионная двигательная установка на ксеноне) тягой по  $0.017$ – $0.018$  Н служат для коррекции орбиты по широте – в направлении «север-юг» (имеются и четыре дублирующих двухкомпонентных ЖРД тягой по  $10$  Н того же назначения). Коррекция в направлении «восток-запад» (по долготе) выполняется с помощью двухкомпонентных ЖРД тягой также по  $10$  Н.

Среди абонентов, уже арендовавших ту или иную долю пропускной способности запущенного КА, – специализирующийся на показе кинофильмов телеканал Encore, служба раздачи кабельного телевидения Headend in the Sky, интернет-служба AOL Plus, пейджинговая служба PageNet.

### PanAmSat: перестройка в разгаре

К моменту запуска Galaxy IVR орбитальная группировка (ОГ) PanAmSat состояла из двух десятков спутников. Десять из них обслуживают территорию США, еще десять – прочие регионы мира. ОГ PanAmSat имеет весьма разношерстный состав – от запущенного в конце 1999 г. КА Galaxy XI на базе новейшей платформы HS 702 с 64 мощными транспондерами до запущенного в 1984 г. и до сих пор вещающего в Ku-диапазоне спутника SBS 4 (платформа HS 376).

Основные виды услуг – телевидение (как раздача программ на головные станции кабельных сетей, так и непосредственное вещание на домашние приемники), передача дан-

Состоявшийся запуск стал в общей сложности 96-м (и при этом 54-м подряд успешным) для ракет типа Ariane 4. Модификация Ariane 42L (центральный блок плюс два жидкостных ускорителя «нулевой ступени») использовалась в 11-й раз (1-й пуск – май 1993 г.).

При этом вновь, как и пять месяцев назад (см. НК №1, 2000, с.2), Arianespace «увел» клиента у русских ракетчиков: до прошлогодних байконурских аварий Galaxy IVR планировалось запускать с помощью РН «Протон».

Запуск, обозначаемый компанией Arianespace как «полет №129», прошел точно по графику. Ракета стартовала в момент открытия 70-минутного (00:29–01:39 UTC, 21:29–22:39 по местному времени) стартового окна. Спутник отделился от третьей ступени РН около 0:50 UTC.

Платформа HS 601, эксплуатируемая с 1992 г., держит мировой рекорд по объему выпуска среди аппаратов своего класса. По сведениям изготовителя, построенные на базе этой платформы спутники запущались 55 раз: 39 – на базе исходного («классического», как он назван на веб-сервере HSC) варианта; 15 (в т.ч. оба запущенных в нынешнем году КА семейства Galaxy) – на базе эксплуатируемой с 1997 г. модификации HS 601HP с более мощной системой электропитания; пока лишь однажды, и то неудачно, запускался аппарат на базе созданной по заказу компании ICO средневысотной модификации HS 601MEO.

Фирма-изготовитель заключила в общей сложности 77 контрактов на поставку КА семейства HS 601: 46 – на «классический» вариант, 19 – на HS 601HP и 12 – на HS 601MEO.

HS 601 выпускаются головным заводом HSC в Эль-Сегундо (шт. Калифорния).

Индекс «R» в названии запущенного 19 апреля аппарата напоминает о событиях двухлетней давности, когда о спутниковой связи поневоле заговорила вся Америка. Тогда, вечером 20 мая 1998 г., произошел сбой в системе управления ориентацией КА Galaxy IV, из-за которого от 35 до 45 млн живущих в США обладателей пейджеров на какое-то время остались без связи (см. НК №12, 1998, с.21). Galaxy IVR представляет собой штатную замену отказавшего в 1998 г. спутника. До 4 апреля нынешнего года вместо выбывшего из строя Galaxy IV использовался резервный Galaxy VI, а начиная с указанной даты – Galaxy XI.

Среди новшеств, которые компания PanAmSat предложила своим клиентам в нынешнем году:

- служба SPOTbytes DVB – широкополосный доступ к высокоскоростным североамериканским Интернет-магистральям с помощью относительно дешевых приемно-передающих устройств с антеннами диаметром 0.65–1.2 м, позволяющих к тому же нескольким пользователям работать через один радиоканал;
- Панамериканская спортивная сеть (Pan-american Sports Network, PSN) – целиком посвященный спорту телевизионный канал с круглосуточным вещанием на испанском и португальском языках, доступный по всей Латинской Америке и предназначенный как для кабельного телевидения, так и для непосредственного телевидения (базируется на КА PAS-5);
- высокоскоростная сеть NET/36™, позволяющая передавать мощные потоки цифровой информации (видео, аудио, компьютерные файлы) одновременно тысячам DSL-провайдеров (распространяющих подобную информацию по обычным телефонным линиям), головных студий кабельного ТВ и Интернет-провайдеров. PanAmSat осуществляет развертывание NET/36 совместно с компанией U S WEST® (одним из крупнейших в США DSL-провайдеров) и намеревается вложить в проект в течение ближайших двух лет 250 млн \$, так что к концу 2002 г. сеть сможет одновременно обслуживать три миллиона широкополосных пользователей. Особенность NET/36 заключается в том, что сеть «встраивается» в существующую инфраструктуру: PanAmSat за свой счет добавляет одну новую антенну и один сервер к оборудованию той или иной головной студии, DSL- или Интернет-провайдера, а эти последние платят лишь за предоставленные услуги.

В апреле с.г. принадлежащая компании AT&T широкополосная служба Headend in the Sky (HITS), доставляющая 140 цифровых телевизионных каналов на головные станции сетей кабельного ТВ, «переехала» (временно – до начала работы Galaxy IVR) с КА Galaxy VII на более мощный Galaxy XI.

30 марта объявлено о резком расширении использования системы PanAmSat в создаваемой компанией Hughes Network Systems спутниковой широкополосной интерактивной службе Интернет-доступа DirecPC. В нынешнем году планируется начать работу службы AOL Plus via DirecPC, создаваемой на основе заключенного в 1999 г. стратегического соглашения между компаниями Hughes Electronics Corporation и America Online, Inc.



эксплуатацию в точке 99°з.д. При этом в его зоне покрытия окажется вся территория США, в т.ч. Аляска и Гавайские острова, а также Пуэрто-Рико. Появление нового спутника в этой точке откроет очередную серию перестановок.

КА Galaxy XI переместится из точки 99°з.д. в точку 91°з.д. и заменит работающий там сейчас Galaxy VII. После этого перейдет в точку 74°з.д. резервный КА Galaxy VI, который почти два года проработал в точке 99°з.д. вместо внезапно вышедшего из строя Galaxy IV, а в начале апреля (когда ему на смену подоспел Galaxy XI) отправился в точку 91°з.д. в качестве дублера Galaxy VII.

Куда денется КА Galaxy VII, PanAmSat не сообщает (что заслуживает особого комментария – см. чуть ниже).

Galaxy IVR – уже третий КА, запущенный компанией PanAmSat за последние четыре месяца. Планируется до середины будущего года провести еще четыре запуска, после чего количество спутников в системе составит 24 (один из пока работающих КА будет выведен из эксплуатации).

Публикуя планы преобразования своей ОГ, компания PanAmSat в двух случаях не указывает новые орбитальные позиции для уходящих со своих мест спутников. Причем отнюдь не самых старых: речь идет о КА PAS-5 (аппарат на базе платформы HS 601HP, сейчас располагается в точке 58°з.д., ожидаемый срок эксплуатации – до 2012 г.) и Galaxy VII (HS 601, сейчас в точке 91°з.д., ожидаемый срок эксплуатации – до 2006 г.). Не исключено, что PanAmSat собирается использовать эти аппараты для захвата пока не занятых орбитальных позиций, которые будут потеряны нынешними владельцами в результате изменения правил международной регистрации (см. НК №12, 1999, с.20).

*Использованы материалы с web-серверов компаний Arianespace, Hughes Space and Communications, PanAmSat, информационных служб Hoover's Online и LyngSat, электронного бюллетеня COSPAR/ISES SPACE-WARN 13084.*



ных и, во все возрастающих объемах, Интернет-доступ с разнообразными «наворотами».

После обычных в таких случаях проверок, которые должны быть завершены в течение месяца, планируется в начале июня ввести Galaxy IVR в

## Дела корпоративные

Накануне запуска Galaxy IVR Тиг Крекел (Tig H. Krekel), президент и генеральный директор HSC, не упустил случая напомнить, что это седьмой подряд КА, доставляемый его фирмой заказчику в оговоренные контрактом сроки.

Он, конечно, не стал останавливаться на том, что в данном конкретном случае довольно сложно провести границу между заказчиком и поставщиком: и HSC, и PanAmSat принадлежат одному владельцу (PanAmSat, правда, не полностью, а лишь на 81%) – компании Hughes Electronics (последняя, в свою очередь, является собственностью компании General Motors).

Впрочем, это положение вскоре изменится. В январе объявлено, что спутниковое производство компании Hughes Electronics (три подразделения с суммарной численностью персонала около 9 тыс человек) приобретено за 3.75 млрд \$ компанией Boeing. Ожидается, что сделка вступит в силу в середине нынешнего года после одобрения со стороны федеральных властей.

При этом в собственность «Боинга» перейдут, помимо HSC, два подразделения Hughes Electronics, выпускающие компоненты спутников, – Hughes Electron Dynamics и Spectrolab. Из трех этих компаний в структуре корпорации Boeing будет сформировано подразделение под названием Boeing Satellite Systems. Его возглавит упомянутый выше Т.Крекел.

Основным мотивом продажи прибыльного производства (доходы которого в 1999 г. составили 2.3 млрд \$, а портфель заказов насчитывает свыше 36 спутников общей стоимостью свыше 4 млрд \$) стала потребность Hughes Electronics в средствах на развитие «операторского» направления деятельности, на котором компания и намерена отныне сосредоточиться, – проектов DirecTV, DirecPC и Spaceway. Иными словами, прибыльное предприятие продано ради «раскрутки» сверхприбыльных. (Впрочем, этот шаг лишь продолжает проводимую не первый год линию на переход Hughes от производства техники к ее эксплуатации – к операторской деятельности. Авиационное производство, с которого в свое время и началась корпорация Hughes, было продано несколькими годами раньше.)

В конце марта тема купли-продажи Hughes всплыла еще раз: американский рынок ценных бумаг был взбудоражен слухами о том, что медиамагнат Руперт Мердок вознамерился купить General Motors вместе с Hughes Electronics. Причем купить не столько ради «родных» для General Motors автомобилей, сколько ради «хьюзовских» спутников и базирующихся на них телекоммуникационных проектов. Несмотря на то, что слухи эти были сразу же поставлены под сомнение авторитетными комментаторами, акции Hughes Electronics на нью-йоркской фондовой бирже подскочили на 13%, а акции General Motors – на 6%.

# Стоит ли запускать УР-500К ради дюжины стволов?

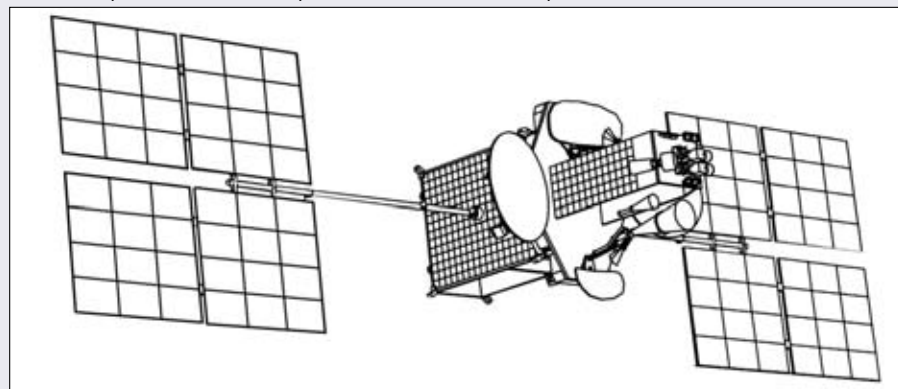
НОВОСТИ

**НПО ПМ разрабатывает геостационарный КА под «семерку»**

**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

**23 марта** Росавиакосмос и НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г.Железногорск Красноярского края) подписали контракт на создание спутниковой платформы «Экспресс-1000». В соответствии с контрактом, объем которого составля-

ет 50 млн руб, в течение 2000 г. НПО ПМ должно выпустить конструкторскую документацию на новое изделие и провести отработку его оборудования.



ет 50 млн руб, в течение 2000 г. НПО ПМ должно выпустить конструкторскую документацию на новое изделие и провести отработку его оборудования.

Главная особенность платформы «Экспресс-1000» – принципиально новый для отечественных геостационарных аппаратов типоразмер: масса платформы составляет 600 кг, а масса изготавливаемого на ее базе спутника «Экспресс-АК» – не более 840 кг. Подобные аппараты можно доставлять на орбиту традиционным для связных геостационарных спутников средством выведения – ракетой «Протон» (УР-500К) с разгонным блоком семейства ДМ – по три штуки кряду. Или запускать единичный спутник с помощью модифицированной ракеты «Союз» с разгонным блоком «Фрегат».

Почти все отечественные геостационарные КА имеют массу в две с лишним тонны (2.1–2.5 т) и рассчитаны на одиночное выведение ракетой «Протон» с разгонным блоком семейства «Д». Эта закономерность была нарушена прошлой осенью, когда на одной ракете стартовали два спутника «Ямал-100», весившие 1210 кг и 1360 кг. Однако и это в полтора раза превышает массу создаваемого «Экспресса-АК».

По пропускной способности спутник на базе платформы «Экспресс-1000» относится (по выражению сотрудников НПО ПМ) к «среднему классу» связных КА и несколько уступает недавно запущенному «Экспрессу-А». Предусматриваются три типовых варианта комплектации бортового ретрансляционного комплекса (БРК):

- гибридный БРК – 10 стволов (транспондеров) Ku-диапазона мощностью по 35 Вт, четыре ствола С-диапазона мощно-

стью по 20 Вт, один ствол L-диапазона мощностью 20 Вт;

- 12 стволов С-диапазона мощностью по 40 Вт;
- 12 стволов Ku-диапазона мощностью по 50 Вт.

Полоса пропускания каждого ствола во всех вариантах – 36 МГц.

Прочие характеристики:

- расчетный срок активного существования – 15 лет;
- мощность солнечных батарей к концу этого срока – 2200 Вт (для сравнения: мощность СБ упомянутого «Экспресса-А» – 2540 Вт);
- теплоотвод от модуля полезной нагрузки – до 1600 Вт;
- точность удержания по долготе и широте (наклонению) – 0.1°;
- точность ориентации по каналам тангажа и крена крена – ±0.1°, по каналу рыскания – ±0.15°;
- негерметичный вариант исполнения.

НПО ПМ разрабатывает КА «Экспресс-АК» с 1999 г. Как водится в последние годы, руководители проекта озабочены привлечением внебюджетного, предпочтительно зарубежного, финансирования. Основной надеждой в этом плане является Вьетнам, проводящий конкурс на поставку телекоммуникационного КА двойного назначения (спутник должен одновременно работать на гражданскую связную администрацию и на силовые ведомства Вьетнама). Основной конкурент НПО ПМ в этом конкурсе – хорошо знакомая железногорцам в качестве партнера по совместным проектам «Экспресс-А» и «Тройка» французская компания Alcatel.

Использованы материалы web-сервера Муниципального фонда поддержки малого предпринимательства г. Железногорска ([www.fondpp.krasnoyarsk.su](http://www.fondpp.krasnoyarsk.su)), «Газеты НПО ПМ» №1 (68) за апрель 2000 г., «Сегодняшней газеты» (Красноярск) №52 (1137) от 8 апреля 2000 г., журнала «Телеспутник» №4 (54) за апрель 2000 г., а также материалы, предоставленные пресс-службой НПО ПМ.

✓ 31 марта. Лондон. Международная организация подвижной спутниковой связи Inmarsat объявила о продаже 50-тысячного экземпляра судового терминала Inmarsat-C. Он установлен на небольшое австралийское рыболовное судно Теероокапа. Основные области применения терминалов стандарта С – низкоскоростной обмен сообщениями и данными (двоичные файлы или текстовые сообщения размером до 32 Кбайт передаются со скоростью 600 бит/с; голосовая связь не предусмотрена), подача сигналов бедствия, передача данных от удаленных датчиков, контроль за транспортными средствами (помимо морского, терминалы выпускаются в сухопутном и авиационном исполнении). Комплект пользовательского оборудования весит 2–3 кг и работает через всенаправленную антенну. С одной стороны, это далеко не Iridium. С другой – Inmarsat существует с 1979 г. и пока без дефолтов. А эксплуатируемые с 1989 г. судовые терминалы стандарта С стали, по утверждению поставщиков, самой массовой морской системой глобальной коммуникации. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 24 апреля объявлено о подписании дистрибуторского соглашения между компаниями PayForView.com и Dish Network (подразделение компании EchoStar) на предмет трансляции проводимого 26 апреля чемпионата по боксу среди женщин. В соответствии с соглашением, одновременно с показом в онлайн-режиме в Интернете прямая трансляция чемпионата будет доступна трем миллионам абонентов сети непосредственного спутникового телевидения Dish Network. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 4 апреля компания «НТВ-Интернет» объявила о том, что в конце апреля 2000 г. начнет предоставление услуг высокоскоростного доступа в Интернет через спутник «Бонум-1». С конца апреля компания предоставляет такие услуги «в тестовом режиме». Чтобы воспользоваться этими услугами, абоненту требуется антенна для приема НТВ+, персональный компьютер со специальной платой (которая стоит 170 \$) и соответствующее программное обеспечение. Описанная схема обеспечивает так называемый асимметричный доступ: абонент «НТВ-Интернет» принимает данные по спутниковому каналу (со скоростью не ниже 365 кбит/с), а отправляет традиционным образом – по телефонному проводу. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщениям Группы орбитальной информации Центра космических полетов им.Годдарда: 22 марта сошел с орбиты советский КА «Молния-1», запущенный 22 августа 1985 г. В каталоге Космического командования США этот спутник имел номер 15977 и международное обозначение 1985-074A и именовался Molniya 1-64. По расчетам британского эксперта Алана Пикапа, падение произошло в южной части Тихого океана около 05:29 UTC. 23 марта сошел с орбиты советский спутник «Космос-1093», запущенный 14 апреля 1979 г. с Плесецка носителем 8A92M «Восток-2М» на орбиту с наклонением 81.3°, высотой 625×650 км и периодом 97.3 мин. В каталоге космических запусков Дж.МакДауэлла (США) этот аппарат отнесен к спутникам радиотехнической разведки «Целина-Д». 7 апреля сошел с орбиты советский спутник «Космос-2106», запущенный 28 ноября 1990 г. с Плесецка носителем 11K68 «Циклон-3» на орбиту с наклонением 82.5°, высотой 526×550 км и периодом 95.2 мин. – И.Л.

# «ЭКСПРЕСС-А»

## УСПЕШНО ПРОШЕЛ ИСПЫТАНИЯ

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

26 апреля успешно завершены проходившие в орбитальной позиции 96.5° в.д. ис-



пытания КА «Экспресс-А». Измеренная при испытаниях ЭИИМ (эквивалентная изотропно излучаемая мощность) сигнала, по данным Государственного предприятия «Космическая связь» (ГП КС), у всех стволов (транспондеров) бортового ретрансляционного комплекса нового спутника оказалась выше требований технического задания. Исключением стал единственный на спутнике 75-ваттный ствол С-диапазона (6000/3675 МГц), измеренные значения ЭИИМ которого совпали с заданными: 48 и 37 дБ·Вт при работе через, соответственно, узкую (с шириной луча 5×5°) и квазиглобальную (15×15°) антенны.

К примеру, ЭИИМ стволов №№5, 7, 9, 11, 14–18 (С-диапазон, выходная мощность по 20 Вт) при работе через зонную антенну с шириной луча 5×11° составляет 39 дБ·Вт (по ТЗ – от 36.1 до 36.5 дБ·Вт), ЭИИМ ствола №11 при работе через квазиглобальную (15×15°) антенну – 32 дБ·Вт (по ТЗ – 29.9 дБ·Вт), ЭИИМ стволов №№14 и 16 при работе через узкую (5×5°) антенну – 42 дБ·Вт (по ТЗ – 40.5 дБ·Вт), ЭИИМ стволов №№8 и 10 (С-диапазон, выходная мощность по 40 Вт) при работе через зонную антенну 5×11° – 42 дБ·Вт (по ТЗ – 40 дБ·Вт). ЭИИМ всех пяти стволов Ку-диапазона – по 46 дБ·Вт (по ТЗ – 43.5 дБ·Вт).

Добротность (характеризующая работу бортового ретрансляционного комплекса на прием) в С-диапазоне составила +1 дБ/К при работе через антенну 5×11° и -7.0 дБ/К при работе через антенну 17×17° (по ТЗ – соответственно +0.2 и -8.5 дБ/К), в Ку-диапазоне – +6 дБ/К (по ТЗ – +5.3 дБ/К).

### Новый спутник оживил группировку

После появления на орбите «Экспресса-А» оживилась давно не получавшая пополнения федеральная группировка российских спутников связи и вещания. Уже в ходе испытаний новый спутник был использован для «рокировки», в ходе которой переместился на 6.5° к востоку КА «Горизонт» №40 (он же «Горизонт-28»), передающий программы РТР и ОРТ на приемные станции системы «Москва», расположенные в 7-м–8-м и 9-м–10-м часовых поясах (по терминологии отечественных связистов – в вещательных зонах В и Б).

Дело в том, что «Горизонт» №40 последние несколько месяцев размещался в одной точке 90° в.д. с запущенным в сентябре «Ямалом-102». Между тем, совсем рядом пустовала точка 96.5° в.д., заявленная как одна из позиций системы «Экспресс».

По окончании первого этапа испытаний, к середине марта «Экспресс-А» начал дублировать передачи «Горизонта» №40. После этого ретранслятор последнего прекратил работу и к 30 апреля (по данным службы мониторинга телеспутников LyngSat) «Горизонт» перешел в точку 96.5° в.д.

В свою очередь 29 апреля «Экспресс-А» начал дрейф к западу, к своей штатной орбитальной позиции 80° в.д. В этой новой позиции, которой КА достигнет, по планам ГП КС, не позднее 13 мая, намечено принять «Экспресс-А» в эксплуатацию.

Также в мае, по заявлению ГП КС, эксплуатируемый сейчас в точке 80° в.д. КА «Экспресс-6» будет переведен в орбитальную позицию 103° в.д., где пока работает запущенный в 1992 г. «Горизонт» №36 («Горизонт-25»).

На 6 июня намечен запуск последнего КА из серии «Горизонт» (заводской №45), предназначенного для замены КА «Горизонт» №32 («Горизонт-21»), который был запущен в 1990 г. и работал в точке 145° в.д. А 20 июня, если удастся выдержать жесткий график, должен быть запущен третий «Экспресс-А».

Использованы материалы с web-серверов ГП «Космическая Связь» и службы LyngSat.

## Boeing

### Выходит на рынок телекоммуникационных услуг

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

27 апреля. Компания Boeing объявила о планах создания телекоммуникационной службы Connexion by Boeing™, которая позволит пассажиру авиалайнера, не покидая своего кресла, подключать ноутбук к Интернету или ведомственной сети, отправлять и получать электронную почту, в реальном времени смотреть программы эфирного и кабельного телевидения, посещать электронные магазины, получать информацию о рейсе, пункте назначения и т.д.

Другие группы пользователей новой службы – частные (корпоративные) самолеты для деловых перелетов, государственные транспортные средства, авиакомпании (мониторинг состояния авиатехники, данные об экипаже). Объем рынка такого рода услуг в ближайшие 10 лет оценивается в 70 млрд \$, и компания Boeing намерена захватить значительную часть этого рынка.

Партнерами Boeing в создании новой службы станут компании CNN Inflight Services, Loral SkyNet, Matsushita Avionics Systems Corp., CNBC (США), Mitsubishi Electric Corp. (Япония), Alenia Spazio (компания группы Finmeccanica, Италия), с которыми уже подписаны меморандумы о взаимопонимании. В настоящее время ведутся переговоры с потенциальными партнерами из числа авиаперевозчиков, а также с поставщиками дополнительных информационных материалов и услуг.

Для использования Connexion by Boeing™ на борту самолета требуется установить оборудование общей массой около 400–550 кг (конкретная цифра зависит от числа подключаемых кресел) с электропотреблением около 1000 Вт. Ключевым элементом системы является, по утверждению Boeing, антенна с фазированной решеткой, исходный вариант которой был разработан по контрактам ВВС и ВМС США.

Пропускная способность составит до 5 Мбит/с на прием и до 1.5 Мбит/с на передачу. Установку оборудования на рейсовые самолеты планируется начать в конце 2001 г.

В перспективе служба будет глобальной и при этом доступной для летательных аппаратов разных производителей, однако начать планируется с самолетов производства Boeing, причем только на внутриамериканских авиалиниях.

На начальном этапе Connexion by Boeing™ будет работать через существующие спутники связи. Boeing намеревается арендовать, в частности, несколько стволов (транспондеров) спутника Telstar 6 компании Loral SkyNet, размещающегося в точке 93° з.д.

Использованы пресс-релизы компаний Boeing и Loral

## Куплю

Литературу и любые другие материалы по космической программе «Аполлон» (полеты на Луну), а также о жизни и деятельности Вернера фон Брауна

☎ (095) 476-25-03

☎ (095) 778-40-72

Марков Александр



# Канада заказывает Anik F2

## НОВОСТИ

**А.Аносов.** «Новости космонавтики»

**17 апреля.** Канадское космическое агентство, компании Telesat, COM DEV International Limited и EMS Technologies начали реализацию проекта спутника связи Anik F2, использующего высокоскоростной Ka-диапазон. Запуск аппарата стоимостью около 600 млн канадских долларов (407 млн \$) запланирован на конец 2002 г. Anik F2 должен обеспечить более дешевую, быструю, эффективную связь, высокую скорость передачи информации в сети Интернет и коммуникацию в городской и сельской местности Северной Америки, а также расширить возможности обучения (сеть SchoolNet), медицинских услуг в дистанционном режиме (т.н. телемедицина, телеобучение).

Заказ на изготовление спутника приняла американская компания Hughes Space and Communications Company (HSC). Это одиннадцатый заказ, полученный от компании Telesat, и 10-й – на космический аппарат типа HS-702. Эта модель была спроектирована в 1995 г. в ответ на возросший спрос в области мощных, надежных многофункциональных спутников, которые должны быть поставлены в минимальные сроки и будут выводиться на орбиту различными ракетами-носителями.

Первый канадский спутник семейства Anik («младший брат» на языке инуит) был запущен 9 ноября 1972 г. Он имел 12 передатчиков С-диапазона и потреблял лишь 300 Вт. Всего было собрано три канадских спутника модели HS-333, названных Anik A. Через 10 лет за ними последовали спутники Anik C и D, собранные на базе 376-й модели компаниями Hughes и Spar Aerospace Ltd. (Торонто). Три аппарата Anik C несли по 16 передатчиков Ku-диапазона и потребляли 900 Вт каждый. Два Anik D несли по 24 передатчика С-диапазона и обладали мощностью 1000 Вт. Anik C1 был запущен 12 апреля 1985 г. и до сих пор находится в эксплуатации. Anik C2 закончил работу в

Компания HSC – крупнейший производитель коммерческих спутников связи. Почти 40% спутников в мире построено этой компанией. HSC также поставляет спутники связи правительству Соединенных Штатов и изготавливает метеоспутники для США и Японии. Входит в состав Hughes Electronics Corporation.

январе 1998 г., прослужив 14,5 лет вместо восьми запланированных. Оба спутника серии Anik D также завершили работу.

Anik F2 будет нести 108 активных транспондеров, в т.ч. 52 основных транспондера Ka-диапазона, 24 передатчика С-диапазона и 32 передатчика Ku-диапазона, предназначенные для замены мощностей спутников серии Anik E (когда те исчер-



пакуют свой ресурс). Для этого спутнику требуется 14 кВт энергии, которую обеспечат две панели солнечных батарей с фотоэлементами на основе высокоэффективного арсенида галлия.

Anik F2 будет работать в точке стояния 111.1° з.д. Для коррекции орбиты КА имеет хорошо зарекомендовавшую себя ионную двигательную установку XIPS на ксеноне.

Многофункциональная аппаратура Ka-диапазона отслеживает входящие и выходящие сигналы в районе Северной Америки, а бортовая цифровая аппаратура осуществляет связь с малыми терминалами на западе и востоке Канады через два «точечных» луча. По словам Ларри Бойсверта (Larry Boisvert), президента компании Telesat, Anik F2 будет наиболее мощным и совершенным КА, обеспечивающим услуги связи, доступ в Интернет и мультимедийное обслуживание в Северной Америке. В марте Telesat продала консорциуму iSKY часть пропускной способности Ka-диапазона более чем за 200 млн \$.

Аппарат планируется использовать совместно с родственным спутником Anik F1 (первый КА 702-й модели в компании Telesat, его запуск планируется в конце лета 2000 г.).

Канадское космическое агентство вкладывает в предприятие 80 млн канадских долларов (54 млн \$), а промышленные фирмы – еще 29 млн (20 млн \$). Com Dev International Ltd и EMS Technologies получат 20 млн на НИОКР, а Telesat возместит вклад правительства эквивалентным объемом спутниковых услуг.

Экономический эффект от проекта Anik F2 ожидается на уровне свыше 1 млрд (678 млн \$). Кроме того, за первые 7 лет эксплуатации ожидается еще 550 млн \$ от экспорта технологий и услуг.

✓ 27 апреля. Компания Globalstar объявила о начале предоставления роуминга почти во всех странах, где предоставляются услуги системы. Уже сейчас одним и тем же телефоном Globalstar можно пользоваться на территории Северной Америки, Бермудских островов, Аргентины, Бразилии, Марокко и большей части континентальной Европы (за исключением России, Скандинавии, стран Балтии и некоторых восточноевропейских государств). К концу июня планируется сделать роуминг доступным также в России, Австралии, еще нескольких странах Южной Америки. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 29 марта. Российская нефтяная компания «Роснефть» ввела в эксплуатацию корпоративную сеть спутниковой связи, работающую через индийский геостационарный КА Insat-2E. На первом этапе системой связи охвачено девять городов и населенных пунктов России, на территории которых находятся основные объекты компании – Москва, Краснодар, Туапсе, Нефтекумск, Губкинский, Южно-Сахалинск, Ноглики, Комсомольск-на-Амуре и Находка. В дальнейшем предусматривается полный охват всех предприятий, входящих в состав НК «Роснефть». – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ Отсрочки запусков, связанные с микро-ЖРД компании Dornier Satellitensysteme, не обошли стороной и российских ракетчиков. В конце марта ЕКА задержало отправку на Байконур четырех спутников Cluster II, которые предстоит запустить российско-французской компании Starsem.

Первая пара КА Cluster II прибыла на Байконур лишь 27 апреля, вторая – 3 мая. В результате запуски, намечавшиеся раньше на июнь и июль, придется сдвинуть ориентировочно на 12 июля и 9 августа. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 4 апреля. Гринвич (штат Коннектикут). Корпорация PanAmSat сообщила о начале эксплуатации своего новейшего КА, базирующегося на платформе HS 702 спутника Galaxy XI. Некоторое время Galaxy XI будет работать в орбитальной позиции 99° з.д., а после начала работы КА Galaxy IVR (см. статью о его запуске на стр. 31) перейдет в точку 91° з.д. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 27 апреля около 13:25 UTC обломки второй ступени PH Delta 2 (объект 23834, 1996-019B), запущенной 28 марта 1996 г. со спутником серии Navstar, упали в Южно-Африканской Республике севернее и северо-восточнее Кейптауна. Цилиндрический топливный бак длиной 2 м приземлился вблизи г.Дурбанвилл, а сферический бак надува ДУ диаметром около 1 м – на поле близ г.Вустер. Кроме этого, нашли сопло двигателя диаметром 45 и длиной 60 см. Объекты, достигшие земли в хорошем состоянии (если не считать вмятин, следов нагрева и обгоревшей краски), предполагается выставить в Южно-Африканской астрономической обсерватории. Аналогичный комплект обломков 2-й ступени «Дельты» был найден в 1997 г. в штате Техас (США). – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению британского эксперта Филиппа Кларка, 17–18 апреля китайский геостационарный метеорологический спутник «Фэн Юнь-2» увеличил апогей примерно на 500 км и покинул свою точку стояния. По-видимому, этот аппарат закончил свою работу. – И.Л.

# ROS и AOS — ТРИНСТВЕННЫЕ ДВОЙНЯШКИ

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Вот уже в течение восьми лет в НК периодически появляются сообщения о ходе работ над уникальной российско-американской программой RAMOS. Уникальна она тем, что это, пожалуй, первый опыт совместной работы в космической сфере Министерства обороны России и Пентагона. Хотя RAMOS не был никогда секретом, сообщения о программе носят отрывочный характер, не дающий полного представления о ней. И лишь благодаря информации американской Лаборатории космической динамики (Space Dynamics Laboratory, SDL) Университета штата Юта и Федерации американских ученых, стало возможным понять цели программы RAMOS.

## Контракты и деньги

Проект RAMOS (Russian-American Observation Satellite System – Российско-американская спутниковая система наблюдения) был начат в 1992 г. Тогда Организация по осуществлению СОИ, реорганизованная годом позже в Организацию по защите от баллистических ракет (BMDO, Ballistic Missile Defense Organization), предложила российскому Министерству обороны совместный проект прикладной спутниковой системы двойного назначения из двух спутников. Проект не противоречил ни российской, ни американской концепциям национальной безопасности. В распространенном заявлении Пентагона по поводу начала работ по RAMOS'у говорилось, что в рамках проекта США получат в России базу данных по наблюдениям из космоса различных вариантов фона: поверхности Земли, океана, и облачности. Ее использование поможет улучшить технику обнаружения ракет с КА.

От США реализацией проекта RAMOS занялась лаборатория SDL, в России – НПО «Комета» и НПО «Элас». В 1996 г. НПО «Комета» выбрала ГКНПЦ имени М.В.Хруничева в качестве субподрядчика по космической платформе для КА ROS.

В России проект был согласован относительно быстро, а в США возникла заминка с выдачей Госдепартаментом США экспортной лицензии на оказание технической помощи. Была и другая проблема – финансирование проекта. Оно осуществлялось как Россией, так и Соединенными Штатами. Однако американским конгрессменам и российским депутатам было очень сложно поменять свое мышление и начать финансировать разработку, которая велась под эгидой военных ведомств бывших главных мировых противников. Для осуществления проекта в полном



КА ROS на базе платформы «Яхта». Рис. автора

объеме за 5 лет было необходимо финансирование каждой из сторон в объеме 10 млн \$ в год. Однако за 1992–93 гг. США израсходовали на RAMOS 1.3 млн \$, из которых 0.5 млн \$ было передано российским организациям-участникам. Правительство России за то же время выделило еще 0.5 млн \$. В 1994–95 гг. США выделили на RAMOS по 1 млн \$. Но шли годы, менялись взгляды. В 1996 г. на программу пошло уже 5 млн \$, а на 1998 и 1999 ф.г. Конгресс США выделял на RAMOS по 13 млн \$. Причем эта программа была настолько значима для США, что постоянно соседствовала с такими передовыми проектами, как MSX, SBIRS, MSTI, тоже осуществляемых BMDO. RAMOS стал первым российско-американским военно-прикладным проектом, вслед за которым пошли и Skipper, и AGRI (активный геофизический эксперимент по наблюдению факелов зондирующих ракет для изучения плазменных образований в ионосфере).

## Непохожие близнецы

Как говорится в материалах SDL, программа RAMOS предусматривает проведение серии оптических наблюдений в видимом и инфракрасном (ИК) областях спектра сразу с двух КА – российского (ROS) и американского (AOS) – для получения стереоизображений как в интересах контроля за окружающей средой, так и обороны. В настоящее время запуск КА ROS и AOS намечен на 2003 г. Спутники будут выведены на орбиту высотой 500 км и наклонением 73°, с которой они и будут вести съемку. Для поддержания требуемого положения одного КА относительно другого российский ROS будет оснащен корректирующей ДУ.

Оба спутника будут нести одинаковый комплект целевой аппаратуры: многоспектральный ИК-радиометр, сканер видимого диапазона и ПЗС-камеру для съемок в видимом диапазоне. Однако изготовители у этой аппаратуры будут разные: для ROS ее сделают в Государственном оптическом институте имени С.И.Вавилова (г.Санкт-Петербург),

для AOS – в SDL и в Научно-исследовательской лаборатории ВВС США на авиабазе Хэнском (Массачусеттс). Кроме того, на каждом КА, если позволит масса и энергетика, может стоять и другая целевая аппаратура, не связанная с проектом RAMOS.

ИК-радиометры будут работать в диапазоне 1.2–7.5 мкм, имея полосу обзора шириной около 1°. Для большей чувствительности радиометры будут оборудованы криогенными установками. Сканеры видимого диапазона будут иметь ширину полосы обзора около 32°. На основании их съемки будут строиться псевдо-стереоскопические изображения. Наконец, ПЗС-камера видимого диапазона будет иметь ширину полосы наблюдения 3°. Ее оптическая ось будет совпадать с осью ИК-радиометра.

Отработка научной аппаратуры для обоих КА уже началась на самолете-лаборатории FISTA (Flight Infrared Signature Technology Aircraft – Летающая лаборатория для отработки технологий наблюдения в инфракрасном диапазоне), созданной на базе самолета-заправщика NKC-135E. На его борту установили восемь различных российских и американских приборов (радиометры, акваметры и другие инфракрасные оптические датчики) для наблюдения структуры облачного слоя над поверхностью суши и океана, оценки содержания в них воды и определения спектральной яркости. Часть из этой аппаратуры предназначена для программы RAMOS. В течение двух недель в начале января 2000 г. было выполнено шесть полетов FISTA.

Базовые платформы для КА изготовят соответственно ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и компания Spectrum Astro Inc. Центр Хруничева использует для КА ROS Унифици-

рованную космическую платформу «Яхта». Spectrum Astro строит AOS на базе платформы, созданной по заказу BMDO и NASA для программ MSTI (Miniaturized Sensor Technology Integration) и Deep Space 1. Разные платформы обеспечат одинаковые функции: управление, сбор, обработка, хранение и передача данных, телеметрии, терморегулирования и энергоснабжения. Системы трехосной ориентации КА будут включать приемники навигационной системы GPS, звездные датчики и инерционные блоки управления и исполнительные органы в виде гироинов и двигателей малой тяги. ROS будет еще иметь и систему коррекции орбиты.

Платформа «Яхта» для ROS имеет массу 350 кг, габариты корпуса – 1200×1200×600 мм. Масса полезной нагрузки, устанавливаемой на УКП, для запуска на низкую орбиту может составлять до 500 кг. Существует два варианта СБ: трехстворчатые с фотоэлектрическими преобразователями из кремния суммарной мощностью 1 кВт и четырехстворчатые с фотоэлектрическими преобразователями из арсенида галлия суммарной мощностью 3 кВт.

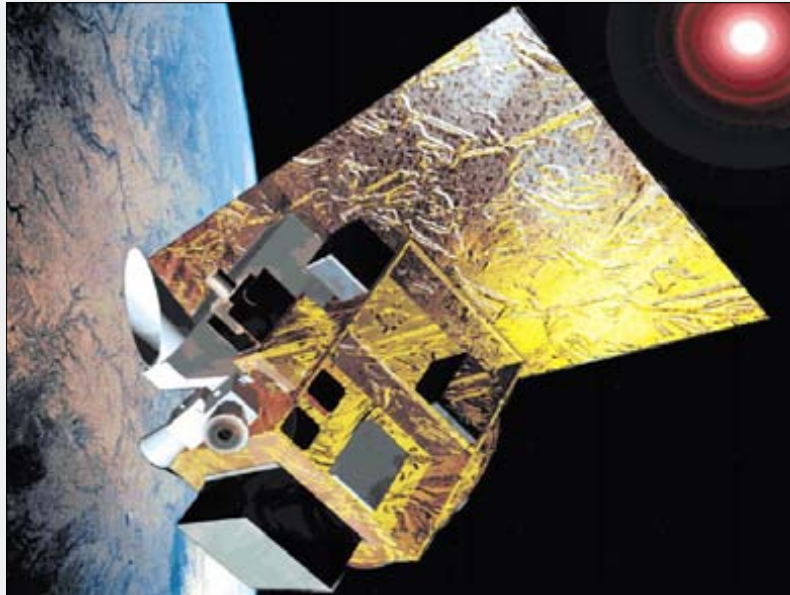
Платформа AOS весит около 430 кг, размах СБ – 1.1 м в сложенном и ~3.3 м в разложенном состоянии. Система электропитания обеспечивает пиковую мощность 767 Вт во время съемки, 572 Вт – в течение сеанса связи и 502 Вт – в дежурном режиме.

РН для запуска КА пока еще не выбрана. Российская сторона предлагает использовать РН «Рокот», которая позволила бы за очень умеренную цену вывести оба КА в одном запуске. В течение месяца после старта спутники должны пройти этап калибровки своей целевой аппаратуры, а затем провести цикл наблюдений длительностью не менее 2 лет.

Центры управления полетом КА будут располагаться в г.Логан (шт. Юта) и в Москве. Каждый центр будет управлять своим КА, обмениваясь информацией с партнерами через совместную научную группу. Кроме того, для приема целевой информации с AOS американцы планируют привлекать различные частные сети станций как в Штатах, так и за границей.

Закладка программ работы КА будет проводиться в ходе двух сеансов связи в сутки. На КА ROS и AOS будут использоваться три способа ведения съемки: просмотр, наблюдение и слежение. Режим просмотра предусматривает одновременную съемку одинаковых событий при постоянной ориентации. Режим наблюдения заключается в непрерывном отслеживании с КА выбранных неподвижных объектов в течение некоторого промежутка времени (до 20 сек). Режим слежения предусматривает наблюдение быстрых подвижных объектов типа ракет на активном участке их полета. Такой

режим потребует прогнозирования направления движения наблюдаемого объекта. Данные съемок будут накапливаться на бортовых записывающих устройствах, а затем сбрасываться в ближайших сеансах связи. Полученная информация поступит в российский и американский центры обработки информации. Там и будут строиться стереоскопические изображения. Из этих центров информация попадет уже к заинтересованным пользователям, будь то научные гражданские учреждения или военные институты.



КА AOS. Рисунок SDL

### Цели гражданские

Научные цели программы RAMOS посвящены окружающей среде и состоят в том, чтобы провести многоспектральные стереоскопические наблюдения динамических процессов на земле, океане и в атмосфере Земли. Это позволит оценить потенциальные возможности полученных из космоса трехмерных изображений динамических процессов типа штормов и естественных или вызванных деятельностью человека катастроф для решения проблем их диагностики и предсказания. В результате можно добиться более точных метеорологических прогнозов и предсказания стихийных бедствий. А в конечном счете все это позволит не только снизить материальные и финансовые затраты, но и спасти жизни людей.

Для этого КА ROS и AOS будут вести четыре типа наблюдений:

- климатологические и метеорологические (определение вершин облаков с точностью 100 м, температуры с точностью 1°, размеров и форм облаков);
- параметрических эффектов (как зависит эффективность стереосъемки от расстояния между КА в плоскости орбиты и угла, под которым ведется наблюдение, а также как меняются быстрые процессы за время между пролетами КА);
- геофизических явлений (показать преимущества стереонаблюдения для слежения за внезапными экологическими явлениями, техногенными катастрофами, стихийными бедствиями типа ураганов, торнадо и вулканов, военными конфликтами, а

также трехмерных наблюдений за озоновым слоем);

- многоспектральные наблюдения в ИК-диапазоне (съемка различных характерных подстилающих поверхностей типа зерновых культур, лесов, полей, нефтяных пятен и т.д. для оценки их состояния).

### Цели военные

Главная цель программы RAMOS в области обороны – получить многоспектральную стереооптическую информацию о подстилающих фонах Земли для калибровки аппаратуры пер-

спективных КА, предназначенной для обнаружения подвижных объектов и определения их параметров. Для решения этой задачи в области обороны КА программы RAMOS будут вести три типа исследований:

- наблюдения различных фонов Земли (съемки различных подстилающих поверхностей с достаточным пространственным, спектральным, временным, температурным и геометрическим разрешением, прежде всего это касается низко-контрастных целей, например самолетов и зондирующих ракет, когда подстилающий фон может стать источником ложной информации);

• стереоскопические наблюдения в видимом и ИК-диапазонах (такие съемки станут возможными за счет одновременной работы сразу двух КА, движущихся по очень близким орбитам);

- наблюдения для сокращения ошибок (используя информацию с обоих КА по одному и тем же целям, можно будет оценить уровень калибровки аппаратуры, качество проводимых съемок и алгоритмов обработки результатов наблюдений).

### Цели политические и цели безопасности

Однако с целями программы не все так просто. RAMOS – как многослойный пирог, за одними целями вдруг возникают другие, не такие уж и очевидные.

В американском Конгрессе ежегодно в 1996–99 гг. делались неудачные попытки прекратить финансирование проекта RAMOS. За проект выступают очень серьезные и значимые политики. Вот, к примеру, фрагмент из переписки Конгресса США, опубликованной на сайте Федерации американских ученых ([www.fas.org](http://www.fas.org)).

3 сентября 1998

Достопочтенному Тому Дашли (Tom Daschle), лидеру Демократической партии в Сенате.

Уважаемый лидер!

В ответ на ваш запрос от 17 сентября 1997 г. Бюджетное управление Конгресса (Congressional Budget Office, CBO) изучило последствия для бюджета и безопасности ши-

рокого спектра нетрадиционных совместных мер контроля за вооружениями, которые могли бы улучшить ядерную безопасность между Соединенными Штатами и Россией... В прилагаемом документе исследуются вопросы безопасности и бюджетные затраты для улучшения доступа России к информации системы раннего предупреждения запуска ракет с целью уменьшить возможность нанесения Россией ядерного удара на основе ошибочной информации. <...>

Пункт 5. Финансирование российских технологических исследований следующего поколения. Соединенные Штаты могут помочь России создать собственные спутники раннего предупреждения следующего поколения, финансируя некоторые российские исследования. Российские и американские ученые уже работают над совместной программой RAMOS для наблюдения фонов, которая может привести к созданию следующего поколения спутников раннего предупреждения. Соединенные Штаты могли бы финансировать все 100% этой программы, включая российскую половину, и таким образом ускорить завершение этого проекта.

В отличие от предыдущих работ, эта программа помогла бы России создать собственную аппаратуру сбора информации. Такая помощь способствовала бы снижению вероятности ошибки в российской системе раннего предупреждения. Эта программа несет очень малую угрозу американской системе раннего предупреждения в плане раскрытия секретной информации. <...> Программа также способствует доверию между организациями раннего предупреждения наших двух стран, совершенствуя контакты и сотрудничество в ходе работы, чтобы совместно бороться с новой общей угрозой – региональными баллистическими ракетами. СВО оценивает стоимость завершения проекта RAMOS в 190 млн \$ в течение 5 лет...

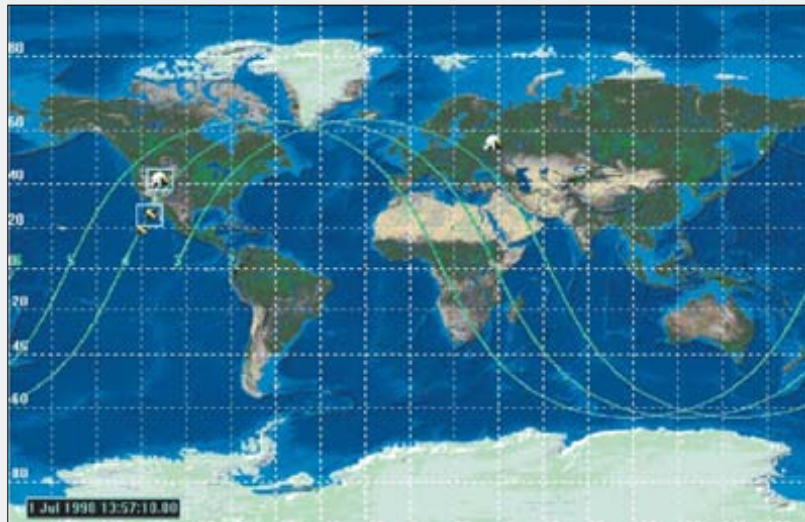
Искренне Ваш директор СВО Дэн Л. Криппен (Dan L. Grippen).

А вот еще несколько цитат из более свежего письма Криппена в адрес того же Даши:

24 августа 1999 г.  
Уважаемый лидер!

Я рад ответить на Ваше письмо от 6 августа, где Вы высказали просьбу об анализе дополнительных мер, способных улучшить доступ России к информации раннего предупреждения. <...> В сентябре прошлого года СВО уже проводило анализ помощи России в области раннего предупреждения запуска ракет, которая помогла бы России создать новые космические системы раннего предупреждения. Анализ показал, что российская спутниковая система раннего предупреждения серьезно деградировала, что несет угро-

зу обеим странам. После проведения анализа СВО узнало, что Россия закончила изготовление семи дополнительных спутников раннего предупреждения. Однако до сих пор нет ресурсов или желания для их запуска. Данное письмо изучает настроение политиков и наличие финансов у Соединенных Штатов для оплаты запуска шести из этих спутников, что позволило бы России иметь 24-часовой охват американских районов базирования ракет...



Трасса КА ROS и AOS. Рис. SDL

Примером ядерной угрозы из-за несовершенства российской системы раннего предупреждения может служить инцидент 1995 г., когда исследовательская ракета, запущенная с острова у побережья Норвегии, вызвала объявление ракетной тревоги в России...

Новым путем улучшения доступа России к информации раннего предупреждения стало бы привлечение из Соединенных Штатов средств, необходимых для запуска дополнительных спутников. Необходимо по крайней мере шесть таких запусков, чтобы гарантировать России круглосуточное наблюдение районов дислокации ракет в континентальной части США. Соединенные Штаты могли купить российские ракеты для запуска таких КА по цене приблизительно 35 млн \$ за РН (всего приблизительно 200 млн \$). Это значительно дешевле, чем использовать РН, сделанные в Соединенных Штатах... Кроме того, так как эти спутники уже изготовлены, такой вариант мог бы обеспечить относительно быстрый доступ России к полной информации раннего предупреждения. Российские должностные лица сообщили СВО, что хотели бы проводить запуски таких спутников каждые шесть месяцев.

Противники этого варианта выдвигают множество возражений. Так, некоторые из них указывают на то, что, если бы Россия была действительно серьезно озабочена проблемой ложных тревог, то смогла бы найти требуемые ресурсы самостоятельно. Например, можно было бы использовать часть средств, которые тратятся на модернизацию стратегических ракет, совершенствуя и развертывая новую МБР SS-27 («Тополь-М». – В.М.) <...>

Другие критики доказывают, что этот

вариант не окажет достаточной помощи российским институтам, привлеченным к разработке спутников раннего предупреждения. <...> При финансировании Соединенными Штатами запусков этих шести спутников, основные российские средства пошли бы на закупку КА вместо поддержки критически важных институтов раннего предупреждения.

Сторонники финансирования запуска шести КА доказывают, что улучшение состояния российской системы раннего предупреждения – в интересах США, вне зависимости от того, сколько средств вложит в свою систему Россия. С их точки зрения, одна из самых больших стратегических угроз Соединенным Штатам сегодня – случайная ядерная война, вызванная отказом в российских системах «руководства и управления». Администрация Клинтона молчаливо признает проблемы, вызванные обветшанием системы раннего предупреждения России. В ходе встречи на высшем уровне в сентябре 1998 г. президенты Клинтон и Ельцин предприняли ряд шагов, которые могли бы привести к созданию объединенного центра раннего предупреждения в Москве. Однако сторонники финансовой помощи США для запуска российских спутников пытались доказать, что объединенный центр не сможет повысить доверие России к такой совместной системе предупреждения о ракетном нападении. Россия не позволила бы ее национальной безопасности зависеть от информации из США...

Некоторые сторонники запусков КА соглашались со своими критиками в том, что такой вариант не обеспечит достаточного финансирования российских институтов, проектирующих и изготавливающих спутники раннего предупреждения. Но они озабочены тем, что финансирование институтов не позволит обеспечить России доступ к информации раннего предупреждения в ближайшем будущем, что важно для американской безопасности. Кроме того, такой вариант не отменяет других совместных проектов. Для этого стоило бы поддержать американское финансирование программы RAMOS для помощи России в создании системы раннего предупреждения нового поколения, которая могла бы потребоваться для контроля за соблюдением будущих соглашений в области вооружений...

Искренне Ваш директор СВО Дэн Л. Криппен.

Надо полагать, такой подход американских законодателей к проблеме своей безопасности может гарантировать в будущем финансирование и успешную реализацию проекта RAMOS.

По материалам SDL, FAS и 1-й международной конференции по малым КА (прошла в ноябре 1998 г. в г. Королеве)



# Шесть лет *вместо* восьми месяцев

Сообщение ВВС США

**20 марта.** Персонал 1-й эскадрильи космических операций Космического командования США на авиабазе Шривер (Колорадо) с законной гордостью отметил шестую годов-



щину со дня запуска КА TAOS (он же STEP MO, P90-5 и USA-101).

КА TAOS был запущен с авиабазы Ванденберг (Калифорния) 13 марта 1994 г. первой ракетой Taurus с целью демонстрации средств автономной навигации (что упростит наземные средства обеспечения полета спутника). Снижение требований к наземным средствам управления дало бы в будущем увеличение живучести КА в военное время и снижение затрат на эксплуатацию. В соответствии с задачами полета КА был назван TAOS (Technology for Autonomous Operational Survivability – Техноло-

гия живучести при автономном режиме эксплуатации). Аппарат оснащен некоторыми новыми компонентами служебного борта для повышения надежности и уменьшения стоимости разработки и эксплуатации космических систем.

TAOS стал первым аппаратом, созданным по программе ВВС США STEP (Space Test Experiments Platform – Космическая экспериментальная платформа). Полет КА планировался приблизительно на 8 месяцев; фактически он работает уже шесть лет. Правда, еще 19 июля 1994 г. работа спутника прервалась по причине выхода из строя инерциального измерительного блока. В следующие два месяца панели солнечных батарей не были должным образом ориентированы относительно Солнца и как результат – отсутствие электропитания. КА был вновь взят под контроль после разработки новой системы управления.

Первые два года аппарат находился под контролем 2-го отряда Центра космических и ракетных систем ВВС США на авиастанции Онизука (Калифорния). В мае 1996 г. управление спутником было передано 1-й эскадрилье космических операций, которая с тех пор работает совместно с Центром ПН TAOS на станции Онизука.

*Сокращенный перевод А.Аносова*

## ГВИАНСКИЙ КОСМОДРОМ ОТДОХНЕТ ОТ РАКЕТ

**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

**11 апреля,** за несколько дней до запуска №129 (см. статью о нем на с.31) компания Arianespace объявила, что следующий старт из Гвианского космического центра, намечавшийся на 23 мая, откладывается ориентировочно до июля.

Причина традиционная – неготовность одного из назначенных к запуску КА, принадлежащего европейскому оператору Societe Europeenne de Satellites (SES) спутника Astra 2B (поставщик – компания Matra Marconi Space), в связи с обнаружением дефектов в ЖРД системы ориентации КА, поставляемых компанией Dornier Satelliten-systeme.

Arianespace не одинок в своей беде. Из-за тех же микродвигателей отсрочены запуски РН Atlas 3А с КА Eutelsat W4 и РН «Союз» с КА Cluster II.

Тем временем портфель заказов Arianespace пополнился связным спутником JCSAT-8 (это 210-й «большой» КА, кон-

тракт на запуск которого подписан компанией) и, таким образом, вновь «подрос» до 39 спутников.

КА JCSAT-8, изготавливаемый американской компанией Hughes Space & Communications на базе платформы HS-601 для японской компании JSAT, должен быть запущен в конце 2001 г. с помощью РН Ariane 4 или Ariane 5.

Кроме того, был подписан контракт между Arianespace и Национальным космическим агентством Японии (NASDA) на запуск в качестве попутного груза РН Ariane 5 «экспериментального КА LDREX». Этот КА представляет собой выполненный в масштабе 1:2 макет развертываемой антенны, которая в дальнейшем должна быть установлена на спутнике ETS-8. Процесс разворачивания антенны будет фиксироваться видеокамерой.

LDREX намечают вывести на орбиту, как сказано в пресс-релизе Arianespace, «в ближайшие месяцы».

*Использованы пресс-релизы Arianespace*

## STARSEM БУДЕТ РАЗВЕРТЫВАТЬ SKYBRIDGE

**И.Черный.** «Новости космонавтики»



**11 апреля** международный телекоммуникационный консорциум SkyBridge LP под руководством

французской фирмы Alcatel и компания Starsem подписали соглашение о партнерстве. В обмен на пакет акций фирма Starsem с помощью 11 ракет-носителей «Союз/ST-Фрегат» с 2002 г. обеспечит выведение на орбиту 32 спутников системы SkyBridge. В контракт также включен выбор дополнительных услуг по требованию.

Система SkyBridge из 80 КА на низкой околоземной орбите и двухсот наземных целей, общая стоимость которой оценивается в 4,8 млрд \$, с 2003 г. сможет обеспечить широкополосную связь (2 Мбит/с в направлении «Земля-космос», 20 Мбит/с – в обратном), полный комплекс услуг глобальной телефонной и факсимильной связи, высокоскоростной передачи данных, Интернет-доступа, пейджинга и навигации.

«Starsem имеет большой опыт запуска спутников надежными носителями «Союз», – прокомментировала Паскаль Сурис (Pascale Sourisse), президент и главный исполнительный менеджер SkyBridge LP. – Используя эти ракеты совместно с РН семейства Delta компании Boeing [которые запустят еще 40 КА], мы получим очень устойчивую и гибкую комбинацию средств выведения, соответствующих потребностям программы.»

«Starsem очень гордится связями со SkyBridge и Alcatel, которые руководят одним из интереснейших проектов в области высоких технологий, – сказал Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall), председатель и главный исполнительный менеджер Starsem. – Этот новый контракт подтверждает положение нашей компании как ключевого игрока на рынке пусковых услуг».

Акционерами Starsem являются Aero-spatiale Matra (35%), Arianespace (15%), Российское авиационно-космическое агентство (25%) и Самарский центр «ЦСКБ-Прогресс» (25%). Компания занимается коммерческими запусками РН семейства «Союз». За десять месяцев 1999 г. компания вывела на орбиту 24 спутника Globalstar, а в 2000 г. выполнила два успешных полета с новой верхней ступенью «Фрегат», которая будет использована для запуска КА SkyBridge. Кроме этого контракта, портфель заказов Starsem включает научные миссии Cluster II и Mars Express Европейского космического агентства, а также восполнение группировки Globalstar.

*По материалам SkyBridge LP и Starsem*

# Kistler оживает?

И.Черный. «Новости космонавтики»

**17 апреля.** Самарские двигатели НК-33 и НК-31, представленные на выставке «Двигатель-2000», заставили вновь обратиться к теме американской частной корпорации Kistler Aerospace, разрабатывающей на коммерческой основе полностью многоразовый носитель K-1 для доставки спутников на низкие околоземные орбиты. Небольшой флот беспилотных двухступенчатых ракет, оснащенных ЖРД российского производства, должен был, по замыслу разработчиков, обеспечить дешевую альтернативу современным и перспективным одноразовым ракетам-носителям.

Год назад НК подробно и часто писали о «Кистлере» (см. НК №5, 1999). Хорошо подобранный коллектив специалистов и менеджеров, в ходе предыдущих американских космических программ показавших себя высочайшими профессионалами, высокий темп работ и финансирование в необходимых объемах не давали повода сомневаться в возможности быстрой реализации программы. Кроме того, результаты возобновленных стендовых огневых испытаний двигателей НК-33, закупленных в больших количествах у Самарского центра «Двигатели НК» компанией GenCorp Aerojet для корпорации Kistler, показали высокую надежность ЖРД и их полное соответствие техническому заданию.

К середине 1998 г. были изготовлены основные агрегаты и блоки первого K-1. Полным ходом шли испытания важнейших компонентов, таких как двигательные установки, системы управления и парашютного спасения ступеней. По плану, интеграцию системы хотели провести до конца года, с тем чтобы сразу же начать ее летные испытания, а к середине 1999 г. — регулярную эксплуатацию.

Затем грянул «Азиатский экономический кризис» лета 1998 г. Главные финансовые «доноры» Kistler Aerospace, предпочитавшие оставаться в тени, заявили, что не могут более в полной мере финансировать программу и, прежде всего, строительство космодрома в Вумере (Австралия) и комплекса для начала летных испытаний в Неваде (США). Руководство программы было крайне удивлено подобным ходом событий. Еще большим шоком стало полное отсутствие каких-либо работ на стартовых площадках. Срочные усилия найти другие источники финансирования результатов, по-видимому, не дали: сообщения о Kistler Aerospace в СМИ быстро сошли на нет. Боль-

ше того, на интернет-сайте компании по адресу [www.kistleraerospace.com](http://www.kistleraerospace.com) больше года не было обновлений.

Все попытки получить новую информацию о деятельности компании не увенчались успехом. Более того, во время международной выставки Farnborough'98 (Лондон) представители фирм Lockheed Martin и Boeing дали понять, что руководство корпораций-гигантов отнюдь не заинтересовано в появлении конкурентов для нового поколения одноразовых РН, разрабатываемых ими, и может использовать различные рычаги давления, вынуждая потенциального соперника сдаться и перейти на их сторону либо прекратить работы. Немцы из DASA на Le Bourget'99 (Париж) говорили примерно то же, считая, кроме того, Kistler небольшой компанией, не способной решить эту задачу.

Складывалась неоднозначная ситуация. По информации, полученной из неофициальных источников, компания продолжала вести какие-то работы, что подтверждали фотографии отдельных блоков ракеты, изготовленных фирмами-субподрядчиками. Где же результат? Особенно обидно было самарцам, и их можно понять: американцы получили ЖРД, на 30 лет опередившие свое время. Формально, Aerojet по большей части выполнил свой договор, закупив в России 50 НК-33 и НК-43. Однако двигатели, которые 20 лет хранились на складах в Самаре, теперь уже два года пылятся в США: именно столько на стенде висит НК-33, готовый к двукратному запуску. И это при том, что затраты на данные стендовые огневые испытания приблизительно соответствуют сумме, которую некоторые «новые русские» тратят за летний отпуск. Что это? Экономия на спичках или действительно слишком серьезные трудности у «Кистлера»?

Руководство «Двигателей НК», посетившее в марте нынешнего года своих заокеанских партнеров, получило от Aerojet извинения и заверения в том, что «компания сможет решить свои проблемы до января 2001 г.» А ведь до этого «аэроджетовцы» повсеместно заявляли, что Kistler не является единственным заказчиком на НК-33 и они видят возможность применения этих

двигателей и на других западных ракетах. Отсутствие прогресса с НК-33 в США выглядит странным на фоне разворачивающихся испытаний кислородно-водородного двигателя RS-68, созданного GenCorp Aerojet для РН Delta 4 компании Boeing.

По мнению ряда отечественных специалистов, при разработке планов развертывания флота многоразовых носителей K-1 был допущен ряд серьезных ошибок, связанных с недооценкой макроэкономических факторов в мире и, соответственно, переоценкой той части рынка, на которую позарились «кистлеровцы». Ниша в 4.5 т на низкой околоземной орбите оказалась не слишком велика. Против K-1 сейчас играют и финансовый крах системы Iridium, и неопределенность с остальными низкоорбитальными системами связи.

Так что же, можно констатировать смерть интересного проекта? Ан нет — весной этого года сайт Kistler Aerospace ожил. 10 марта Дейв Кокран (Dave Cochran) получил национальную премию за достижения в области космонавтики (Rotary National Award for Space Achievement, RNASA) — «Звездная Награда-2000» (Stellar Award) за исключительную работу на посту менеджера по строительству (Structures Manager) компании Kistler Aerospace. Эта премия, высоко ценящаяся в правительстве, военной и космической промышленности, присуждается людям, внесшим существенный вклад в будущую национальную космическую программу США.

Доктор Джордж Миллер (George Mueller), главный исполнительный менеджер корпорации Kistler Aerospace, поздравил награжденного следующими словами: «Кокрану поручен беспрецедентный для его 29-летнего возраста уровень ответственности: он наблюдает за выполнением контракта стоимостью 250 млн \$, в котором задействовано более 500 служащих различных компаний... Энтузиазм и технические навыки Дэйвида весьма способствуют реализации программы K-1, которая революционизирует доступ в космос. Корпорация Kistler Aerospace чрезвычайно гордится его достижениями.»

6 апреля Огаст (Оги) Делука (August (Augie) F. DeLuca), начавший четыре месяца назад работать в корпорации Kistler Aerospace, был выдвинут на пост исполнительного вице-президента и главного финансового представителя компании. Делука будет работать вместе с Робертом Вангом (Robert Wang), председателем правления Kistler Aerospace, продолжая усилия по привлечению капитала в компании. Он имеет шанс стать связующим звеном между банкирами, инвесторами и техническим персоналом Kistler Aerospace.

Получив в университетах Мичигана и Южной Калифорнии блестящее техническое и математическое образование, Делука начал карьеру инженера в компаниях Lockheed и Boeing, где участвовал в проектировании бомбардировщика B1 и некоторых вертолетов. Далее, после получения степени магистра экономики управления в университете Вашингтона, он перешел в сферу экономики и бухгалтерского учета, где проработал более 16 лет, накапливая бесценный опыт финансового менеджмен-

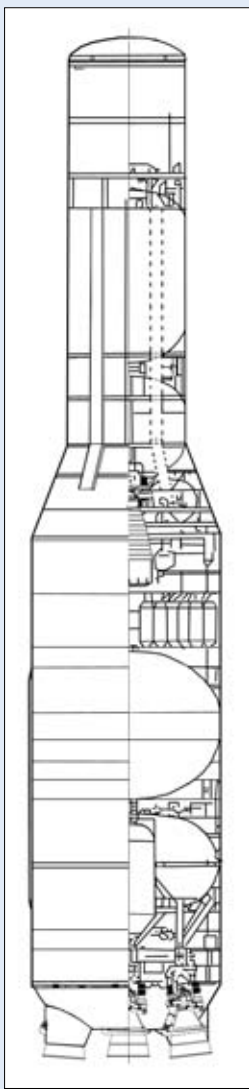


Схема РН Kistler K-1.  
Рисунок А.Шлядинского

та. В Kistler он пришел из Elco Textron – компании стоимостью 320 млн \$, снабжающей запчастями автомобильную промышленность; перед этим он был главным финансовым представителем и вице-президентом по финансам компании MSL Industries стоимостью 140 млн \$ и некоторых других фирм.

13 апреля недавно образованная компания Space Operations International (SOI) LLC подписала с корпорацией Kistler Aerospace Меморандум о взаимопонимании на размещение вторичных полезных грузов (ПГ) совместно со спутниками, выводимыми на орбиту носителями Kistler K-1. SOI сформирована совместно корпорацией Ball Aerospace & Technologies и Ассоциацией

университетов для космических исследований (Universities Space Research Association) для обеспечения альтернативных возможностей по доступу в космос для владельцев малых спутников.

«SOI надеется сэкономить миллионы долларов компаниям и другим организациям, которые в настоящее время [сильно] переплачивают за возможность доставки на орбиту малых спутников, экспериментального оборудования для исследований и демонстрации технологий и т.п. SOI предполагает уменьшить затраты на запуск до уровня, соответствующего величине малых спутников, размещающих вторичные грузы на больших носителях, имеющих избыток грузоподъем-

ности или «излишки» объема под обтекателями ПГ, – сказал президент и главный исполнительный офицер SOI Уиллард П. Олсон (Willard P. Olson). – Kistler K-1 – превосходная возможность размещения вторичных ПГ рядом с первичными. Мы ожидаем успеха нового носителя, благодаря которому сможем предложить услуги нашим клиентам».

«Kistler доволен работой с SOI, – сказал Джордж Миллер. – Мы полагаем, что снижение затрат на запуск увеличит ежегодное производство маленьких спутников и расширит рынок их запуска в космос.»

Жизнь продолжается?

По материалам Kistler Aerospace

## 23-летняя «Сатана» еще послужит

**И. Маринин.** «Новости космонавтики»

Фото С. Козака

**30 марта** на 109-й площадке космодрома Байконур произошло важное событие. В шахтную пусковую установку №95 был установлен транспортно-пусковой контейнер (ТПК) с двумя ступенями МБР 15А18 («Воевода», РС-20, а по американской кодировке – SS-18, «Сатана»; подробнее см. НК №6, 1999, с. 19).

Эта МБР была произведена на Южном машиностроительном заводе (НПО «Юж-

ное», Днепропетровск, Украинская ССР) в четвертом квартале 1977 г. и находилась на боевом дежурстве в строевой воинской части в р-не г. Карталы Челябинской обл. В начале марта этого года с МБР было слито топливо, демонтированы третья ступень и блок разведения с ядерными боеголовками, после чего ТПК с ней был извлечен из шахты и по железной дороге перевезен на Байконур. На 42-й площадке его перегрузили на колесный установщик, который доставил ее на 109-ю площадку. После осмотра представителями Южмаша и военными космодрома на предмет повреждений, ТПК с МБР был установлен в пусковую шахту на временное хранение. Процессом руководил начальник боевого расчета, начальник 8-го управления космодрома полковник РВСН А.П. Лопатин.

МБР будет храниться в шахте до июня-июля этого года, когда начнутся работы по ее модификации в ракету космического назначения «Днепр». На 109-ю площадку будет доставлен головной блок, состоящий из третьей ступени, блока разведения и обтека-

теля. По предварительным данным, вместо ядерных боеголовок будут установлены девять малых спутников из пяти стран. В их число могут войти Latinsat (Италия), Unisat (США), четыре итальянских КА Megsat, Saudisat (Саудовская Аравия) и Thaisat (Таиланд). Кроме того, на ракете будет изменена программа управления, которая позволит вывести все КА на орбиту ИСЗ. Спутники на блоке разведения размещаются в два яруса: пять – на первом и четыре – на втором, и отстреливаются последовательно.

Модификацией РС-20 в РН «Днепр» в НПО «Южное» (Украина) руководит главный конструктор комплекса Станислав Игоревич Ус. Маркетинг РН «Днепр» проводит российско-украинская компания «Космотрас».

Запуск РН «Днепр» с девятью КА намечен на август 2000 г. Этот коммерческий пуск не только принесет так необходимые валютные средства, но и послужит испытанием для продления ресурса других стоящих на боевом дежурстве МБР, возраст которых приближается к 23 годам, еще на год.



Контейнер с ракетой перед установкой в шахтную пусковую установку



# Снова банкир Бил

И. Черный. «Новости космонавтики»

**4 марта** частная компания Beal Aerospace Technologies Inc. в присутствии большой группы представителей промышленности и правительства, средств массовой информации и других гостей провела на своем стенде в МакГрегоре (Техас) огневые испытания самого мощного со времен Apollo американского жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). Двигатель BA-810 на топливе «перекись водорода – керосин» имеет тягу в пустоте 367,4 тс и предназначен для второй ступени ракеты-носителя Beal Aerospace BA-2 (НК №2, 1999), первый запуск которой планируется в 2002 г.

Тест продолжительностью 21 сек стал третьим запуском ЖРД – в двух предыдущих он нарабатал 30 сек. Двигатель потребляет примерно 1361 кг топлива в секунду, развивая эквивалентную мощность 6,7 млн л.с. В нынешних испытаниях была использована новая камера сгорания: старая передана для исследований на предприятии Beal Aerospace во Фриско (Техас) и в последующем будет возвращена на стенд.

«Для нас это замечательное событие, – сказал основатель и главный администратор компании Эндрю Бил. – В 1997 г. мы начали проектирование надежного экономически выгодного носителя для коммерческих запусков, достигнув больших успехов в разработке двигателей и баков из композиционных материалов. Создание самого большого ЖРД за последние 30 лет – исключительное достижение, особенно для частной компании.»

Двигатель отличается следующими особенностями:

- это второй по величине американский ЖРД после F-1, использованного на первой ступени «лунного» носителя Saturn 5. Он в 10 раз мощнее ЖРД ракеты Redstone, которая вывела в космос первого американца;
- это самый мощный современный американский ЖРД: F-1 последний раз применялся в 1973 г.;
- он имеет самую большую в мире камеру сгорания, изготовленную методом намотки углеродной нити: длина «летного» варианта – 7,93 м и диаметр среза сопла – 6,10 м;
- это самый большой ЖРД на перекиси водорода, которая была предложена в качестве компонента ракетного топлива в 1930-х годах;
- это самый большой двигатель, построенный частной компанией без привлечения государственного финансирования.

Полигон в МакГрегоре имеет два стенда: для огневых испытаний двигателей малой/средней тяги и стенд высотой 67,1 м для мощных двигателей (последний находится в стадии возведения). Здесь же располагается

установка для получения перекиси водорода, вырабатывающая пять тонн продукта в сутки.

Фирма со штаб-квартирой во Фриско отказалась от прежних планов построить завод по производству ракет на Виргинских о-вах и теперь пытается организовать производство «где-то на побережье США».

Такие заявления служат хорошим предзнаменованием для Флориды, которая предложила компании 10-миллионную налоговую скидку и гарантировала, что объект может быть построен в округе Бревард (Brevard County), если Beal Aerospace предоставит местному населению не менее 130 рабочих мест.

Компания Beal Aerospace планирует также построить пусковой комплекс на станции ВВС «Мыс Канаверал».

По плану, трехступенчатая РН BA-2 высотой 61 м совершит первый полет в 2002 г. из центральной части Флориды, со стартовой площадки на северо-восточном побережье Гвианы или с о-ва Сомбреро (британский протекторат Ангилья в Карибском море). Первые ракеты будут изготовлены в Техасе.

«В перспективе порядка дюжины компаний планируют запускать спутники собственными ракетами, однако Beal Aerospace – одна из самых серьезных», – говорит Марко Касерес (Marco Caseres), старший аналитик по космосу «Тил Групп» (Teal Group) в Фэрфэксе, Вирджиния. В отличие от других компаний, которые ищут спонсоров на стороне, работы фирмы Beal Aerospace финансируются ее создателем – мультимиллионером Эндрю Билом (Andrew Beal), банкиром и торговцем недвижимостью из Далласа, который вложил в дело более 100 млн \$.

«Хитрец [Бил] знает, где взять деньги, – говорит Касерес. – Хотя он и не инженер, но окружил себя специалистами и, я думаю, сможет получить то, что хочет.»

Сейчас лишь три компании имеют разрешение Федеральной авиационной администрации США на проведение коммерческих запусков: Boeing, Lockheed Martin и Orbital Sciences. В очередь выстраиваются другие фирмы, включая Beal Aerospace, которые хотят отхватить свою долю рынка запусков. По оценкам «Тил Групп», стоимость 850–900 космических запусков, которые необходимо будет провести в период 2000–2009 гг., составит 49,5 млрд \$. Ближе всех к старту находится Boeing, который еще в 1997 г. начал строительство завода по изготовлению ракеты Delta 4. Эта компания, базирующаяся в Сиэттле, рассматривала сначала возможность строительства во Флориде завода на 3000 рабочих мест, но, в конечном счете, решила делать ракеты в Декатуре (Алабама).

Э.Бил ожидает согласия правительства округа Бревард на создание завода по изготовлению ракет, объявляя о готовности предоставить 300 рабочих мест в ответ на налоговые скидки для местного бюджета. При этом, в случае отказа, фирма готова предложить свои услуги штатам Техас или Северная Каролина.

По материалам Beal Aerospace Technologies Inc.

## НОВОСТИ

✓ 9 апреля успешно завершена очередная цикл исследований ракетно-прямоточного двигателя (РПД), проводимых Центром космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) и его промышленными партнерами в рамках программы создания будущей космической транспортной системы. Целью стендовых испытаний было увеличение эффективности двигателя во время полета с малой скоростью, когда необходима большая тяга для разгона ракеты с РПД в атмосфере. РПД относится к системам комбинированного цикла, включающим в себя воздушно-реактивный двигатель, использующий кислород воздуха для уменьшения массы бортовых запасов топлива. Специальные ракетные двигатели, расположенные в воздухозаборнике, разгоняют аппарат до скорости, соответствующей числу  $M=2$ , после чего РПД работает как обычный прямоточный воздушно-реактивный со сверхзвуковым горением. Как только скорость достигнет числа  $M=10$ , снова начинают работать ракетные двигатели, доводящие скорость аппарата до орбитальной.

Тесты, проведенные корпорацией Aerojet на недавно отремонтированном стенде в Сакраменто (Калифорния), а также испытания фирмы Rocketdyne в Лаборатории прикладных исследований GASL (General Applied Sciences Laboratory) в Лонг-Айленде (Нью-Йорк) показали улучшение эффективности после недавней модификации внутренней геометрии РПД. В середине марта академический партнер Центра Маршалла – Пенсильванский государственный университет (Pennsylvania State University) – закончил первую и начал вторую фазу экспериментальной отработки РПД, включающей исследование эффекта применения двух ракет в воздухозаборнике и использования углеводородного топлива вместо чистого водорода. – И.Б.



✓ 8 апреля была объявлена причина неготовности к старту КА Astra 2В, из-за которой как минимум до июля перенесен майский запуск РН Ariane 5: технические неполадки с бортовой двигательной установкой (ДУ) коррекции положения спутника на орбите. Оказалось, что аналогичные проблемы возникают на разных КА различных производителей, использующих одни и те же комплектующие для ДУ. Источником неприятностей этого и многих других спутников являлась Dornier Satellitensysteme, дочерняя фирма DaimlerChrysler Aerospace. С середины 1970-х годов компания производит гидразиновые микродвигатели тягой 0,5–2500 Н, а также двухкомпонентные ЖРД тягой 4–3500 Н, работающие на топливе «монометилгидразин–азотный тетроксид». Эти двигатели установлены на большинстве современных и перспективных европейских КА. Выяснилось, что для части ЖРД требуется замена полимерных уплотнений. – И.Б.



✓ Центр космических полетов имени Маршалла (NASA Marshall Space Flight Center) предоставил трехлетний контракт стоимостью 3 млн \$ компании Thiokol Propulsion для проведения работ по созданию некоторых сложных конструкций для перспективных космических аппаратов. Это касается камер сгорания жидкостных ракетных двигателей, соединительных трубопроводов и т.н. «сотовых» конструкций. – К.Л.

# OSC отметила десятилетие «Пегаса»

НОВОСТИ

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**5 апреля** корпорация Orbital Sciences Corp. (OSC) отпраздновала десять лет со дня первого запуска своей крылатой ракеты-носителя Pegasus. За эти годы «Пегас» стал одним из наиболее узнаваемых символов «нового космического века» – времени, когда коммерческие операторы спутниковых систем стали движущей силой космической промышленности мира. За последние три года PH выполнила 14 успешных запусков (общий показатель – 25 из 28 миссий). «Портфель заказов» фирмы на ближайший два года включает 12 запусков 27 полезных грузов.

Дэвид Томпсон, председатель и исполнительный директор OSC, говорит: «Программа Pegasus сыграла огромную роль в превращении нашей компании из робкого коммерческого космического предприятия конца 1980-х в одну из наиболее способных компаний, предлагающих широкий спектр услуг в области космических и спутниковых технологий. Например, дешевая спутниковая сеть нашего отделения ORBCOMM – побочный продукт технологии PH Pegasus. Мы спроектировали легкие дискообразные спутники ORBCOMM так, чтобы запустить целых восемь КА на борту одной относительно дешевой ракеты Pegasus. Ни один другой носитель мира не мог бы развернуть 35 спутников на орбите с той же эффективностью и затратами, как Pegasus». По словам Томпсона, «после первого контракта на «Пегас» в 1988 г.

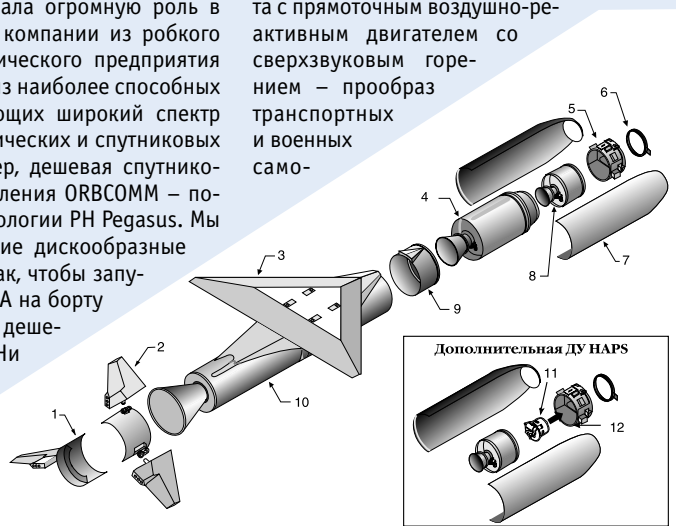
OSC получила в общей сложности заказы более чем на 1 млрд \$».

Pegasus используется для запуска небольших спутников массой до 450 кг на маловысотные орбиты в интересах коммерческих, правительственных и международных заказчиков. PH обеспечивает эксплуатационную гибкость, используя способ воздушного запуска. OSC эксплуатирует его с пяти различных стартовых площадок, включая четыре в США и одну в Европе. Pegasus поднимается на высоту примерно 12 км под фюзеляжем самолета-носителя L-1011 Starfighter, принадлежащего компании OSC, над океанскими просторами сбрасывается и начинает свободный полет. Через пять секунд включается РДТТ первой ступени...

OSC приспособил опробованную на «Пегасе» технологию для создания семейства «коммерческих» и «правительственных» носителей. «Коммерческий» носитель Taurus наземного запуска, объединяющий мощную первую ступень с ракетой Pegasus, выполнил пять успешных запусков из пяти, доставив девять спутников на орбиту. По

контракту, полученному от американских ВВС, OSC использовала снятые с вооружения боевые ракеты Minuteman 2 в качестве первых ступеней четырехступенчатой ракеты OSP SLV. В этом носителе, именуемом Minotaur и используемом исключительно для запуска правительственных спутников США, применяются верхние ступени PH Pegasus. Первый запуск OSP SLV, выполненный 26 января 2000 г., закончился успешным выведением 11 небольших КА.

На базе технологии PH Pegasus и метода воздушного запуска разрабатываются перспективные аппараты. OSC строит экспериментальный Hyper-X для программы X-43 NASA (модифицированный «Пегас», используемый для разгона гиперзвукового аппарата с прямоточным воздушно-реактивным двигателем со сверхзвуковым горением – прообраз транспортных и военных само-



PH Pegasus XL: 1 – задняя юбка; 2 – стабилизатор; 3 – крыло; 4 – двигатель 2-й ступени; 5 – система управления; 6 – переходник ПН (Ø = 965 мм); 7 – головной обтекатель; 8 – двигатель 3-й ступени; 9 – переходник; 10 – двигатель 1-й ступени; 11 – HAPS; 12 – система отделения ДУ HAPS

летов будущего). Наконец, OSC ведет программу X-34 NASA, демонстрирующую технологию недорогих носителей многократного использования. Компания разработала, построила и теперь испытывает первый из трех аппаратов X-34, для воздушного запуска которого будет использован модифицированный самолет-носитель L-1011, применяемый ныне для «Пегаса».

OSC – одна из самых больших компаний, занимающихся космическими технологиями и спутниковыми услугами. Ее доходы в 1999 г. составили почти 900 млн \$. Штаб-квартира компании расположена в Даллесе, Вирджиния. На ее предприятиях в США, Канаде и других странах мира работает более 5200 человек. Через отделения ORBCOMM, ORBIMAGE и филиал ORBNV компания эксплуатирует спутниковую сеть связи, передачи данных и получения изображений земной поверхности с высоким разрешением, предоставляя информационные услуги клиентам во всем мире.

По материалам Orbital Sciences Corporation

✓ Как сообщило «Агентство военных новостей», 27 марта австралийская компания United Launch Systems Pty (ULS) уведомила Государственный ракетный центр имени академика В.П.Макеева (Миасс, Челябинская область) о том, что финансирование работ по созданию ракетно-космического комплекса «Единство» (Unity) в 2000 г. (см. НК №3, 1999) осуществляться не будет, так как правительство Австралии отказалось пролонгировать на текущий год гарантии под открытую компанией ULS кредитную линию на осуществление российско-австралийского космического проекта. Формальная причина – сомнения по поводу окупаемости проекта. Но не исключено, что решение было принято под давлением американской компании Boeing – главного держателя акций программы «Морской старт». Ведь она является прямым конкурентом комплекса «Единство», предназначенного для коммерческих запусков ракет-носителей с о-ва Хаммок-Хилл (Австралия, шт. Квинсленд). По сообщению первого заместителя генерального директора и генерального конструктора НПО «Энергомаш» Владимира Чванова, в связи с прекращением финансирования все работы по изготовлению и испытаниям двигателя ДП-220U для первой ступени PH «Единство» временно приостановлены. Этот ЖРД создается на базе РД-120. На стенде НИИХиммаш в Сергиевом Посаде проведено два демонстрационных огневых испытания нового двигателя, показавших соответствие параметров ЖРД требованиям технического задания. – И.Б.

◆ ◆ ◆

✓ 28 марта в беседе с корреспондентом ИТАР-ТАСС представитель корпорации Lockheed Martin Джоан Андервуд сообщила, что Госдепартамент США принял решение предоставить совместному российско-американскому предприятию «РД-Амрос» лицензию на производство двигателей РД-180 сроком на пять лет, о чем уже официально уведомлен американский конгресс. ЖРД, созданный в НПО «Энергомаш», будет выпускаться на заводе Pratt & Whitney и использоваться на ракетах Atlas 3 и 5 для запуска грузов по заказу правительства Соединенных Штатов, в т.ч. военных КА. Как шутят специалисты, «русский движок станет рабочей лошадкой Пентагона». По американским законам, такое оборудование должно производиться только на территории США, для чего требуется соответствующая лицензия. Если в течение 30 дней со стороны Конгресса не последует возражений, то решение автоматически вступит в силу. Его планировалось принять год назад, однако оно было отложено из-за обеспокоенности администрации США в связи с контактами «Энергомаша» с Ираном. После того, как российское предприятие полностью отказалось от любых форм сотрудничества с этой страной, проблема была улажена. Первый «коммерческий» запуск Atlas 3 с европейским спутником Eutelsat для обеспечения, в частности, передачи программ цифрового телевидения на территории России, был намечен на 14 апреля с мыса Канаверал (Флорида). Теперь он перенесен на первую половину мая «по незначительным техническим причинам»: необходимо, по словам Джоан Андервуд, более тщательно подготовиться к старту. – И.Б.

РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ • РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

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

На 16-м Национальном космическом симпозиуме, открывшемся 3 апреля в Колорадо-Спрингс (Колорадо), президенту компании Sea Launch («Морской старт») Уиллу Трафтону (Will Trafton) вручена престижная американская премия имени генерала Джеймса Хилла (James E. Hill) за «выдающуюся демонстрацию возможностей международного коммерческого сотрудничества в космической отрасли после “холодной войны”». Оказанную честь во многом можно считать авансом: деятельность международного консорциума «Морской старт», осуществляющего запуски спутников с плавучей платформы в Тихом океане, началась недавно и проходит не совсем гладко.

Впервые система была опробована год назад – 27 марта 1999 г.; первый коммерческий запуск успешно произведен в октябре прошлого года. Однако второй коммерческий пуск, 12 марта нынешнего года, закончился неудачей. Тем не менее приниженная награда, Уилл Трафтон подчеркнул: «Признание заслуг как нельзя

лучше соответствует международному партнерству американской, российской, украинской и норвежской компаний. Несмотря на то, что созданные нами новшества подчас бросают вызов нам самим, каждая из организаций-партнеров гордится тем, что принимает участие в уникальной деятельности, направленной на своевременное и эффективное оказание услуг по осуществлению коммерческих запусков».

Между тем 21 апреля Джим Мейзер (Jim Maser), главный инженер проекта «Морской старт» и председатель комиссии по расследованию аварийного пуска, сообщил, что работа комиссии подходит к концу: «Мы заслушали результаты работы независимых исследовательских групп и через пару недель сможем сообщить однозначную причину аварии и перечень мероприятий, необходимых для возвращения комплекса в строй».

Напомним читателям, что третий пуск РН «Зенит-3SL» комплекса «Морской старт» со спутником связи ICO F-1 был осуществлен 12 марта в 14:49 UTC с плавучей стартовой платформы Odyssey, находящейся на экваторе в Тихом океане в районе о-ва Рождества (154°з.д.). Разработчиком РН «Зенит-3SL» является ГКБ «Южное» (Украина); первая и вторая ступени изготовлены ПО «Южный машиностроительный завод» (Украина); разгонный блок ДМ-SL разработан и изготовлен РКК «Энергия» (Россия),

блок полезного груза – фирмой Boeing (США). РКК «Энергия» отвечает также за автоматизированную систему предстартовой подготовки носителя. На участке работы второй ступени произошла авария; ракета и спутник упали в Тихий океан примерно в 4800 км юго-восточнее места старта.

Компания Boeing занимается анализом телеметрической информации и исследо-

ваную команду на закрытие клапана пневмосистемы второй ступени, что привело к ее разгерметизации сразу после старта. Потеря давления газа (гелия) в системе, обеспечивающей в т.ч. работу автоматики четырехкамерного рулевого ЖРД, а также наддув баков ступени, составила на момент запуска двигателя более 60%. Это привело к глубокому нерасчетному режиму работы ЖРД (приводы отклонения камер рулевого двигателя не справились со своей работой и встали на упоры) и, как следствие, к его останову на 461 сек. Ракета отклонилась от намеченного курса и не набрала высоту и скорость, необходимые для достижения орбиты.

Причиной невыдачи команды НАСПП явилась логическая ошибка в алгоритме этой системы, допущенная в процессе ее корректировки, проведенной после второго пуска. Замечаний по работе других систем в полете не зарегистрировано.

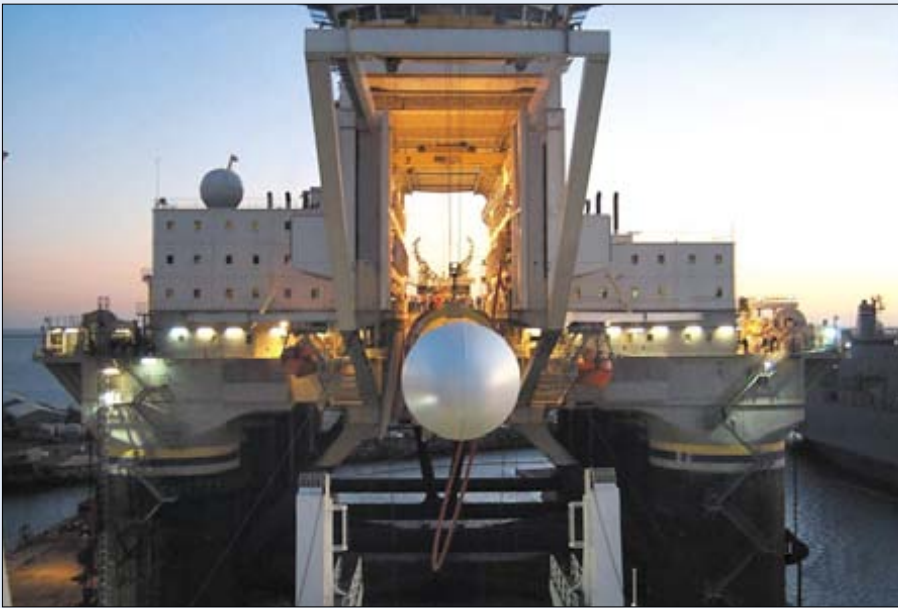
По мнению украинских специалистов, «ни одна из систем ракеты «Зенит-3SL» не явилась причиной невыполнения задачи пуска. Изготовленные к настоящему времени узлы, агрега-

ты и системы ракеты, а также готовые РН, находящиеся в базовом порту (США), не требуют доработки и полностью пригодны к продолжению работ по программе «Морской старт». Логическая ошибка в алгоритме управления НАСПП будет устранена к следующему пуску по программе...».

При условии выполнения вышесказанных рекомендаций, уже к середине мая аварийная комиссия может выдать заключение на продолжение запусков комплексом «Морской старт» с лета этого года.

*По материалам ИТАР-ТАСС, РКК «Энергия», компании Boeing и Центра информационных связей ГКБ «Южное»*

## «МОРСКОЙ СТАРТ» получает награды и анализирует причины аварии



циями, которые проводит ее персонал. Кроме того, она оценивает деятельность комиссий, сформированных остальными представителями партнеров консорциума.

К 19 апреля члены объединенной российско-украинской комиссии, включая руководителей Российского авиационно-космического агентства, Украинского национального космического агентства, РКК «Энергия», ГКБ «Южное» и ПО «Южмашзавод», завершили свои исследования и подписали заключение по причинам аварии, которое затем было представлено общей аварийной комиссии в Москве.

Специалисты имеют полную информацию о подготовке и проведении старта, а также все данные о состоянии систем ракеты в полете. Телеметрия с борта носителя продолжала поступать через спутник системы передачи данных TDRSS до момента T+15 сек после выдачи команды на прекращение полета (аварийное отключение двигательной установки второй ступени); данные от отдельных систем передавались даже через пять минут после аварии.

Анализ информации показал, что наземная автоматизированная система предстартовой подготовки (НАСПП) непосредственно перед стартом РН не выдала обязатель-



# DELTA 3 готова «встать в строй»

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**25 апреля** корпорация Boeing объявила, что ракета Delta 3 (см. НК №3, 2000) до конца апреля будет готова к запуску. Напомним: первые два полета этого носителя, способного вывести на геопереходную орбиту вдвое более тяжелый спутник, чем Delta 2, закончились авариями. В августе 1998 г. из-за ошибки программного обеспечения система управления раскочаила ракету, исчерпав гидравлическую жидкость, расходуемую на привод управления вектором тяги стартовых ускорителей. Delta 3 №1 потеряла управление и была взорвана на 72 сек полета. В мае 1999 г. кислородно-водородный двигатель второй ступени RL-10B2 фирмы Pratt & Whitney (Уэст-Палм-Бич, Флорида) взорвался из-за производственного дефекта камеры сгорания при втором включении. Азиатский спутник передачи данных, который несли Delta 3 №2, остался в космосе, не достигнув рабочей орбиты.

«Следственная комиссия», созданная на «Боинге», опубликовала свои выводы в конце 1999 г. И только сегодня представители корпорации сообщили о завершении генеральных испытаний ЖРД второй ступени с заново спроектированной камерой сгорания. Двигатели подвергались воздействию максимально допустимых значений давления и температуры, включаясь в наихудших условиях из возможных. В испытаниях удалось смоделировать причину отказа мая 1999 г. Pratt & Whitney усовершенствовал процесс изготовления камер, а также методов проверки их качества, включая ультразвуковую дефектоскопию.

Модифицированный RL-10B-2 уже установлен на второй ступени Delta 3 №3, находящейся на станции ВВС «Мыс Канаверал» в готовом к пуску состоянии. Однако когда со-

стоится первый после долгого перерыва запуск, пока неизвестно: владелец спутника, который предполагалось вывести в космос 31 мая, – телекоммуникационная компания ICO Global Communications – отложила запуск до 5 октября. Стремясь доказать надеж-



РН Delta 3 полетит лишь в октябре

ность ракеты и не желая ждать до октября, Boeing ищет клиента для более раннего пуска. Если таковой не найдется, Delta 3 полетит с макетом спутника, несмотря на то, что такой запуск обойдется корпорации в 85 млн \$. Портфель заказов на ракету включает 18 пусков до 2002 г. включительно.

**27 апреля** компания Alliant Aerospace Propulsion (Магна, Юта) – отделение корпорации Alliant Techsystems (ATK) – успешно провела второе из трех намеченных сертификационных огневых испытаний нового стартового твердо-топливного ускорителя GEM-60 с графито-эпоксидным корпусом для перспективной РН среднего класса Delta 4 Medium-plus. В зависимости от числа используемых ускорителей, ракета сможет выводить на геопереходную орбиту полезный груз массой от 5847 до 6566 кг. По словам Джеффа Фуа (Jeff Foote), президента Alliant Aerospace Propulsion, «работа GEM-60 была безупречной. Двигатель, запущенный при пониженной температуре, использовал систему управления вектором тяги... В следующем месяце мы планируем провести последнее стендовое испытание».

GEM-60 изготовлен Центром конструкций из композиционных материалов (Клирфилд, Юта) и Центром двигателей (Магна, Юта). Семейство РН Delta 4 компании Boeing разработано в соответствии с возрастающими требованиями заказчиков в части надежного доступа в космос. Компания Alliant Aerospace Propulsion – часть аэрокосмической группы ATK с оборотом примерно 1.1 млрд \$ и штатом в 6400 человек, которая работает в ракетно-космической и оборонной отрасли.

По материалам The Boeing и Alliant Aerospace Propulsion Company

## На подходе к эре солнечных парусников и отражателей

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

Германское космическое агентство DLR совместно с Европейским космическим агентством и рядом других партнеров провело наземную демонстрацию четырехсекционного солнечного паруса (СП), который при массе 35 кг имеет размеры в развернутом виде 20×20 м, а в сложенном – 60×60×40 см. Сначала планировалось, что СП будет запущен в качестве дополнительного полезного груза на ракете Ariane 5. Однако в феврале 2000 г. в ЕКА поступило предложение от России использовать для запуска ракету «Днепр». На разгонном блоке носителя будут установлены система контроля высоты, коммуникационное оборудование и видекамера, которая запечатлит процесс разворачивания паруса. Окончательного решения пока не принято,

но представитель ЕКА сообщил, что при получении денег на эксперимент во II квартале 2000 г. старт может состояться в IV квартале текущего года. В случае успеха, агентство намерено провести второй эксперимент в конце 2001 – начале 2002 г.

В России первый эксперимент со светоотражающим полотнищем диаметром 20 м в космосе был проведен в 1993 г. Предполагалось, что солнечный свет, отраженный от этого зеркала, можно увидеть на Земле ночью. Космонавты на «Мире» в феврале 1999 г. должны были вторично развернуть на орбите диск диаметром 25 м из тонкой металлизированной пленки. Однако по техническим причинам (полотнище зацепилось за антенну корабля «Прогресс») конструкцию развернуть не удалось и эксперимент закончился неудачей.

### НОВОСТИ

✓ Как заявил 26 апреля Юрий Коптев, в настоящее время за Россией зарегистрировано около 90 орбитально-частотных присвоений, которые не совсем точно именуется точками стояния. Используется, по состоянию на апрель 2000 г., 23 точки. Такая доля используемых точек характерна и для других космических держав. В случае, если страна длительное время не занимает заявленную точку, ее регистрация может быть аннулирована по требованию другой страны, также претендующей на эту точку. В настоящее время существует опасность потери одной такой точки. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 10 апреля после всестороннего анализа состояния работ по строительству гамма-телескопа Integral ЕКА определило новую дату запуска космического аппарата. Это произойдет 22 апреля 2002 г., на полгода позже, чем ранее планировалось. Для запуска будет использована РН «Протон-К» серии 40702. Ранее срок ее изготовления был ноябрь 2000 г. Теперь он сдвинут почти на год. – К.Л.

# ОТКУДА НЕ СЛАБЕЕНЬКИЙ «Ямал» — 2

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Стремясь представить на рынке коммерческих запусков носитель, удовлетворяющий разнообразным требованиям потребителей по выведению космических аппаратов различного назначения, прежде всего на геостационарную орбиту (ГСО), группа отече-



Макет ракеты-носителя «Ямал» на авиасалоне МАКС-99. Фото автора



Мы уже сообщали читателям о комплексе «Ямал» (см. НК №14/15, 1998), созданном на базе носителя «Союз», подтвердившего свою надежность при выполнении пилотируемых запусков и выведении беспилотных КА на протяжении 40 лет. Представленный ниже материал основан на интервью, взятых корреспондентом НК

у В.Н.Чижухина, главного конструктора по ракетно-космической тематике ОАО «Моторостроитель» (г.Самара), — одного из идейных вдохновителей проекта «Ямал».

*НК: Владимир Николаевич, с момента первого разговора на выставке «Двигатель-1998» прошло немало времени. Какое состояние проекта «Ямал»?*

Осенью 1997 г. в Волжском филиале РКК «Энергия» мы подготовили основные положения по комплексу «Ямал», подписав их у генерального конструктора «ЦСКБ-

Прогресс» Д.И.Козлова как разработчика ракеты и генерального конструктора РКК «Энергия» Ю.П.Семеновна как разработчика разгонного блока.

Было решено делать «Ямал» на коммерческой основе. Параллельно мы рассматривали различные схемы инвестирования. 6 июня 1998 г. нас принял министр экономики Я.Уриinson, которому была доложена следующая схема: мы обеспечиваем разработку в счет прибыли от работ по этой теме и за счет первоначального вложения 70% внебюджетного финансирования и 30% бюджетного финансирования (такая же схема, как по «Ангारे»).

Для того, чтобы иметь поддержку государства как с точки зрения финансирования, так и выделения льготного кредита, Минэкономики поставило задачу получить положительное заключение Росавиакосмоса о том, что тема имеет право на жизнь. Одновременно началась проверка финансовой деятельности и платежеспособности ОАО «Моторостроитель». У нас есть возможность оплатить кредиты — по линии «Газпрома» завод производит газоперекачивающие агрегаты и электростанции, а также имеет прибыль от другой деятельности.

В начале работ мы участвовали в Совете главных конструкторов по средствам выведения, на котором рассматривалась тема «Русь» (РН «Союз-2»). В решение Совета были включены слова о целесообразности рассмотрения модернизаций «Союза-2» дальнего направления.

ЦСКБ выполняло работы по проекту на протяжении, практически, одного года («Ямал» был для Самары задачей №2, поскольку по Федеральной космической программе «Прогресс» отвечал перед государством за тему «Русь»).

Во время визита первого вице-премьера Маслюкова в Самару, 17 ноября 1998 г., когда рассматривались вопросы самарского авиационно-космического комплекса, докладывался и проект «Ямал». Д.И.Козлов отметил: «Мы провели работу, которая показывает, что на [этой] машине можно достичь ПГ в 12 т. Но у меня главная задача — «Союз-2»... Его я и буду делать, а к «Ямалу» приступлю к 2003 г.»

Ю.П.Семенов занял принципиальную позицию: «Мне эта машина нужна сейчас, для КА «Ямал» и транспортно-грузовых модулей к МКС. Так я сэкономлю российские бюджетные деньги — количество пусков к станции уменьшается, по крайней мере, в два раза.



Дмитрий Ильич, я буду сам делать эскизный проект [ЭП]...». Уже в конце ноября в РКК «Энергия» был выпущен приказ о разработке ЭП на «Ямал». Пока «за свой счет»: после августовского кризиса на «Моторостроителе» сложилась тяжелая ситуация и предприятие не могло бы оплатить проект.

На этом заседании Ю.Н.Коптев принял решение: «Вы (ЦСКБ и «Энергия») выпускаете эскизные материалы, а мы в установленном порядке проводим НТС по проектам, рассматриваем место для машины в международной и федеральной космических программах...»

**НК:** Каким образом «Энергия» собирается финансировать ЭП?

Проведение проектных работ больших денег не требует. Ю.П.Семенов сумел договориться со смежниками: они тоже поняли, что это – перспектива.

Приказ предусматривал выпуск ЭП весной 1999 г. Работали очень энергично, с высочайшим энтузиазмом. В декабре 1998 г. Д.И.Козлов представил свой проект в составе 36 томов, в мае 1999 г. Ю.П.Семенов – в составе 115, подтвердив цифру по ГСО в 1.4 т.

Фактически, при необъявленном конкурсе, получилось два ЭП: одна работа (у Д.И.Козлова) сделана, грубо говоря, в юридически-правовом поле – подписаны взаимные протоколы и договора, а вторая работа (у Ю.П.Семенова) – инициативная. Сложилось непростое положение – последнее время по «семерочной» тематике трудилось «ЦСКБ-Прогресс»; оно провело также успешные работы в рамках Starsem... В Росавиакосмосе было решено создать совместную экспертную комиссию с Министерством обороны как одним из главных заказчиков. А документ РКА-98 определил нормативную базу проектов: не имеет значения, какая организация выполняет ЭП – главное, что идеологию, лицензирование и государственную поддержку осуществляет Росавиакосмос.

**НК:** Как складывались работы в дальнейшем?

Мы решили: испытания НК-33 в Америке – это хорошо. Но неплохо бы подтвердить характеристики двигателя в России. Разра-

ботали совместный (СНТК «Двигатели НК» и ОАО «Моторостроитель») график доработки ЖРД и стенда, на котором сейчас испытываются «семерочные» двигатели. Уже 4 августа прошлого года выполнили первый пуск на 47 сек, 11 августа – второй пуск на 40 сек, 11 сентября – демонстрационный запуск НК-33 в рамках циклограммы полета РН «Ямал» продолжительностью 200 сек. Двигатель взяли из запасов – он был собран в 1974 г. и не проходил никаких испытаний, даже контрольно-сдаточных. Через 25 лет он успешно подтвердил характеристики надежности.

Провели работы по оценке состояния запаса НК-33, разделив его на три категории; по первой (машины готовы к проведению летно-конструкторских испытаний) имеется 30 двигателей. Этот запас обеспечит не только трехлетнюю разработку и летные испытания, но и первые пять лет эксплуатации «Ямала».

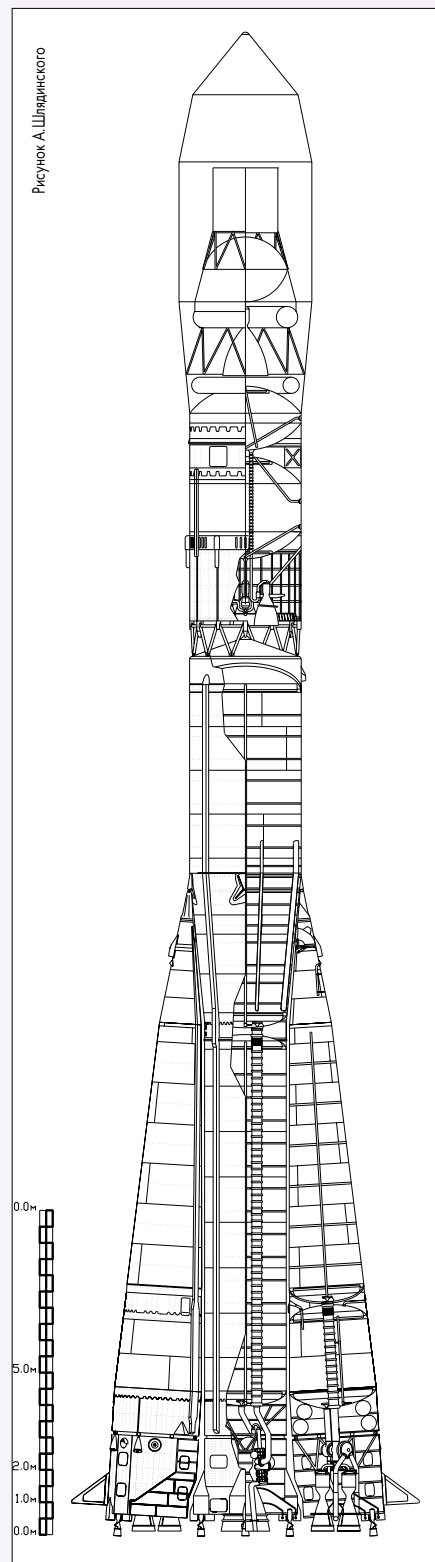
По планам в 2003 г. будут изготовлены два серийных образца НК-33 для отработочных испытаний. При успешном подтверждении технологий, в график заложено серийное производство с 2004 г. 20 двигателей в год. Именно в расчете на такие ежегодные объемы рассмотрены как стандартные, так и нестандартные средства производства и возможности стендовой базы.

Работы по НК-33 убедили нас в возможности его применения не только на «Ямале», но и в других концепциях, прежде всего, «Воздушном старте» (см. НК №2, 2000).

**НК:** Что же, сейчас развиваются два «Ямала»?

Нам удалось объединить оба проекта. Основным доводом такой кооперация стала необходимость создания российского носителя среднего класса с требуемыми показателями надежности, с минимальными затратами и в кратчайшие сроки. Росавиакосмос признал, что альтернативы подобной РН в ближайшие 10 лет не будет. В результате, в январе 2000 г. было подписано соглашение по объединению усилий: за техническую увязку комплекса в целом отвечает РКК «Энергия», «ЦСКБ-Прогресс» занимается ракетой (РКК «Энергия» делает также разгонный блок).

По сравнению с более легким «Союзом-2», работа над которым продолжается у Д.И.Козлова, «Ямал» рассматривается как машина среднего класса с большими перспективами роста (мы доработали центральный блок, поставив НК-33 совместно с четырьмя рулевыми двигателями; увеличили диаметр и, соответственно, массу третьей ступени, установили новый разгонный блок «Таймыр» на базе блока ДМ. Все



это привело к увеличению стартовой массы «Ямала» до 374 т).

**НК:** И вы собираетесь пускать такую тяжелую ракету с «семерочных» стартовых комплексов?

В том-то и вся прелесть! После анализа ситуации я пришел к выводу: то, что создал С.П.Королев и его команда, – великолепно! Схема с «висящей» машиной позволяет разгрузить конструкцию ракеты и при заданной стартовой массе повысить ее летные характеристики. «Стоящая» машина («Протон» или «Зенит») не позволяет этого сделать – она имеет повышенные нагрузки

#### Расчетные характеристики РКК «Ямал»\*

Стартовая масса, т	374
Масса полезного груза, т	
– круговая орбита высотой 200 км и наклонением 51.6°, запуск из Байконура	11.8
– круговая орбита высотой 200 км и наклонением 62.4°, запуск из Плесецка	11.3
– геостационарная орбита	1.36
Компоненты топлива	Жидкий кислород + керосин Т-1
Рабочий запас топлива, т:	
– на первой ступени	4 x 36.93
– на второй ступени	141
– на третьей ступени	30
Тяга двигателей, тс:	
– блока первой ступени 4 x 11Д22	4 x (85.4/104.1)**
– блока второй ступени НК-33 (11Д111) + 4 РД-1052	154/172 + 4 x (5.3/5.9)
– блока третьей ступени РД-0124 (11Д23)	30
Удельный импульс тяги двигателей, сек:	
– блока первой ступени	262/319
– блока второй ступени	297/331 + 292/327
– блока третьей ступени	359
Габариты, м	
– длина максимальная (с ГО по варианту 1)	46.36
– максимальный поперечный размер	10.913
Объем отсека полезного груза, м³	120

\* в варианте выведения автоматических КА и транспортных кораблей на низкие околоземные орбиты;

\*\* числитель – на земле, знаменатель – в пустоте

на конструкцию. В результате ее стартовая масса увеличивается: расчетным случаем становится наземная эксплуатация – стояние на старте.

*НК: Многие скептически отнеслись к предложению президента Starsem Ж.-И. Ле Галля о запусках «Союзов» из Куру: слишком архаично выглядит «семерочный» стартовый комплекс. При сравнении стартов «семерки» и Ariane 5 последний кажется просто изгущечным, хотя ракеты несопоставимы по стартовой массе.*

Нельзя отделять стартовый комплекс от ракеты. Надо рассматривать стоимость его постройки, затраты на пуск и окупаемость комплекса с учетом всех факторов.

Несомненно, «семерочный» комплекс дорог. Но важно то, что стоимость ракеты при этом небольшая. Не стоит забывать и об унификации старта. Ведь на эти фермы, сделанные еще при С.П.Королеве, когда «семерка» весила всего 260 т, сейчас подвешивается РН стартовой массой свыше 310 т! И вообще, в свое время В.П.Бармин представил официальную справку, что его комплекс держит до 400 т!

Такой возможности унификации нет, например, у «Зенита», «Протона» или «Ангара». Комплексы спроектированы конкретно под эти машины. Нужна большая работа, чтобы с них пускать что-нибудь другое. А у «семерочного» старта надо только переделать фермы – газодинамика лотка позволяет стартовать ракетам гораздо большей массы и тяги.

К сожалению, сейчас нельзя капитально переделывать ни 1-ю, ни 31-ю площадки на Байконуре: там идут и пилотируемые пуски, и программа Starsem, а это – деньги. Их ручеек нельзя останавливать ни в коем случае! Я обратился к И.В.Бармину: «Ракет можно клепать сколько угодно. А старт – это недвижимость, это фундаментально: один раз сделаешь – и на многие годы, а то и десятилетия. Очень интересное направление: стоит рассмотреть модернизацию УКСС\* под «Ямал» и перспективные машины тяжелого класса на его базе. «Энергия-Буран» в исходном виде больше никогда не возродится. Если все оставить, как есть, вся «наземка» системы пропадет...»

*НК: Что вы говорите!? Ведь УКСС построен совсем по другой схеме!*

Это только на первый взгляд. Ведь старт – это не только то, что мы видим в телевизионных репортажах. Например, «протоновский» – вроде бы одна ракета на старте стоит и больше ничего. А у «союзковского» оборот – что-то торчит, какие-то мачты, фермы, что-то расходится, какая-то динамика...

На УКСС надо убрать существующие башни обслуживания и установить силовые фермы и опорное кольцо. Оставить мощные подземные сооружения, командные пункты, емкости хранения, потерны, кабельные сети, связь: семь этажей внизу – можно делать все, что хочешь!

\* Универсальный комплексный стэнд-старт (УКСС), на котором испытывалась и с которого ушла в свой первый полет «Энергия». Находится на 250-й площадке Байконура и является филиалом НИИХиммаш.

По сообщению РИА «Новости», 19 апреля генеральный директор Российского авиакосмического агентства Юрий Коптев, находившийся на космодроме Байконур во время запуска спутника связи SeSat, обсудил со специалистами республики Казахстан вопросы совместного создания РН «Ямал». В его реализации, как ожидается, с российской стороны примет участие самарское «ЦСКБ-Прогресс»; казахстанская сторона предоставит для запусков стартовую площадку на космодроме Байконур, предназначенную ранее для РН «Энергия» и простаивающую уже более 12 лет.

В отличие от нынешнего «Протона», новый носитель будет использовать экологически чистое топливо, что немаловажно для экологии земель Казахстана и России, на которые падают отделившиеся ступени ракеты.

«От ранее принятого проекта... по созданию экологически чистой РН на основе украинского «Зенита» придется, видимо, отказаться, так как его реализация потребовала бы больших затрат (до 300 млн \$, по расчетам казахстанской стороны). В этом проекте, помимо России и Казахстана, планировалось участие Украины», – сообщили в Росавиакосмосе.

*НК: Радужные перспективы рисуете. Не получится ли так, что машина останется без полезных нагрузок – ведь у Starsem, и остальные носители данного класса ориентированы, в основном, на запуск КА для многоспутниковых низкоорбитальных группировок. А подобные системы сейчас в кризисе: например, Iridium обанкротился...*

Iridium должен был умереть еще раньше. Эта орбитальная система создавалась по принципу, заложенному 10–15 лет назад. Развитие телекоммуникационной сети не означает, что массовость приведет к дешевизне трафика. Iridium – это большое количество КА и широкая сеть наземных станций. Идеология, наверное, должна быть иной: надо перевести станции в космос, сделал 18 из 44 спутников «базовыми» – через них идет межорбитальная связь, т.е. функции «Земли» решаются в космосе – сотовые станции перемещаются на орбиту.

Пример с «Иридиумом» – это один из показателей, что вкладывать средства в высокотехнологические разработки надо с умом. Это была не афера, а простой, нормальный неучет определенных вещей – директивное проектирование и все прочее... Я убежден, что с «Ямалом» подобного не произойдет. Со временем он сможет запускать и грузовые КА, и пилотируемые корабли в интересах отечественной и международной программ. Еще больше перспектив у его тяжелых модификаций. Но это – предмет отдельного разговора.

По материалам проспектов и стенда РКК «Энергия» на авиасалоне МАКС-99, интервью с В.Н.Чижухиным (22.08.99, 12.01.2000 и 27.04.2000) и РИА «Новости»

## НОВОСТИ

✓ Россия выполняет график погашения арендной платы за пользование космодромом Байконур, заявил 26 апреля вице-премьер правительства России Виктор Христенко после встречи с главой правительства Казахстана. Всего в первом полугодии Россия должна выплатить Казахстану 90 млн \$ арендной платы. 25 млн \$ будут выплачены «живыми» деньгами и 65 млн \$ – товарами. В настоящее время, сообщил Виктор Христенко, стороны решают вопросы, касающиеся погашения арендной платы товарами. Казахстан определяет перечень российских товаров, в получении которых он заинтересован. Вице-премьер указал, что арендная плата за 1999 г. была Россией выплачена полностью. – К.Л.

◇ ◇ ◇

✓ 20 апреля на космодроме Плесецк завершилась оценка технического состояния и начались работы по замене наземных систем и конструкций космического ракетного комплекса «Зенит» на 35 площадке. Эта работа проводится специалистами КБ транспортного машиностроения, Центра Хруничева и РВСН. Как заявил главком РВСН Владимир Яковлев, создание и последующая эксплуатация первой очереди космического ракетного комплекса «Ангара» с РН легкого класса «Ангара-1.1», «Ангара-1.2» будут осуществлены в 2000–2005 гг. Это очень сжатый срок, если учесть, что большинство систем «зенитовского» комплекса уже вышли за пределы гарантийных сроков. По словам гендиректора Центра Хруничева Анатолия Киселева, первый старт «Ангара-1.1» запланирован на 2003 г. – К.Л.

◇ ◇ ◇

✓ 31 марта было объявлено, что Министерство иностранных дел Бразилии и Государственный департамент США достигли предварительной договоренности о возможности использования американскими компаниями для своих нужд оборудования Космического центра Алкантара (Alcantara Launch Center). Формальное соглашение будет подписано в ближайшее время. – К.Л.

◇ ◇ ◇

✓ 30 марта сенатор-демократ Боб Грэхэм (Bob Graham) обнародовал проект закона, который позволит ракетно-космическим компаниям США использовать в своих интересах оборудование, находящееся в собственности NASA. В первую очередь этот законопроект касается оборудования, находящегося в Космическом центре имени Кеннеди (NASA Kennedy Space Center) на мысе Канаверал. – К.Л.

◇ ◇ ◇

✓ В ГКНПЦ имени М.В.Хруничева продолжается реорганизация. Приказом от 28 февраля слиты воедино два отдела Центра: программа «Моторола» (занималась контрактами по запуску КА Iridium на РН «Протон-К» и «Рокот») и программа «Рокот» (занималась коммерческими запусками РН «Рокот», кроме стартов с КА Iridium). Это вызвано банкротством Iridium LLC и, следовательно, призрачными шансами запусков этих КА на РН «Рокот». Во главе объединенной программы «Рокот» встал бывший начальник программы «Моторола» А.М.Серегин. Его заместителем назначен бывший директор программы «Рокот» А.Г.Новиков. – Ю.Ж.

# Eurockot

## НА СТАРТЕ

**Е.Бабичев**

специально для «Новостей космонавтики»

Подготовка к первому запуску конверсионной ракеты-носителя (РН) «Рокот» вступила в завершающую фазу. После задержки, вызванной досадной неудачей в декабре 1999 г., сроки и задачи первого запуска в корне изменились: 16 мая носитель со штатным разгонным блоком (РБ) «Бриз КМ» должен запустить изготовленные Центром Хруничева габаритно-весовые макеты космических аппаратов (КА).

25 апреля в Плесецк прибыло руководство СП Eurockot: Марк Киннерсли (Mark Kinnersley) – технический руководитель по международным космическим программам, Тунджер Миски (Tuncer Miski) – менеджер по наземным операциям и пусковым услугам, Карола Гёре (Carola Goehre) – менеджер по обеспечению наземных операций, Елена Брандт (Elena Brandt), отвечающая за координацию и взаимодействие с заказчиками. На следующий день они прибыли на технический комплекс (ТК, площадка 32Т), где приняли участие в работах по утвержденному «Графику подготовки к запуску РН «Рокот» (изделие 14А05)». Объектами контроля были космические средства и технологические операции с ними, а также помещения, здания и сооружения СК и ТК. Впервые на ТК площадки 32Т собиралась космическая головная часть (КГЧ) для «Рокота» – а также перед нашими иностранными партнерами предстали офисные помещения и чистовая камера МИКа.

29 апреля закончилась заправка РБ, 3 мая – сборка КГЧ. Товарищеские отношения, установившиеся между сотрудниками «Еврокота» и их партнерами из ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, позволили оперативно преодолеть оставшиеся проблемы: уже к полудню следующего дня М.Киннерсли и В.Слабковский, заместитель директора программы «Рокот» на ГКНПЦ, подписали Протокол подготовительного визита, где отмечался высокий уровень сложившейся кооперации и взаимопонимания сторон, дана оценка состояния посещенных объектов и выданы конкретные поручения по оставшимся вопросам. Согласована программа посещения космодрома и г.Мирный «VIP-персонами» – руководством СП Eurockot, DASA, DLR, Dresdner Bank, DBSI (США/Франция), Starsem.

Период подготовки к старту – не лучшее время для интервью. Тем не менее представители Eurockot'a согласились ответить на ряд вопросов. В разговоре участвовали М.Киннерсли, Т.Миски и Е.Брандт.

– *Прежде всего – о том, что у всех на слуху: как Eurockot преодолел проблемы, вызванные банкротством Iridium LLC?*

**М.К.:** Банкротство Iridium LLC отразилось не только на нашей, но и на многих других компаниях. У нас действительно был контракт на один пуск с двумя КА и еще на два пуска после успеха первого. Запуски Iridium на «Рокоте», видимо, не будет..

У нас обязательства с ГКНПЦ, и – что бы ни случилось – мы продолжим совместную работу по остальным коммерческим пускам. Нашей первой нагрузкой становится GRACE (июнь 2001 г.). Мы имеем и других заказчиков; без Iridium LLC их просто будет меньше. Успех майского пуска придаст уверенности нам и нашим партнерам. Мы надеемся на скорое изменение ситуации на рынке для Eurockot'a в лучшую сторону.

– *При заключении 9 ноября 1998 г. предварительного соглашения NASA с DLR на запуск двух КА GRACE сообщалось о том, что Eurockot победил в конкурсе. Кто в нем участвовал, у кого выиграл?*

**Т.М.:** GRACE, как и CHAMP, – совместные проекты NASA и ученых Германии. Пусковые услуги финансировало DLR. В конкурсе участвовали провайдеры шести РН, в т.ч. Lockheed с Athena. Реально пришлось состязаться с OHB-System, которая представила «Космос-3М» АКО «Полет» (Омск). «Рокот» выиграл благодаря своим техническим достоинствам. По утверждению руководителя проекта со стороны JPL Эдгара Дэвиса, «Рокот» – единственный носитель в своем классе, способный доставить на целевую орбиту два таких тяжелых ИСЗ. Его грузоподъемность и маневренные возможности «Бриза-КМ» стали решающими аргументами.

– *Практически ни один провайдер пусковых услуг не выдерживал первоначально заявленные сроки начала эксплуатации новых РН. Не стал исключением и Eurockot: при создании СП 23 марта 1995 г. первый пуск с Плесецка планировался на конец 1997 г. Как сказалась задержка в 2,5 года на взаимоотношениях с партнерами и возможностями Eurockot?*

**М.К.:** Первый коммерческий пуск предполагался с «Иридиумами», но Iridium LLC постоянно его откладывал, а теперь он совсем отменен. Во всем, что касается сроков, мы идем навстречу пожеланиям заказчиков. Сейчас многое будет зависеть от первого пуска в мае, хотя он и не коммерческий. Теперь необходимо продемонстрировать нашим современным и будущим партнерам возможности и надежность ракеты.

– *Вы назвали первой коммерческой ПН аппараты GRACE, но это не соответствует ранее объявленному плану. Манифест пусков «Рокота» в конце 1998 г. предусматривал:*

- LEO ONE с «Бризом-К» – октябрь 1998 г.;
- Iridium (2 КА) – декабрь 1999 г.;
- E-SAT (3 пуска по 2 КА) – I и III квартал 2000, 2001 г.;
- Iridium (19 пусков по 2 КА) – 2000–2010 г.;
- NEAP – октябрь 2000 г.;
- GRACE (2 КА) – середина 2001 г.;
- Kitcom (3 пуска) – 2001 г.

*Что из этой программы реально осталось?*

**М.К.:** Мы рассчитываем на девять пусков LEO ONE с Байконура, также есть контракт на два (а не три, как ранее) пуска с E-SAT – уже из Плесецка.

– *Проходит ли работа по подготовке трасс для вывода на солнечно-синхронную орбиту спутников ДЗЗ?*

**М.К.:** Вопрос прорабатывался. Следует добавить, что «Рокот» с «Бризом-КМ» имеет возможность маневра по курсу в процессе выведения (т.н. «кривое ружье»). Так что проблемы с полями падения в значительной степени разрешимы.

– *Особый интерес всегда вызывают вопросы о перспективах. Над Eurockot'ом довлеет срок, в течение которого можно использовать бывшие МБР в качестве космических носителей – до 31 декабря 2007 г. остается уже меньше 8 лет. Что за этим последует? Можно ли вслед за «Еврокотом» ожидать появления «Евроангары»?*

**В.Слабковский:** Действительно, ГКНПЦ разрабатывает семейство «Ангара», причем старты будут строиться в Плесецке. По поводу легкой «Ангары» в свое время между Eurockot и International Launch Services возникли трения: состоялось совещание, на котором обсуждались возможности передачи прав маркетинга легкой «Ангары» – «Еврокоту», а тяжелой – ILS. Последняя не уступила, так что для новой ракеты у нас будет единый провайдер.»

Валерий Борисович отметил потребность в мире в носителях легкого класса. Lockheed Martin, партнер Центра Хруничева по ILS, занимается «Афиной». По мнению В.Слабковского, ГКНПЦ с «Рокотом» составляет «Локхиду» здоровую конкуренцию, «...но никаких препятствий друг другу мы не чиним».

31 января подписано двустороннее соглашение РФ–США об охране технологий при проведении запусков американских КА с территории России. По мнению М.Киннерсли и Е.Брандт, соглашение дает ответы на многие вопросы, без решения которых плодотворная работа с заказчиками невозможна или крайне затруднена.

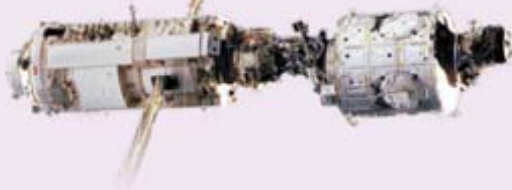
**Е.Б.:** ...Ускоряется получение экспортной лицензии и лицензии Technical Assistance Agreement, без которой американцы не могут начинать конкретных технических разговоров с русскими...

**М.К.:** Подобное трехстороннее (РФ–США–Казахстан) соглашение несколько лет существует для Байконура. Для Плесецка выгода очевидна – определен поток технической информации, которой можно обмениваться с американской стороной для организации запусков.

– *Как Eurockot оценивает готовность российского персонала, сооружений, техники?*

**Т.М.:** ...Все, что мы увидели, составило у нас очень хорошее впечатление... Мы убедились в полной готовности оборудования, помещений и сооружений, начиная даже с гостиницы «Рокот»... Насколько я сужу по разговорам с заказчиками, они даже не ожидают увидеть все в таком хорошем состоянии. Отлично налажена связь, практически готова чистовая камера и оборудование МИКа, приняты все необходимые меры безопасности, включая контроль загазованности рабочих зон... Готов и стартовый комплекс. Мы могли бы принять заказчика уже в следующем месяце!..

# ХРОНИКА ПОЛЕТА МКС



Продолжается полет Международной космической станции в составе: Функционально-грузовой модуль «Заря» и стыковочный отсек Node 1 Unity – в автоматическом режиме

## Д.Востриков

специально для «Новостей космонавтики»

В течение апреля группа управления МКС продолжала решать проблему с энергообеспечением комплекса. Для поддержания расчетной емкости аккумуляторных буферных батарей (АБ) регулярно проводилось их циклирование (режим циклирования (РЦ) – организация периодического режима «заряд-разряд») в автоматическом режиме по датчикам заряда. Со времени последнего визита экипажа на станцию две из шести АБ вышли из строя. В связи с этим циклирование в автоматическом режиме стало невозможным. Поэтому специалистам группы управления МКС в сеансах связи приходится закладывать на борт разовые команды на включение и отключение РЦ, а также времени их исполнения. При этом по телеметрии контролируется выполнение режима.

В апреле было проведено циклирование 3-й, 4-й, 5-й и 6-й аккумуляторных батарей. Предварительно 3-я и 6-я АБ были разряжены практически до «нуля» (т.н. Разряд отключенного модуля, РОМ). Батарею №6 «ромировали» с 1 по 3 апреля, а затем ее включили в режим циклирования. 5–9 апреля аналогичным способом обрабатывали операции с 3-й аккумуляторной батареей. 4-я и 5-я батареи «ромировались» еще в марте, поэтому 10–13 апреля они только циклировались. На этом операции по поддержанию работоспособности аккумуляторных батарей завершились.

На время циклирования с целью уменьшения расхода электроэнергии была отключена система пожароповещения (СПОПТ), а энергопотребление на Node 1 снижено до 430 Вт. Эти мероприятия проводились в рамках принятого ранее решения о предельных нормах энергопотребления на период подготовки модулей (для прогрева, очистки атмосферы и т.д.), стыковки и совместного полета, которые легли в основу при планировании полетных операций.

Циклирование возобновилось 18 апреля в рамках подготовки МКС к стыковке и совместному полету с шаттлом в мае. Циклирование 6-й АБ продолжалось 20 час 40 мин. 20 апреля аналогичным способом проведено циклирование 4-й батареи, а 21–22 апреля – 3-й. 23 апреля циклирование было завершено. После этого была включена система пожароповещения, а уровень энергопотребления на Node 1 поднят до 1110 Вт, что позволит выполнить подготовительные операции на американском сегменте.

По заключениям специалистов, 4-я, 5-я и 6-я аккумуляторные батареи работают штатно, полностью исправны и готовы к предстоящей работе. Третья АБ работает неустойчиво и требует замены.

Кроме проблем с электросистемой, группа управления проводила проверки различных режимов управления МКС. 6, 7, 13, 14 и 20 апреля был произведен тест резервных трактов управления между ФГБ и Node 1 с использованием российской командно-измерительной системы (КИС) «Компарус» и американской системы ECS. Функции системы «Компарус»: прием наземных команд, когда ФГБ находится в пределах зоны видимости наземных измерительных пунктов (НИП), направление разовых команд на бортовые системы и сохранение в памяти программных команд для ФГБ (с привязкой по времени) для их исполнения в соответствующее время. ECS – это система, аналогичная нашей «Компарус», которая принимает команды через американские геостационарные спутники, осуществляет передачу разовых команд на бортовые системы ФГБ. Установлена ECS на модуле Node 1.

Тестирование показало, что системы управления ФГБ работают штатно. Поэтому при необходимости для управления МКС можно будет задействовать американские средства управления.

20 и 21 апреля проведена сверка и коррекция времени бортовых часов по Гринвичу (UTC). При этом синхронизировались датчики времени на ФГБ, американском модуле Node 1 и в ЦУПах.

23 апреля, за сутки до запланированной даты старта шаттла произведено включение системы обогрева модуля Node 1 (на момент включения в нем была температура порядка +8°C, как в холодильнике). Но старт шаттла был отложен.

24–30 апреля в ожидании запуска шаттла проводились только стандартные операции, такие как контроль бортовых систем (КБС) и радиоконтроль орбиты (РКО).

Запуск шаттла был перенесен на 18 мая. В программе его совместного полета с МКС экипаж должен провести ряд регламентных работ. Планируется замена 1-й и 2-й АБ, причем будет заменен блок управления (БУПТ) первой батареи и преобразователь тока (ПТАБ) второй. Третья батарея будет заменена вместе с ПТАБ и БУПТ. Кроме того, экипажу предстоит заменить фильтры двух пылесборников. Эти пылесборники пропускной способностью 25 л/с отфильтровывают 75% частиц размером 1–20 микрон.

Будут заменены 1-й, 3-й, 5-й и 7-й вентиляторы, которые перемешивают воздух в отсеках для поддержания температурного режима и состава атмосферы внутри ФГБ. Заменят и девять ионизационных детекторов дыма (ИДЭ-2 №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), расположенных в приборно-герметичном отсеке (ПГО) ФГБ. (Принцип их работы достаточно интересен. Они втягивают в себя воздух, ионизируют его молекулы и производят измерения электропроводности. При появлении дыма проводимость воздуха уменьшается, и по достижении предельной нормы датчики срабатывают.)

Будет заменен и кабель-вставка командно-измерительной системы «Компарус».

## НОВОСТИ

✓ ЕКА объявило 3 апреля, что планирует часть работ по созданию тяжелых PH Ariane 5 и транспортных кораблей ATV для МКС передать Консорциуму европейских промышленников. Однако это решение должно быть еще утверждено министрами, отвечающими за космические исследования в странах, входящих в ЕКА. Перечисленные проекты составят примерно треть от объема всех работ, выполняемых ЕКА по программе МКС. Это около 2–3 млрд евро, и распределены эти средства будут среди ведущих компаний Германии, Италии, Великобритании. – К.Л.



✓ С 13 по 17 марта в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне сотрудники NASA при участии представителей NASDA провели обзор безопасности использования японского грузового корабля HTV для проекта МКС. В ходе обзора представители NASA и NASDA углубленно обсудили не только безопасность HTV при использовании его в качестве транспортного средства для проведения материально-технического обеспечения МКС, но и использование его ДУ для коррекции орбиты станции, а также безопасность предлагаемой схемы сближения и стыковки HTV с МКС. NASA подтвердило выполнение всех требований по безопасности в проекте HTV и дало добро NASDA на выполнение следующей стадии проекта. – К.Л.



✓ 6 апреля на пресс-конференции президент корпорации РКК «Энергия» Юрий Семенов заявил, что «совместные работы США и России по созданию МКС будут успешно продолжены, несмотря на принятие в США закона, уязвляющего оплату услуг России в программе МКС с возможной передачей российских космических технологий Ирану. Передачи такой технологии не было и нет», – отметил Семенов, выразив сожаление, что «американские конгрессмены пытаются создать искусственные барьеры в сотрудничестве российских и американских ученых». Семенов подчеркнул, что закон США не касается частных компаний, в частности, Boeing. – К.Л.

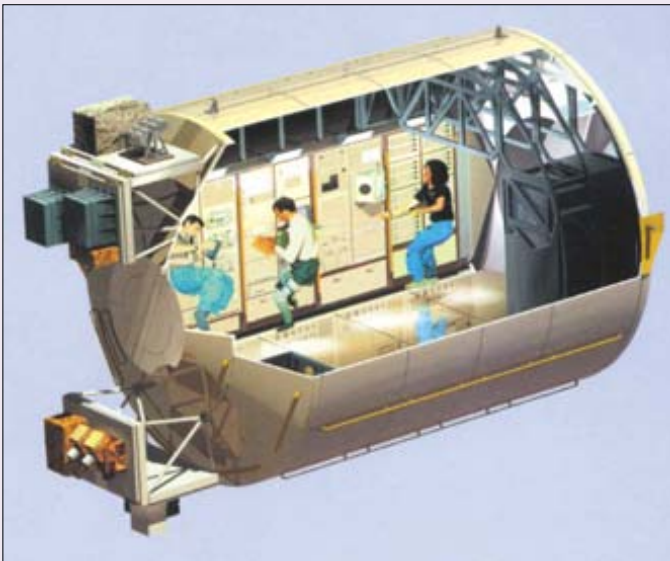


✓ Кэрл Бобко, бывший астронавт ВВС США и NASA, 16 марта был назначен вице-президентом по производству отделения Johnson Engineering компании Spacehab Inc. До этого в течение 11 лет он был руководителем космических операций в хьюстонском офисе компании Booz Allen and Hamilton. – И.Л.

# Корпус модуля Columbus готов!

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

**14 апреля** на предприятии Alenia Spazio в Турине (Италия) прошла церемония передачи корпуса европейского модуля Columbus от Итальянского космического агентства (ASI) Европейскому космическому агентству (ЕКА). Также прошла формальная передача ASI от ЕКА подсистемы контроля окружающей среды и обеспечения жизнедеятельности ECLSS для того же модуля. На церемонии передачи присутствовали генеральный директор ЕКА Антонио Родота



(Antonio Rodota) и президент ASI Серджо де Джулио (Sergio de Julio).

Подсистема ECLSS состоит из вентиляторов, тепловых радиаторов, датчиков, приводов и пневматических клапанов, управляется через бортовой компьютер модуля и предназначена для создания комфортных условий для работы астронавтов внутри лаборатории. Среди основных функций подсистемы ECLSS – регулирование температуры, поддержание требуемой влажности, вентиляция модуля, обеспечение нормального давления, обнаружение возгораний и контроль вредных примесей в атмосфере.

Первоначально европейский модуль АРМ (Attached Pressurized Module – присоединяемый герметичный модуль) Columbus предназначался для американской станции Freedom. Он строился на основе лабораторного модуля Spacelab, созданного ЕКА для полетов в грузовом отсеке шаттлов, и имел форму цилиндра длиной 11,8 м и диаметром 4,5 м. В этом варианте в Columbus'e должны были размещаться 20 стандартных стоек (по пять на потолке, стенах и полу). Масса полностью оснащенного модуля составляла 17 т. Вывод модуля на орбиту должна была обеспечить РН Ariane 5.

В 1993 г. АРМ Columbus вместе с элементами станции Freedom перешел в программу МКС. Однако через год возникло полное ощущение, что этот модуль никогда не будет запущен на орбиту из-за его чрезмерной стоимости. В первой половине

1995 г. некоторые представители европейских правительств даже выдвигали идею о передаче модуля Columbus после изготовления и запуска США, с тем чтобы переложить на них расходы по его эксплуатации. Тогда же франко-германская группа представителей правительств и промышленности опубликовала доклад, предлагающий ЕКА вообще отказаться от модуля и сосредоточиться на разработке корабля CRV для доставки на станцию и возвращения на Землю экипажа. Прими ЕКА одно из этих предложений – и стало бы невозможным полноценное европейское участие в программе МКС.

Но еще в середине 1994 г. ЕКА стало искать пути продолжения проекта Columbus. Решением проблемы стоимости стало уменьшение размеров модуля Columbus и его максимальная унификация с Многоцелевым модулем материально-технического снабжения (MPLM), изготавливаемым ASI по контракту с NASA. В MPLM могло располагаться 16 стандартных стоек. Столько же было решено разместить и в Columbus'e. Тем самым корпус для обоих модулей стали практически одинаковыми. При этом Columbus стал почти вдвое короче прежнего проекта. Его корпус имеет цилиндрическую форму длиной 6,4 м и диаметром 4,6 м. Унификация корпусов позволяла сократить проектные и производственные работы, а следовательно и затраты. С одной стороны модуля будет установлен стыковочный узел для соединения с американским Узловым модулем Node 2. С другой стороны снаружи модуля имеются специальные платформы. На них будет устанавливаться полезная нагрузка, рассчитанная на работу в открытом космосе и предназначенная для технологических экспериментов, наблюдения Земли и исследований в области астрофизики.

Во второй половине 1994 г. и в 1995 г. ЕКА и ASI достигли полного взаимопонимания по такому измененному проекту Columbus'a, подписали соглашение о сотрудничестве в области создания герметичных модулей и определили специфические стороны дальнейших работ. Сущность соглашения:

- ЕКА проектирует и испытывает подсистему ECLSS, которая отвечала бы требованиям как MPLM, так и лаборатории Columbus. Затем ЕКА поставит ASI технические модели, три летных комплекта ECLSS, некоторые запчасти и вспомогательное оборудование для MPLM. При этом ЕКА может использовать все перечисленное оборудова-

ние и еще один комплект ECLSS для своего модуля Columbus.

- ASI, которое создавало MPLM, изготавливает для ЕКА корпус для модуля Columbus, основанный на проекте MPLM. Также ASI передает данные квалификационных испытаний MPLM, чтобы ЕКА на основе общности могло бы также сделать заключение по Columbus'у. Таким образом исключалась потребность в специальной модели для квалификационных испытаний европейского модуля.

Благодаря соглашению оба агентства избежали дублирования работ и высоких расходов. По самым грубым прикидкам, удалось сэкономить около 70 млн € (евро) налогоплательщиков. Дальнейшее уменьшение массы Columbus'a позволило сократить расходы ЕКА на МКС еще вдвое, приблизительно до 700 млн €. В ноябре 1995 г. Совет ЕКА на уровне министров, ответственный за космос, смог одобрить участие Европы в программе МКС.

При этом основным подрядчиком по Columbus'у осталась германская компания DASA (Daimler-Benz Aerospace, переименованная позже в DaimlerChrysler Aerospace). Контракт на изготовление и испытания нового варианта модуля (стадия C/D) был подписан в марте 1996 г. Обзор эскизного проекта Columbus (PDR) прошел в ноябре 1997 г. Предварительно прошли обзоры эскизных проектов всех систем и оборудования модуля.

Фирма Alenia Spazio как основной подрядчик по MPLM, согласно контракту с ASI, изготовила корпус модуля MPLM и выполнила интеграцию подсистемы ECLSS. Компания DASA-Dornier, субподрядчик по ECLSS для Columbus'a, по контракту с ЕКА изготовила ECLSS и провела ее испытания. Процесс изготовления и интеграции координировался совместно ЕКА и ASI.

В дополнение к этим работам Alenia Spazio стала основным подрядчиком по американским Узловым модулям Node 2 и -3, получив через ASI контракт от имени ЕКА. Стоимость этих работ является компенсацией за запуск шаттлом модуля Columbus. Европейская промышленность, таким образом, накапливает опыт создания пилотируемых КА, используя фонды ЕКА. Это более эффективно, чем если бы ЕКА расплатилось с NASA деньгами за запуск Columbus'a. Alenia Spazio также является подрядчиком по европейскому грузовому кораблю снабжения ATV.

В течение нескольких недель изготовленное оборудование ECLSS будет смонтировано в корпусе Columbus'a. Многие из аппаратуры ECLSS также уже доставлено в Космический центр имени Кеннеди NASA для установки в первый готовый модуль MPLM Leonardo, полет которого запланирован на февраль 2001 г. Однако еще несколько тонн оборудования ECLSS находится в Турине, вместе с другими элементами, изготовленными в Alenia Spazio по заказу ASI для МКС.

*По материалам ЕКА и ASI*

# Новости МКС

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

## «Заря» надежна во всех отношениях

3 апреля исполнилось 500 суток с момента запуска первого элемента станции – Энергетического модуля «Заря». Этот юбилей он встретил под градом критики, вызванной заявлением Главного счетного управления



Фото NASA

(General Accounting Office, GAO) Конгресса США. В этой связи разработчик и изготовитель «Зари» ГКНПЦ имени М.В.Хруничева официально сделал заявление.

В нем говорится, что «все основные технические параметры по модулю «Заря» были выполнены в полном соответствии с требованиями и сертифицированы NASA соответствующими документами, причем все работы по контролю выполнения этих требований проводились непосредственно техническими специалистами фирмы Boeing – заказчиком «Зари». Каждый этап работ подвергался самой тщательной проверке со стороны американских специалистов на предмет соответствия предъявляемым требованиям безопасности NASA. Основным требованием являлось обеспечение 15-летнего гарантийного срока существования модуля, что было достигнуто специалистами Центра Хруничева, подтверждено в ходе наземных испытаний, сертифицировано и принято комиссией NASA по безопасности.

Для обеспечения микрометеоритной защиты в Космическом центре были специально разработаны новые технологии и конструкции, также прошедшие соответствующие совместные испытания. Необходимо отметить, что микрометеоритная защита была обеспечена при оптимальных весовых характеристиках.

Несмотря на некоторые отклонения от номинальных режимов работы отдельных элементов электропитания, в целом система выполняет требования безопасности NASA по устойчивости к отказам. В ходе полета 2А.2а будет заменено несколько буферных батарей, к работе которых были высказаны замечания.

Все первоначальные требования NASA по допустимым шумовым уровням также были соблюдены в полном соответствии с

представленным Центру Хруничева техническим заданием. Однако уже после запуска «Зари» американской стороной было принято решение о снижении уровня шума в модуле. Специалистами Центра были оперативно найдены технические решения, которые позволили уже в ходе полета снизить уровень шумов до вновь заданных пределов.

В процессе полета модуля «Заря» все параметры атмосферы по показаниям телеметрических приборов также находятся в пределах заданных норм, что подтверждается совместными протоколами российских и американских специалистов. Для поддержания качества атмосферы на модуле «Заря» предусмотрены специальные фильтры. Пробы воздуха, взятые после каждого посещения экипажа, подтверждают их эффективную работу и соответствие нормам по качеству атмосферы.

Более того, в ходе полета «Заря» подтвердила свою надежность. 23 января с.г. истек 430-суточный первоначально определенный максимальный срок автономного полета модуля. Тем самым Центр Хруничева выполнил все контрактные обязательства, как в части функциональных требований, так и по безопасности экипажа. В ходе полета шаттла «Атлантис» по программе ISS-2А.2а предполагается проведение также планово-предупредительных и профилактических мероприятий на борту модулей «Заря» и Unity для обеспечения их автономного полета до конца 2000 г.

По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

## Еще один полет Spacehab'a к МКС

Компания Spacehab объявила 5 апреля о том, что NASA добавило 21.6 млн \$ к контракту REALMS (Research and Logistics Mission Support – обеспечение исследовательских полетов и полетов снабжения) для того, чтобы выполнить следующий полет к МКС. Старт этой миссии запланирован на 19 августа. Полет выполнит шаттл «Атлантис» по программе STS-106. Для доставки грузов на МКС в его грузовом отсеке будет установлен двойной модуль снабжения (Logistics Double Module, LDM) и интегрированная грузовая платформа (Integrated Cargo Carrier, ICC) компании Spacehab. LDM и ICC необходимы для снабжения станции продовольствием, оборудованием и запасными частями для первого постоянного экипажа, старт которого намечен на 30 октября. Модуль LDM и платформа ICC уже установлены на «Атлантисе» для полета STS-101. Поэтому персоналу Центра Кеннеди не придется устанавливать их заново для STS-106.

Двойной модуль снабжения LDM имеет герметичный объем 62 м<sup>3</sup>, что больше герметичного объема кабины самого шаттла. В модуле можно разместить до 4.5 т грузов. Модуль соединяется с внешней шлюзовой камерой шаттла тоннелем.

Платформа ICC предназначена для размещения оборудования и грузов, которые должны быть установлены на внешней поверхности МКС во время нескольких выходов астронавтов в открытый космос. И в полете STS-101, и в STS-106 на вершине платформы ICC будут установлены боксы системы SHOSS (Spacehab Oceanengineering Space Systems), которые обеспечат астронавтам легкий доступ к доставляемому оборудованию.

Следующий после STS-101 и STS-106 полет в рамках REALMS намечен на начало 2001 г. по программе STS-107. Тогда на шаттле «Колумбия» должен стоять двойной исследовательский модуль RDM (Research Double Module). В модуле будет установлено более 3.8 т научного оборудования, принадлежащего американскому NASA, европейскому ЕКА, японскому NASDA, канадскому CSA, германскому DLR, а также и Министерству обороны США. Недавно NASA сделало запрос на еще один полет к модулю RDM в конце 2001 г. Скорее всего, он также станет дополнением к контракту REALMS, первоначальный вариант которого был подписан NASA и Spacehab в 1997 г.

По материалам Spacehab

## «Протон» готовится к запуску «Звезды»

В середине апреля в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева с Воронежского механического завода поступил комплект двигателей 2-й и 3-й ступеней для РН «Протон-К» серии 39801. Этот носитель будет использован для запуска Служебного модуля «Звезда». Как ожидается, сборка РН будет завершена к середине мая. После пневматических и электрических испытаний, которые продлятся две недели, в последних числах мая РН будет разобрана по ступеням и бакам и отправлена по железной дороге на космодром Байконур. Дорога займет около 5 суток.

На Байконуре РН пройдет сборку и вторичные испытания. В первых числах июля к ней будет пристыкован испытанный, направленный и закрытый головным обтекателем СМ. Старт остается намеченным на 12 июля 2000 г. А пока, 24 марта начался очередной этап подготовки СМ к пуску – комплексные испытания систем модуля.

РН серии 39801 станет третьей, на которой будут установлены полностью доработанные ДУ 2-й и 3-й ступеней в полном соответствии с требованиями Государственной аварийной комиссии. Первый комплект полностью доработанных двигателей был собран и испытан в Воронеже во второй половине марта. На двигателях установлены фильтры в топливных магистралях и доработана конструкция турбонасосного агрегата (ТНА). В начале апреля эти двигатели были доставлены в Центр Хруничева. Там их установили на РН серии 39201. Ее запуск намечен на 4 июня с РБ «Бриз М» №2л и КА «Горизонт» №45. Второй комплект, который тоже доставлен в Центр Хруничева, установлен на РН серии 38902. Ее запуск с РБ ДМ-2 и КА серии «Космос» намечен на 16 июня. Если эти два пуска пройдут успешно, то будет дано «добро» на старт Служебного модуля на РН серии 39801 с третьим комплектом доработанных двигателей 2-й и 3-й ступеней.



Служебный модуль ожидает пуска «в компании» двух транспортных кораблей

О таком графике пусков было уведомлено NASA, которое полностью его поддержало. Главный инженер МКС в NASA Фрэнк Буззард (Frank Buzzard) заявил: «Российские специалисты успешно решили проблемы с двигателями второй ступени «Протона», которые были причиной двух аварий РН в прошлом году. Я уверен, что чистые и надежные двигатели второй и третьей ступеней будут вовремя готовы для «Протона», предназначенного для запуска Служебного модуля».

Мнение главного инженера станции основано на результатах его недавней поездки в КБ химавтоматики и на Воронежский механический завод, где изготавливаются эти ДУ. В Воронеже Буззарда ознакомили с результатами огневых испытаний двигателя второй ступени, прошедших в конце января. По мнению Буззарда, сегодня меры контроля качества в Воронеже намного лучше. «Были ясные свидетельства жесткого контроля персонала за качеством», – сообщил представитель NASA, – проводились тщательные проверки всех наиболее критических этапов в ходе процесса заключительной сборки».

По материалам NASA и ГКНПЦ

### Студия в космосе

**11 апреля** компания Spacehab через официальный пресс-релиз объявила о создании нового филиала – компании Space Media Inc. (SMI). SMI будет иметь исключительные права на информацию, полученную для распространения через Internet и через непосредственное вещание на коммерческом модуле Enterprise™. Этот модуль создают для МКС совместно Spacehab и РКК «Энергия». Компания SMI оборудует на этом модуле первую в космосе коммерческую студию для непосредственного вещания и производства мультимедиа-передач. Об этом на ежегодном конвенте Национальной ассоциации вещательных организаций в Лас-Вегасе объявил председатель совета директоров Spacehab д-р Шелли Харрисон (Shelley A. Harrison).

В настоящее время SMI налаживает сотрудничество, оценивает рынки сбыта будущей продукции и ищет стратегических партнеров среди мировых служб новостей, вла-

дельцев информационных сетей и компаний кабельного вещания. На основании этой работы будет проведено первоначальное планирование деятельности SMI.

«Это захватывающая возможность, которая позволит нам не только создавать частные средства обслуживания на МКС, но также послужит стартовой площадкой для виртуального космического полета миллионам людей», – заявил Харрисон.

Главой SMI станет сам д-р Харрисон. Его заместителями будут Джон Геттер (John Getter) и Крис Петерсен (Chris Petersen). Геттер, ранее трижды получавший премию «Эми» среди журналистов, станет старшим вице-президентом SMI по творческим услугам. Петерсен, ветеран в деле маркетинга средств мультимедиа, будет служить старшим вице-президентом по развитию бизнеса.

Студия для вещания на Enterprise станет первой в своем роде. Она будет передавать с околоземной орбиты информацию для образовательных и развлекательных программ, идущих в прямом эфире. Enterprise позволит Spacehab расширить сферу своего бизнеса – традиционных исследований в невесомости и предоставления услуг по

снабжению МКС – и начать реализовывать долгосрочную программу, адресованную массовым рынкам, благодаря прямому вещанию из космоса. Мощные компьютерные средства на Enterprise позволят обеспечить дополнительный доступ к информации из космоса через Internet.

В своей деятельности SMI, как сообщалось, будет использовать также исключительные права Spacehab на обширный видеоархив российской космической программы, имеющийся в РКК «Энергия». Этот архив послужит основой при подготовке новостных, образовательных и других программ, а также станет важным дополнением к программе S\*T\*A\*R\*S™ (Space Technology and Research Students – космическая техника и исследования студентов). Эту программу, предназначенную для более широкого привлечения студентов научных и технических учебных заведений к работе по космической программе, также теперь поручено реализовывать компании SMI.

Этот пункт пресс-релиза Spacehab наделал много шума в отечественных СМИ. 19 апреля РКК «Энергия» официально опровергла сообщения о продаже Spacehab исключительных прав на использование архива кинодокументов по российской космической деятельности, назвав их «полной дезинформацией». В официальном опровержении был приведен текст обращения вице-президента компании Spacehab В.Фишела к президенту РКК «Энергия» Юрию Семенову, в котором, в частности, говорилось: «Хочу заверить Вас и в Вашем лице Росавиакосмос, что никогда, ни с кем ни в РКК «Энергия», ни где-либо еще мы не вели переговоров о купле космических архивов. Сообщения такого рода являются дезинформацией».

Судя по всему, «Энергия» и не собиралась продавать свои архивы. Могла быть лишь договоренность об их использовании при подготовке передач с модуля Enterprise. Слабо верится в то, что такая знаменитая фирма, как «Энергия», способна выставить на продажу бесценное сокровище – свидетельства первых шагов человечества в космос.

По материалам Spacehab, РКК «Энергия»



В РКК «Энергия» проходит сборка еще одного элемента российского сегмента МКС – Стыковочного отсека

# 22% – ГОДОВОЙ ПРИРОСТ в космической промышленности России

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**26 апреля** в агентстве «Аргументы и факты» состоялась пресс-конференция генерального директора Российского авиационно-космического агентства Ю.Н.Коптева.

## «Мир» как зеркало российской космонавтики

Сегодняшнее состояние критично для всех направлений космонавтики, сказал Коптев. Базовые элементы космической деятельности всегда создавались и все еще создаются за счет средств, которые вкладывает государство. Оно преследует при этом определенные цели: развитие современных технологий, создание перспективной промышленности, которая аккумулирует все достижения научно-технического прогресса, существенное повышение эффективности решения оборонных задач. Отрасль требует крупных вложений, значительных технологических и временных циклов реализации проектов и к тому же связана с определенными рисками. Цикл разработки новой РН или КА длится 6–7, а то и 10 лет. Возможности коммерческих разработок, которые требуют быстрого окупаемости, весьма ограничены. А источники внешнего финансирования зависят от множества политических моментов.

При этом США стабильно вкладывают в гражданскую и военную космонавтику 26–27 млрд долларов в год. Индия имеет космический бюджет вдвое больше российского, причем наращивает инвестиции в космические программы по 13–20% в год. «Пока не выровняется экономика, пока не заработает реальная промышленность, пока мы не займемся вместо виртуальных финансовых операций приращением валового внутреннего продукта, трудно ожидать принципиальных изменений в возможностях государства по финансированию космонавтики», – сказал Ю.Н.Коптев.

Нужно еще учитывать, что космическая промышленность России практически не была диверсифицирована и доля профильной продукции составляет 82% всего объема. Поэтому резкое сокращение государственного финансирования не могло не потребовать длительного периода адаптации. В 1999 г. за счет внебюджетных средств и продвижения наших технологий на внешние рынки, с максимальным использованием возможностей государства удалось вернуться на уровень 1993 г. Это еще не докри-

зисный уровень 1989 г., но уже в течение трех лет космическая промышленность имеет ежегодный прирост объема продукции в 22%. При этом лишь 36% работ выполняется за счет государственного финансирования, а остальные 64% приходятся на пусковые услуги и зарубежные заказы.

Росавиакосмос считает своей заслугой сохранение космической промышленности

указания Президента. Чтобы они стали доступными, должна «стабилизироваться ситуация с использованием дополнительных доходов». Поэтому в августе 2000 г. будет подготовлен к запуску еще один грузовой корабль. Если к этому моменту будут ресурсы – станция продолжит полет. Если нет – будут начаты операции по снижению орбиты с завершением полета станции в октябре 2000 г.

Производственные мощности страны позволяют выпустить 12–13 кораблей «Союз» и «Прогресс» в год. В принципе это позволяет эксплуатировать параллельно две станции, «Мир» и МКС: для первой нужно порядка пяти пусков в год, для второй – восемь. По ракетам-носителям «Союз-У» ограничений нет: и по двигателям, и по системе управления, и по сборке на заводе «Прогресс» в Самаре производство загружено только на треть.

Однажды остановленное производство восстановить уже очень трудно. А в кооперации третьего-четвертого уровня такое случается сплошь и рядом. На уровне «четвертой кооперации» уже потеряно производство примерно 5000 наименований изделий – смазки, специальные присадки, резина и т.п. Выход один – создание «малотоннажных» производств. И, кстати, такое предприятие по выпуску красок в Подлипках уже создается.

## Реальные и выдуманные проблемы МКС

Ю.Н.Коптев рассказал и о ходе работ по МКС. Почему был срочно организован полет шаттла STS-101 (который в этот момент планировался на 27 апреля, а затем был перенесен на 18 мая)? Запланированные сроки эксплуатации в автономном режиме и ФГБ, и модуля Unity давно превышены, требуется техническое обслуживание ряда систем. Имеются резервы, обеспечивающие полет станции еще в течение 1.5–2 месяцев. А так как запуск Служебного модуля, его стыковка и ввод в эксплуатацию запланирован на середину июля, наложение этих работ было бы нежелательным.

Действительно серьезных неполадок – вопреки недавним публикациям в американских и российских СМИ – на борту МКС две. Из шести комплектов аккумуляторных батарей ФГБ один неисправен, а к трем есть замечания, но они работоспособны с учетом имеющихся на борту резервов. Два комплекта работают без замечаний. Экипаж «Атлантика» должен заменить два комплекта аккумуляторов, включая аварийный. И вторая – неисправность одной из антенн системы связи, установленной американцами на Unity.



Фото Д.Аргутинского

в госсобственности, создание условий для использования и развития Байконура, привлечение около 3 млрд \$ из зарубежных источников, создание правовых основ для работы на рынке космических запусков.

Что же касается «Мира», то, как считает Юрий Коптев, повышенный интерес к станции вызван «сочетанием различных побудительных мотивов: ностальгия, национальная гордость, символ, присутствие некой скандальной интриги...».

Сегодня запущен «Прогресс М1-2», с помощью которого будет проведен подъем орбиты комплекса, чтобы обеспечить его функционирование до августа 2000 г. Помимо тех 20 млн \$, которые обеспечили возможность проведения трех запусков (два «Прогресса М1» и «Союз ТМ») и выполнения 28-й экспедиции, практически завершены переговоры о привлечении еще 10 млн \$, и до середины мая они должны поступить в РКК «Энергия». Идет проработка привлечения дополнительных ресурсов, есть определенные перспективы получения их от компании Spacelab Inc. и от MiGCorp. Однако однозначно утверждать, что есть возможность сбалансированного финансирования работы станции «Мир» после августа 2000 г., пока нельзя.

26 апреля Росавиакосмос представил правительству следующие предложения. Брать на «Мир» средства из собственного бюджета космического агентства не имеет права. Дополнительные бюджетных средств на обеспечение полета «Мира» (1500 млн руб по 24-й статье) пока нет, хотя этот источник сохраняется и есть соответствующие



Остальные проблемы – «они как будто есть, и в то же время их нет». В соответствии с проектом, модули ФГБ и Unity не оснащены системой жизнеобеспечения и имеют лишь средства поддержания заданного давления, вентиляторы и фильтры вредных примесей. Качество же воздуха должны обеспечивать системы Служебного модуля – или пристыкованного к МКС шаттла. По шуму есть превышение заданного уровня на 5 дБ. Причина известна – неправильно смонтирована звукоизоляция. Уже разработана и согласовывается программа демонтажа звукоизоляции в одной из зон ФГБ, после чего замечание будет снято.

Со стороны NASA и Boeing'a, по заказу которого был изготовлен ФГБ, никаких претензий не было и нет.

Некорректны и обвинения России в том, что именно она задерживает строительство МКС. Как раз сегодня руководитель NASA Дэниел Голдин сказал: «Давайте прекратим вешать всех собак на русских. У нас ведь собственное отставание по Лабораторному модулю – полтора года».

### Военный космос

В настоящее время в составе орбитальной группировки России находится 101 КА военного, двойного и гражданского назначения.

Ю.Н.Коптев отказался назвать сумму бюджетного финансирования военного космоса, но заметил, что она «не очень велика». Он сказал, что в 2000 г. должны быть приняты Концепция развития военной техники и вооружения (на 15 лет) и Программа вооружений (на 10 лет). В этих докумен-

тах будет расписана номенклатура производимых космических средств и их характеристики, а также указаны необходимые финансовые ресурсы. «Самое главное при подготовке этих документов – учитывать реальное состояние нашей экономики, – сказал Юрий Коптев, – и печальный опыт реализации подобного документа на срок до 2000 г.» Если опять записать в Концепцию и Программу пожелания и не учитывать реальные возможности оборонного бюджета, все средства будут «размазаны тонким слоем, а на выходе вообще ничего не будет». А если у России не будет технических средств осуществления космической деятельности, она вообще может не сохраниваться как государство.

«Особый вопрос – это если дело дойдет до неких операций, связанных с программой национальной ПРО США, – заявил руководитель Росавиакосмоса. – На этот случай там есть определенные... средства противодействия и средства обеспечения наших оборонительных систем.»

### О Росавиакосмосе

Что касается структуры управления «оборонкой», Ю.Н.Коптев высказался за сохранение нынешней системы с пятью оборонными агентствами и за оставление авиационной промышленности в ведении Росавиакосмоса.

Ю.Н.Коптев отметил, что при образовании РКА в нем работало 220 человек, а сейчас в Росавиакосмосе – 396. Тем не менее уже поступило указание правительства сократить на 10% численность аппарата агентства.

## О ВОЕННОМ КОСМИЧЕСКОМ БЮДЖЕТЕ ВВС США

Сообщение Космического командования ВВС США

**11 апреля.** Проект космического бюджета ВВС США на 2001 финансовый год содержит все необходимое для того, чтобы продолжались организация, тренировка и оснащение главной космической и ракетной силы США в Космическом командовании ВВС.

Как заявил бригадный генерал Брайан Арнолд, руководитель директората космического и ядерного сдерживания при министре ВВС, космический бюджет 2001 ф.г. запланирован в сумме 8.8. млрд \$. В последние несколько лет эта сумма не претерпевала существенных изменений и составляет около 9% от всего бюджета ВВС США. Эти средства будут использованы на эксплуатацию и обеспечение, закупки, НИОКР, испытания и оценки ракетно-космической техники.

Существенно (почти в два раза по сравнению с бюджетом 2000 ф.г.) увеличен бюджетный запрос на модернизацию Глобальной навигационной системы GPS, усовершенствование ее системы оперативного управления и на разработку и испытания средств противодействия помехам. В то же время значительно снижены расходы и уточнен график пусков КА GPS II. На разработку высокоорбитального эшелона систе-

мы предупреждения о ракетном нападении SBIRS выделяется на 148 млн \$ больше, чем в текущем году, а расходы на эксплуатируемую ныне систему DSP остались на прежнем уровне. Финансирование системы военной связи Milstar несколько сокращено. В результате реструктуризации Национальной полярной метеосистемы NPOESS ее финансирование сокращено на 25%.

Программа разработки ракет-носителей EELV получает прирост более чем на 50% с целью обеспечить изменяющийся график пусков и компенсировать сокращения, сделанные Конгрессом. Финансирование Западного и Восточного полигона остается на стабильном уровне – около 550 млн \$.

Перспективная программа «Космическая архитектура» выведена из-под контроля ВВС и отошла к Министерству обороны США.

В целом проект бюджета продолжает развивать технологии и финансирование, необходимые для развертывания системы национальной ПРО и для совершенствования стареющего парка МБР. Обеспечиваются НИОКР по вновь возникающим задачам и решение задач Космического командования ВВС США.

Сокращенный перевод и обработка И.Лисова

## ВЫЖИВЕТ ЛИ Iridium?

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

**17 марта** компания Iridium LLC уведомила Суд США по банкротствам о том, что в течение отведенного судом времени она так и не дождалась подходящего покупателя, готового заняться ее реструктуризацией. И что 17 марта с 23:59 она прекращает предоставление услуг системы Iridium и одновременно начинает процесс ликвидации своих активов.

В тот же день компания Motorola объявила, что еще некоторое время будет управлять орбитальной группировкой Iridium, разрабатывая тем временем план сведения спутников с орбиты. На завершение разработки такого плана, вероятно, потребуется «не меньше одной-двух недель».

В течение этого времени, возможно, владельцы спутниковых телефонов смогут ими пользоваться. Однако это зависит от действий компаний-операторов соответствующих станций сопряжения.

24 марта выпустила соответствующий пресс-релиз и компания «Иридиум Евразия». Она заявила «о завершении предоставления услуг системы Иридиум на выделенной территории», но сообщила, что будет обслуживать существующих абонентов «до момента выключения спутников компании Motorola».

1 мая. «Надеюсь, очень скоро мы увидим, как у системы Iridium появится новый оператор», – заявил на годовом собрании акционеров Роберт Грауни (Grouney), президент и генеральный директор компании Motorola Inc. По его словам, Motorola все еще «принимает предложения» от потенциальных покупателей системы Iridium.

О конкретных источниках своего оптимизма президент не сообщил. Между тем, к обещанному сроку (конец апреля) так и не был объявлен план спасения системы Iridium, о скором появлении которого сообщили несколько недель назад представители Iridium Middle East – компании-оператора станции сопряжения в Эмиратах. Нет вестей и от объявившейся в конце марта группы потенциальных инвесторов, представленной компанией hotJump! (оператором одноименной компьютерной сети).

Зато кредиторы консорциума Iridium пытаются через суд взыскать свои пропавшие деньги теперь уже не с обанкротившегося консорциума, а с находящейся на плаву компании Motorola, которая была генеральным подрядчиком по созданию системы и в этом качестве получила от «Иридиума» в общей сложности около 3.5 млрд \$. Сделанное в подобной обстановке бодрое заявление воспринимается скорее как тактическая уловка, рассчитанная на то, чтобы замаять или хотя бы на время сдержать разгорающийся скандал.

По материалам агентств Reuters и РБК и сообщениям Iridium Eurasia, Motorola Inc.



Фото Д.Аргунского

ный показ фильма состоялся 12 апреля на канале НТВ.) Перед просмотром ленты Юрий Батурич в непринужденной беседе с собравшимися рассказал о создании своего фильма. «Лестница в небо» – это не первое кинематографическое детище космонавта. Первый 13-минутный фильм «На честном слове и на одном сопле» был сделан им на основе собственного видеоархива и показан по Центральному телевидению в 1997 г. тоже 12 апреля. «Начинающий кинематографист Дня космонавтики», – назвал себя Юрий Батурич. Создание фильма не входило в первоначальные планы космонавта-исследователя. Но в процессе подготовки к полету и во время пребывания на орбитальной станции «Мир» Батурич не расставался с фотоаппаратом и видеокамерой. При просмотре космической части видеоархива, уже после полета, возникла идея создать фильм. Несколько месяцев понадобилось Юрию Батуричу на подбор видеоматериала для будущего 52-минутного фильма. Интереснейших кадров было значительно больше и пришлось многое урезать. После года кропотливой работы Юрий Михайлович принес готовую ленту на телевидение. Он не сомневался, что на одном из

# ФИЛЬМ ЮРИЯ БАТУРИНА «Лестница в небо»

**В.Давыдова.** «Новости космонавтики»

**21 апреля** редакция нашего журнала усилиями своих сотрудников и коллег из фирмы «Видеокосмос» превратилась в небольшой просмотровый зал. Гости редакции – космонавты Сергей Авдеев, Александр Лазуткин, Юрий Лончаков, генеральный директор Центра космического сотрудничества «Планета Земля» Игорь Стретьячук и корреспонденты некоторых близких по профилю журналов – стали участниками презентации фильма летчика-космонавта, в прошлом помощника Президента РФ, Юрия Батурина – «Лестница в небо». (Премьер-

каналов фильм возьмут. Взял НТВ с условием, что титры к фильму будут сделаны компьютерной графикой в стиле канала НТВ. Начался тяжелый труд по оформлению массы бумаг, которые необходимы для запуска ленты в эфир.

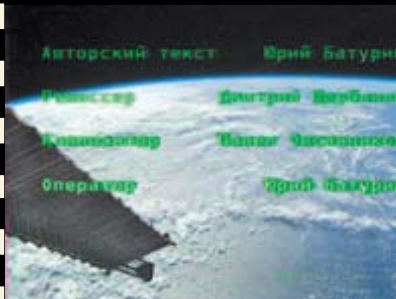
Несколько слов о самом фильме для тех, кто не смог посмотреть его 12 апреля. Фильм сделан в стиле «фронтового» оператора. Он о тех людях, которые «воздвигают лестницу в небо и стремятся взобраться по ней в космос». Выразительны эпизоды фильма, запечатленные космонавтом во время тренировок экипажей, предстартовой подготовки, прощания с

родными, друзьями. С большим драматическим напряжением переданы мгновения старта, выхода на орбиту, стыковка и встреча с друзьями в бескрайнем звездном океане. Увлекательны кинонаблюдения, сделанные Батуриным на борту станции «Мир». О жизни в этом звездном доме, осна-



Фото И.Маринова





ценном научной аппаратурой, и о буднях его обитателей зритель получит достоверное представление. По словам автора, в фильме нет постановочных кадров, лишь один эпизод – обед Батурина в условиях невесомости на борту станции – выполнен специально на камеру.

Фильм изобилует уникальными кадрами, которые зрители до сих пор не могли видеть нигде, – это съемки в корабле «Союз ТМ» на первом витке после выведения. Юрию Батурину пришлось снимать в скафандре и перчатках – к этому он подготовился на Земле. Не могут не взволновать кадры, снятые космонавтом во время посадки. Зритель воочию наблюдает, что может испытывать космонавт, находясь в спускаемом аппарате, когда до земли остается несколько сот метров, когда даже видекамера (механика) не выдерживает перегрузок.

На протяжении всего фильма впечатляют потрясающие по своей красоте космические пейзажи, виды нашей голубой планеты, запечатленные космонавтом из иллюминаторов корабля «Союз» и орбитальной станции «Мир».

Этот фильм не о конкретных экипажах – это рассказ о профессии космонавта. Сюжеты фильма сопровождаются сквозным комментарием непосредственного свидетеля и участника всех событий – Юрия Батурина. Талант рассказчика и компетентность автора фильма определили особую, доверительную и достоверную интонацию ленты.

После просмотра разговор с создателем фильма продолжился. Юрий Батурин с большой теплотой отозвался о тех, кто помогал ему в творческой работе. Музыку для фильма написал композитор Павел Овсянников – главный дирижер Президентского оркестра, в студии которого в Кремле велась ее запись. Песню «От гагаринского старта...» специально к фильму написал и исполнил друг Батурина Михаил Федотов. Особую благодарность Юрий Михайлович выразил своему главному помощнику по созданию фильма – монтажнику и сорежиссеру Дмитрию Щербинину (ЦПК).

Теплые слова в адрес автора высказал непосредственный участник событий, почти что главный герой фильма, Сергей Авдеев. Он отметил, что очень интересно наблюдать за событиями, в которых принимал участие, со стороны и видеть все глазами другого человека. За все годы подготовки и два предыдущих полета такой возможности не было.

Присутствующие на показе были единодушны во мнении, что «Лестница в небо» – бесспорно операторская удача начинающего кинематографиста. Фильм убедительно подтверждает, что космонавтика не умерла, напряженный труд по освоению космоса продолжается, а впереди – новые старты в бескрайний звездный мир.

Генеральный директор компании «Видеокосмос» Владимир Семенов высоко оценил труд Юрия Батурина. Он сказал, что в силу своей профессиональной деятельности просмотрел сотни часов космических кадров и считает фильм «Лестница в небо» уникальным и по операторской работе, и по тому, что его сценаристом, режиссером и оператором является космонавт. По мнению Семенова, этот фильм крайне выигрышный для представления на международном фестивале документального кино.

Во время обсуждения фильма, продолжившегося на дружеском фуршете, сложи-

Фото В.Семенова



лась очень непринужденная обстановка. Каждый мог задать вопросы не только автору фильма, но и другим участникам событий – Сергею Авдееву, Александру Лазуткину, Юрию Лончакову, Дмитрию Щербинину. Юра Лончаков, аккомпанируя на гитаре, исполнил песню, которую он пел в фильме вместе с молодыми космонавтами. Все дружно его поддержали.

В заключение главный редактор НК Игорь Маринин поблагодарил Юрия Батурина за интересную беседу и пожелал ему от всего коллектива редакции и компании «Видеокосмос» здоровья, дальнейших космических полетов и творческих успехов.



Фото И.Маринина

# РКК «Энергия»: перед началом нового тысячелетия (годовое собрание акционеров корпорации)

8 апреля прошло очередное годовое собрание акционеров Открытого акционерного общества РКК «Энергия» имени С.П.Королева. С докладом о деятельности Корпорации за отчетный период выступил ее президент и генеральный конструктор Ю.П.Семенов.

## Наша справка:

ОАО РККЭ, являющееся правопреемником НПО «Энергия», создано в соответствии с Указом Президента РФ от 4 февраля 1994 г. № 237 «О порядке приватизации НПО «Энергия» им. академика С.П.Королева» и на основании Постановления Правительства РФ от 29 апреля 1994 г. №415 «О создании РКК «Энергия» им. академика С.П. Королева». Является одним из мировых лидеров по созданию ракетно-космической техники. Уставной капитал Корпорации составляет 1 млрд 123 млн 734 тыс руб, он разделен на 1 123 734 акции номинальной стоимостью 1000 рублей каждая. Число акционеров Корпорации – 15604.

Говоря об итогах деятельности Корпорации в 1999 г., Ю.П.Семенов отметил, что, «если раньше международные контракты заключались, как правило, в рамках реализации программы пилотируемых полетов, то теперь сфера этой деятельности расширяется, ряд новых проектов охватывает различные направления космической тематики. Таким образом, 1999 г. стал важным для будущей тематической ориентации Корпорации в XXI в. Всего в течение прошедшего года велись работы по 100 контрактам и дополнениям к ним, из которых 59 были заключены в 1999 г. Доля средств от международной деятельности в бюджете РККЭ возросла с 48% в 1997 г. до 70% в 1999 г. Укрепились позиции Корпорации на международном рынке космических товаров и услуг, продолжало развиваться сотрудничество с зарубежными партнерами.

Реализация программы «Мир» осуществлялась Корпорацией в условиях постоянного сокращения бюджетного финансирования и его прекращения со второй половины 1999 г. Тем не менее в течение 1999 г. выполнялись программы научных исследований и экспериментов на ОК «Мир»: россий-

ская – в рамках двух основных экспедиций 30-26, 30-27 и на беспилотном участке полета; французская – по проекту «Персей»; словацкая – по проекту «Штефаник». Существенных нештатных ситуаций в прошедшем году не возникало, и космонавты смогли уделить основное время научным программам: было проведено более 3800 сеансов научных исследований и экспериментов. В полном объеме были выполнены работы по переводу ОК «Мир» в беспилотный режим.

Работы по созданию российского сегмента (РС) МКС в 1999 г. осуществлялись в соответствии с Межправительственными соглашениями и программами, согласованными с NASA. В ходе работ постоянно уточнялся состав РС с целью минимизации затрат и обеспечения наиболее оптимальной конфигурации. В результате в настоящее время планируется, что РС будет состоять из 9 модулей, выполняющих те же функции, что и 11 ранее запланированных. К связи ФГБ-Node 1 27 мая 1999 г. стартовал шаттл, на российского космонавта была возложена задача проведения ремонтно-профилактических работ в системе питания ФГБ. Для подготовки следующего полета к МКС РККЭ доставила в США примерно 550 кг грузов, изготовила и отработала балки грузовой стрелы со средствами крепления. С 1 июня 1999 г. начаты электрические испытания Служебного модуля на космодроме Байконур. В октябре 1999 г. проведены испытания модуля на герметичность в барокамере и тренировки совместных экипажей МКС. В 1999 г. интенсивно велась разработка технической документации на экспериментальные изделия и установки, необходимые для наземной отработки конструкции Научно-энергетической платформы (НЭП). В течение 1999 г. проводилась экспериментальная отработка стыковочного отсека (СО-1) и изготовление летного изделия. Проект Универсального стыковочного модуля (УСМ) существенно доработан в связи с изменением схемы сборки РС МКС.

Что касается средств выведения, в 1999 г. в рамках Федеральной космической программы Корпорация принимала участие в подготовке и проведении запусков двух КА – «Глобус» и «Экспресс-А». Обеспечены изготовление и сдача заказчику разгонных блоков по программе «Морской старт», проведены два

успешных пуска – КА «Демосат» и КА DirecTV, на коммерческой основе осуществлено пять успешных запусков: Telstar 6, Asiasat-3S, Telesat, Astra-1H, LMI-1. Изготовлены семь разгонных блоков ДМЗ. В 2000 г. планируется изготовить 9 и осуществить пуски 19 разгонных блоков. Выпущен в полном объеме эскизный проект на перспективный ракетно-космический комплекс «Ямал». Подписано генеральное соглашение о сотрудничестве РКК, Аэрокосмической корпорации «Воздушный старт» и Авиационной компании «Полет» в создании перспективного авиационно-ракетного комплекса космического назначения «Воздушный старт».

Прошедший 1999 г. стал годом подготовки и начала эксплуатации комплекса «Морской старт». Впервые в истории мировой ракетной техники 22 марта прошлого года с мобильной полупогруженной платформы стартовала РН «Зенит-3SL», а 10 октября осуществлен успешный запуск коммерческого космического аппарата DirecTV. В 2000 г. предстоит осуществить пуски коммерческих космических аппаратов Thuraya, CD-Radio, PanamSat и работы по интеграции 8–10 космических аппаратов в комплексе.

По спутникам связи: с января по апрель 1999 г. на двух КА «Ямал-100» был завершен запланированный объем испытаний. Подготовка аппаратов к запуску на космодроме Байконур была завершена в августе, и 6 сентября был осуществлен их запуск. После отделения КА №2 вошел в связь с земной станцией системы командного управления. Попытки установить связь с КА №1 успеха не имели. В сентябре–декабре 1999 г. проводились летно-конструкторские испытания и КА №2 был сдан в штатную эксплуатацию. Одновременно с изготовлением спутников «Ямал-100» продолжались работы по созданию спутников нового поколения «Ямал-200».

В работе собрания приняли участие 196 акционеров и их представителей, владеющих в совокупности более чем 86% голосующих акций корпорации. На ближайšie 5 лет президентом РКК «Энергия» вновь избран Ю.П.Семенов. За него отдано 97.32% голосов участников собрания.

*М.Побединская по материалам годового собрания акционеров РКК «Энергия»*

В гостинице «Балчуг-Кемпински» прошла пресс-конференция группы компаний «Р. и К.» – ведущего производителя отечественных персональных компьютеров, – посвященная итогам работы в 1999 г. и перспективам развития в наступающем третьем тысячелетии. Отвечая на вопросы нашего корреспондента о планах дальнейшего развития сотрудничества компании в области отечественной космонавтики, Николай Можин, генеральный директор «Р. и К.», сказал: «Помощь, поддержка и сотрудничество с этой передовой отраслью для нас очень важны. Компания «Р. и К.» продолжает развивать тесные контакты с отечественной космонавтикой и гордится тем, что именно компьютеры «Р. и К.»

используются в Российском авиационно-космическом агентстве, ОАО РКК «Энергия», РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, в Центре управления полетами (г.Королев) и Главном центре использования и управления космическими средствами Министерства обороны РФ в Голицыно-2. Ноутбук Wiener работал и будет работать в космосе, на орбитальной станции «Мир». Компания «Р. и К.» надеется, что и на новой Международной космической станции наши космонавты будут пользоваться ноутбуками Wiener. Мы придаем значение популяризации достижений отечественной космонавтики и поддерживаем журнал, посвященный этому. Мы не должны сдавать позиции ни в космосе, ни на земле». – И.Б.



# Международный молодежный научный семинар «Исследование космоса: теория и практика - 2000»

А.Копик. «Новости космонавтики»

**С 1 по 10 апреля** в городе Королеве проходил ежегодный Международный молодежный научный семинар «Исследование космоса: теория и практика - 2000». Его организатор – Молодежный космический центр (МКЦ) МГТУ имени Н.Э.Баумана.

**Наша справка.** МКЦ был создан в 1989 г. В круг его задач входят: организация начального аэрокосмического образования школьников, стимулирование научно-технического творчества молодежи и пропаганда достижений космонавтики.

Основными участниками семинара стали студенты и преподаватели МГТУ, некоторых вузов Великобритании, а также представители США и Нидерландов. Принявшие участие в работе иностранные студенты являются членами международного общества «Студенты за исследование и освоение космоса» (SEDS). Это движение объединяет тысячи студентов по всему миру.

Официальное открытие семинара состоялось 3 апреля в зале коллегии Российского авиационно-космического агентства. Со словами напутствия к ребятам обратились представители Росавиакосмоса, NASA и МГТУ. Стоит отметить особенность семинара: основным средством привлечения участников стала глобальная сеть Интернет.

Слушатели конференции посетили музей МГТУ, побывали в лаборатории кафедры «Ракетные двигатели» и на загородной лабораторной базе МГТУ, где представлены образцы ракетной и космической техники.

В рамках семинара уже традиционным стало посещение демонстрационного зала РКК «Энергия», где собраны реальные об-



Встреча участников семинара с Сергеем Крикалевым и Биллом Шепердом

Участники семинара побывали в ЦУПе, НПО имени С.А.Лавочкина, НПО «Энергомаш», НПО «Звезда». Впервые в программу было включено посещение ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и КБОМ.

Можно представить, какой живой интерес вызвал у ребят визит в сборочный цех РН «Протон», где им своими глазами удалось наблюдать процесс сборки носителя. В КБОМ состоялась встреча с генеральным конструктором стартовых комплексов И.В.Барминым, после чего в музее Объединения были продемонстрированы все основные предстартовые операции на действующих масштабных макетах стартовых комплексов носителей «Союз», «Протон» и «Энергия».

В ЦПК им. Ю.А.Гагарина участники ознакомились с центрифугой, гидробассейном, тренажерами ОК «Мир», МКС и «Союз».

В ходе семинара состоялась встреча с членами первого экипажа МКС бортинженером Сергеем Крикалевым и командиром Биллом Шепердом, которые рассказали о ходе подготовки к полету. Интересным было вечернее заседание, посвященное медико-

Хруновым, рассказы которого оставили яркий след в душе каждого слушателя.

Еще одной новинкой в программе семинара стал ракетомодельный класс, где участники изготовили ракеты собственной конструкции. Затем состоялось соревнование на длительность полета моделей с вручением победителям импровизированных призов.

Культурная программа семинара включала экскурсии по Москве, в т.ч. по Кремлю, посещение Троице-Сергиевской лавры и Большого театра. Как обычно, работа семинара завершилась подведением итогов.

## НОВОСТИ

✓ С 29 марта по 2 апреля во Всероссийском выставочном центре (Москва) проходил Международный салон промышленной собственности (проще говоря, выставка изобретений) «Архимед-2000». Гран-при салона – статуэтку «Золотого Архимеда» – получил сотрудник ЦНИИ-маш проф. Г.И.Тузов, запатентовавший в 1994–1999 гг. (сначала в России, затем в США и Евросоюзе) новый принцип построения низкоорбитальных систем спутниковой связи. Согласно патентам Г.Тузова, ретранслируемые сигналы особым образом обрабатываются на борту спутника. По предварительным оценкам, это позволяет снизить номинальную мощность как спутникового ретранслятора (на порядок), так и абонентского терминала (в 4–6 раз) – все это в сравнении с основным на сегодня аналогом – системой Globalstar. При этом возрастают пропускная способность системы (также в 4–6 раз) и особенно резко (в сотни раз) – помехоустойчивость. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 11 апреля 2000 г. летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, ректор Московского государственного университета геодезии и картографии В.Савиных в Уфе вручил отличившимся в учебе студентам стипендии, учрежденные Ассоциацией российских вузов. Профессор В.Савиных является президентом этой Ассоциации. – С.Ш.

Фото С.Парфенова



В спускаемом аппарате КК «Восток»

разцы пилотируемых КА, а также макеты автоматических станций и спутников первых лет покорения космоса. Кроме того, был продемонстрирован фильм о ходе испытаний и запусках отечественной лунной ракеты Н-1, а после просмотра некоторые комментарии и пояснения по ходу работ над советской лунной программой сделал Борис Евсеевич Черток.

биологическим аспектам полетов. Перед участниками выступили российский врач Инесса Козловская и американский – Майкл Баррат. Они принимают активное участие в медицинской подготовке и обеспечении пилотируемых полетов в космос. Можно было сравнить и оценить подходы в отечественной и американской космической медицине. Незабываемой стала и встреча с космонавтом Евгением

Фото А.Копика

# Ступризы «Двигателей-2000»

**В.Петров** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото автора

Как и ожидалось, «ракетно-космическое присутствие» на выставке «Двигатель-2000», проходившей с 18 по 22 апреля в павильоне №30 ВВЦ, свелось к минимуму. И хотя организатором «6-й международной» выступил Росавиакосмос, а среди устроителей значились российские министерства обороны и экономики, правительство Москвы, ассоциация «Союз авиационного двигателестроения», ВТО «Авиаэкспорт» и «Газпром», продукцию, интересующую читателей НК, в основном представили только НПО «Энергомаш» (г.Химки), НИИхиммаш (г.Сергиев Посад) и НИИмаш (г.Нижняя Салда). Единым стендом, как и ранее, «выступили» предприятия Самарского региона (так когда-то распорядился губернатор К.А.Титов).



НК-33. Таким он был на предыдущей выставке, «Двигатель-98»

Тем приятнее было увидеть на стенде СНТК имени Н.Д.Кузнецова рядом с авиационным ТВВД НК-93 (тяга на взлетном режиме – 18 тс) и жидкостным ракетным (ЖРД) НК-33 (11Д111) двигатель примерно тех же габаритов, но более «кисящный» – НК-31 (11Д114). Воочию я видел его всего второй раз. Впервые он выставлялся девять лет назад перед «монреальским» павильоном выставки «К Звездам-91» (Москва).

## Старый знакомый НК-33

Об этом двигателе сказано и написано так много, что к нему можно подходить – и молча смотреть, оценивать, вспоминать и сожалеть. О чем? Конечно, о его судьбе. Вот уже 26 лет прошло с момента рокового закрытия «лунного» ракетно-космического комплекса (РКК) Н-1–Л-3, а воскресший из небытия в начале

90-х годов НК-33 пока никак не оседлает свою ракету.

Читатели знают о многообразном РКК К-1, создаваемом в США корпорацией Kistler Aerospace (см. статью «Kistler оживает?» на с.40). Ранее объявленные сроки первого пуска давно прошли, а о новых не информируют. Правда, в кулуарах удалось узнать, что Kistler взял годовой тайм-аут и готов начать активную работу по уникальному носителю, когда корпорация соберет необходимые средства.

Испытания НК-33 в США заморожены. На стенде корпорации Aerojet давно ждет следующего пуска двигатель, уже прошедший шесть стендовых испытаний в 1998 г. Седьмой пуск обещает принести совершенно новые данные о работоспособности ЖРД-двигателя: согласно плану подготовки НК-33 к полету на К-1, программа наземных испытаний предусматривает два запуска подряд. После штатного первого и работы по циклограмме полета произойдет останов, выдержка на 20–30 сек, новый запуск и работа на дроссельном режиме. При успешном осуществлении такого испытания Aerojet и «Двигатели НК» впервые в мире докажут полетную многообразность НК-33 – его новое замечательное качество.

Случись такое испытание – и обе фирмы добились бы немалой славы, прибавили авторитета проекту К-1, но пока на тестовой базе на Ранчо Кордова близ Сакраменто – тишина...

Факт отсутствия денег у Aerojet в России воспринимается скептически, с удивлением и даже иронией. Все это весьма странно и, если хотите, печально. Американцы приобрели более 40 двигателей НК-33 (НК-43), которые ранее хранились на спецбазе близ Самары. Теперь они находятся в Сакраменто – от перестановки места хранения конечный результат пока не изменился (несмотря на успешные стендовые огневые испытания в США и России, см. таблицу) – ЖРД не летал аж с ноября 1972 г.

Может, он быстрее полетит на новом российском носителе «Ямал» (см. статью «Отнюдь не слабенький «Ямал»-2 на с.46)? Специалисты «Двигателей НК» неохотно разгова-

ривают на эту тему... Но, может быть, не случайно на юбилее «Новостройки» (НИИхиммаш) генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов подарил макет «Ямала» генеральному директору института А.А.Макарову со словами веры в этот носитель?

На «Двигателях-2000» удалось узнать, что в СНТК активно прорабатывают новые конструктивные дополнения к штатному НК-33: карданный подвес с необходимой гидравлической, бустерный насос окислителя, который позволяет резко снизить давление наддува в кислородном баке ракеты, и выдвигной сопловой насадок (ВСН), который позволяет не только увеличить тягу в процессе полета, но и повышает экономичность двигателя. Последнее особенно важно, так как у НК-33 вот-вот появится собрат по классу тяги: в НПО «Энергомаш» скоро начнутся огневые испытания нового РД-191 (тяга – 196 тс, удельный импульс в пустоте – 337 сек), и тогда у ракетчиков для новых проектов РКК будет альтернатива в выборе «150–200-тонников». Штатный НК-33 уступает 4–5 единиц удельного импульса двигателю РД-191, но если на форсированном НК-33 (тяга 175–190 тс) внедрят вышеупомянутые конструктивные мероприятия, то по совокупным параметрам (удельный импульс, удельная масса, надежность и стоимость серийного производства) НК-33 сохранит свои лучшие в мире параметры и в XXI веке. Правда, у НПО «Энергомаш» есть свой козырь – денежные вливания от Pratt & Whitney, которая вырвалась в лидеры в области применения российских ЖРД на новых американских носителях.

## Высотный сорокатонник НК-31

Этот снабженный карданным подвесом двигатель разработан в начале 1970-х годов для четвертой ступени РКК Н-1–Л-3. Как следует из сопровождающей таблички, НК-31 имеет ресурс 1200 сек. Представленный экземпляр (№ М11501) проработал на стенде 1500 сек. Суммарная наработка ЖРД и его прототипа – 60350 сек. Двигатель обладает весьма современными параметрами и свойством «горячего» (без захлаживания) запуска.

Неожиданностью стало высказанное на «Двигателях-2000» предложение об использовании НК-31 в качестве маршевого двигателя третьей ступени перспективного РКК «Ямал». До последнего времени в качестве базальтернативного варианта всех «союзных» блоков «И» рассматривался четырехкамерный ЖРД разработки КБ химической автоматики (КБХА, г.Воронеж). Однако некоторые трудности, связанные с отработкой сравнительно миниатюрной камеры сгорания воронежского РД-0124,

### Результаты огневых стендовых испытаний НК-33

№ п/п	Дата испытаний	Время работы, сек	Диапазон тяги (Рном)	Цель испытаний
<b>Испытания в США в рамках конкурса на двигатель для РН Atlas 2AR и EELV</b>				
1	17 октября 1995 г.	23	0.79–1.03	Проверка систем стенда и работоспособности ЖРД после длительного хранения
2	24 октября 1995 г.	41.7	0.79–1.04	По программе контрольно-сдаточных испытаний (КСИ)
3	30 октября 1995 г.	23.5	0.58	При максимальной температуре окислителя на входе на дроссельном режиме
4	7 ноября 1995 г.	168.2	0.78–1.04	По циклограмме полета РН Atlas 2AR
5	15 ноября 1995 г.	150.3	1.03–1.14	При максимальной тяге и по вероятной циклограмме полета РН EELV
<b>Испытания в США в рамках программы РН К-1</b>				
6	27 февраля 1998 г.	44.7	0.80–1.07	По программе КСИ
7	12 марта 1998 г.	145.2	0.96–1.04	Демонстрационный пуск на номинальном режиме
8	7 апреля 1998 г.	50.0	0.55–0.99	Работа на переохлажденных компонентах на номинальном режиме
9	14 апреля 1998 г.	60.0	0.50	Запуск при минимальных входных давлениях и работа в дроссельном режиме
10	24 апреля 1998 г.	165.8	0.98	По циклограмме полета РН К-1 на переохлажденном кислороде на номинальном режиме
11	7 августа 1998 г.	60.0	1.00	Работа с пироузлами для повторного запуска в полете на номинальном режиме
<b>Испытания в России в рамках программы «Ямал»</b>				
12	1 августа 1998 г.	41.1	-	По программе КСИ для проверки систем стенда и технологий проведения испытаний
13	4 сентября 1998 г.	41.0	-	По программе КСИ и контроль перед длительными испытаниями
14	18 сентября 1998 г.	200.0	0.76–1.0	Длительные испытания, с переключением дросселя системы опорожнения баков и изменением соотношения компонентов

вынуждают рассмотреть возможность перехода на однокамерный вариант.

Сейчас, на стадии окончания эскизного проектирования «Ямала», предложения по однокамерному ЖРД выглядят несвоевременными: «ЦСКБ-Прогресс» уже сориентировано на «четырёхкамерник». «Однокамерность» подразумевает иную компоновку ступени, с возможным введением торового бака и установкой в его нише маршевого ЖРД. «Плывет» весь проект РКК, что требует серьёзной переделки стартового комплекса.



НК-31 имеет карданный подвес. Пока он не нужен...

Однако в свете сложившегося положения, чтобы не топтаться на месте, КБХА предложило четыре варианта компоновки блока «И» с однокамерным двигателем. Наибольшее внимания заслуживает модификация с ВСН. В «сложенном» положении ЖРД выше четырехкамерного собрата лишь на 250–300 мм, что позволяет не делать торовый бак, а ограничиться удлинением блока «И» на соответствующую величину. Это не ведет к коренной ломке наземной инфраструктуры – можно лишь слегка изменить заправочные шланги да немного (и то, если потребуются) нарастить площадки обслуживания на стартовом сооружении. Добавим: в России выдвигной насадок пока применялся лишь на твердотопливных ступенях МБР.

Интересен способ развертывания ВСН. Нынешний вариант «горячего» разделения ступеней «Ямала» позволяет ввести насадок только после включения ЖРД, что сложно и небезопасно с точки зрения динамики. Теперь предлагается несколько перекомпоновать двигательный отсек, жестко установив маршевый ЖРД и введя автономный рулевой двигатель с отдельным ТНА. Тяга «рулевики» невелика (4х300 кгс), но этого вполне достаточно для отработки программы тангажа – сильных возмущений на участке работы блока «И» практически нет...

Сначала включается рулевой ЖРД, обеспечивающий отход от второй ступени и устойчивый и управляемый полет. Затем, че-

рез 6–7 сек, разворачивается ВСН, проверяется герметичность и запускается маршевый двигатель. После выхода его на режим сбрасывается хвостовой отсек. Получается «полугорячая» схема разделения, используемая сейчас на «Зените» и «Протоне».

Все это позволяет перейти на однокамерный маршевый ЖРД оптимальной размерности, уйти от применения на нем кардана (облегчение конструкции) и решить задачу дросселирования (55–60% по ТЗ). «Рулевики» дают «дроссель» на 96% и глубже.

Сейчас необходимо убедить ракетчиков, которые считают слишком сложным иметь на ступени два автономных ЖРД. Однако в принципе неважно, сколько используется двигателей и каких – важно выполнить задачу. И камеры для «рулевигов», и подходящий ТНА можно подобрать из имеющейся номенклатуры.

КБХА уже продемонстрировало на международных салонах однокамерный вариант РД-0124М с ТНА от четырехкамерного двигателя и камерой, взятой от ЖРД баллистической ракеты с подводным стартом. Однако он пока существует лишь в «полумакетном» исполнении.

Возможна альтернатива: применение на воронежском двигателе самарской камеры от НК-31. ТНА и газоподающий тракт с РД-0124 остается практически без изменений. Специалисты КБХА рассматривают этот вариант, хотя и он небезупречен: по удельному импульсу и удельной массе НК-31 уступает РД-0124.

Это интересное решение имеет исторические корни. Так начинались все ЖРД третьих ступеней «семерки» – с камеры сгорания конструкции М.В.Мельникова (ОКБ-1) и ТНА конструкции С.А.Косберга (ОКБ-156). Четырехкамерный двигатель «Союза» возник путем сборки в блок четырех единичных (уже собственно воронежских) камер с общим ТНА.

В принципе, предлагаемая схема позволяет в ряде случаев объединить третью ступень и разгонный блок. Все зависит от задач полета. Если требуется, например, вывести КА на солнечно-синхронную орбиту высотой порядка 1000 км, то основной участок можно пройти на маршевом двигателе, а высоту поднять на «рулевиках». Так работает «Зенит-2». При выходе на более высокую орбиту обрабатывается одно включение маршевого ЖРД, потом полет на «руле-

виках», а затем – повторный запуск. Так работает «Циклон-3». На определенных орбитах такой режим дает выигрыш.

Для достижения высоких орбит надо повторно включать маршевый ЖРД через 45 мин (в антиподной точке). Так долго тянуть на «рулевиках» нельзя – их обязательно надо выключать. Значит, для повторного включения нужны системы управления (СУ) и обеспечения запуска (СОЗ) – это уже прямая дорога к разгонному блоку. А ЖРД третьей ступени для него переразмерен...

## Самарский феномен?

Вообще же двигателисты Химок, Подлипков и Воронежа неоднозначно относятся к самарским разработкам, иногда даже не веря, что коллективу под руководством Н.Д.Кузнецова 30 лет назад удалось достичь столь высоких удельных характеристик ЖРД при сравнительно умеренных параметрах газодинамического цикла.

Кузнецовцы имеют определенные ноу-хау на форсунках и в организации динамики горения в камере. Камера НК-31 абсолютно устойчива к ВЧ колебаниям. Результаты стендовых испытаний показывают – вариации расходов, давлений и температур входящих компонентов топлива не приводят к возникновению ВЧ.

Кроме того, при нынешней ослабленной технологической дисциплине очень важно, что ЖРД, работающие при умеренных давлениях в камере и температурах в газогенераторе, предъявляют к производству гораздо менее жесткие требования. Можно стремиться к идеалу, выжимая из двигателя «последние соки», но это стремление требует огромных финансовых вложений. А можно остановиться на оптимуме и смотреть дальше. Проектанты-ракетчики со стажем не раз говорили автору этих строк: «А ведь мы довольно часто выезжали «на горбу» двигателей...». Не пора ли вернуть долги?..

В целом впечатление от самарской экспозиции двойственное: задел по ракетным двигателям у «Двигателей НК» солидный – и научно-технический, и производственно-технологический, но не чувствуется напора и целеустремленной боевности в продвижении ЖРД на рынок ракет различного класса и назначения. Хотя, может быть, Самара, как и другие провинции, к которым можно отнести Воронеж и Нижнюю Салду, скромничает и «тихо запрягает»? А помчится ох как быстро!

Отсутствие информации о планах «Двигателей НК» в области продвижения ЖРД может послужить поводом к распространению слухов о неблагополучии фирмы. Такое не раз бывало в аэрокосмическом бизнесе. Вот и сейчас у самарского стенда посетители, по виду – москвичи, обсуждая перспективы развития предприятия в области двигателестроения, говорили о якобы несвоевременном уровне управления фирмой и пассивности ее руководства. Автор не стал вступать с ними в полемику, считая, что критерием будут реальные успехи и прорывы СНТК имени Н.Д.Кузнецова на новых рынках ракет и самолетов.

Источники: беседы с представителями СНТК им.Н.Д.Кузнецова и ОАО «Моторостроитель», а также их стенды и пояснительные плакаты

### Сравнительные характеристики двигателей РД-0124 и НК-31

	РД-0124	НК-31
Разработчик	КБХА имени С.А.Косберга, г.Воронеж	СНТК имени Н.Д.Кузнецова, г.Самара
Схема	Замкнутая, с дожиганием отработавшего генераторного газа в основных камерах	
Конфигурация	Четыре камеры + ТНА	Одна камера + ТНА
Назначение	Третья ступень РН «Союз-2»	Четвертая ступень комплекса Н-1-Л3
Тяга в пустоте, тс	30	41
Удельный импульс, сек	359	353±3
Давление в камере сгорания, атм	150	92
Масса двигателя, кг	450	720
Температура в газогенераторе, °С	740–750	320–340

**5 апреля** исполнилось 25 лет суборбитальному полету космического корабля «Союз-18-1» с экипажем в составе Героев Советского Союза, летчиков-космонавтов СССР Василия Григорьевича Лазарева и Олега Григорьевича Макарова. О том, как это было, мы попросили рассказать бортинженера корабля **Олега Макарова**.

# ТРЕТИЙ СУБОРБИТАЛЬНЫЙ

## К 25-летию старта КК «Союз-18-1»

— Предстартовая подготовка прошла спокойно, и даже теплая погода в день старта была хорошим предзнаменованием. Вопреки ожиданию, неприятностей, возникавших перед всеми предыдущими полетами, не было, и все шло даже слишком гладко. Для нас старт был вторым. Мы были значительно спокойнее, чем при первом, и знали, что ожидать и к чему готовиться. Перед стартом и в первые минуты выхода на орбиту экипаж думал только о предстоящей работе на новой и сложной станции, которую он знал не так хорошо, как того хотелось... Хотя до стыковки оставались всего сутки.

Как было принято, во время выведения связь с экипажем поддерживал командир дублирующего экипажа (в данном случае П. Климук), он же следил за прохождением команд. Бортинженер (В. Севастьянов) был в постоянном контакте с телеметристами и стартовиками, чтобы в случае сбоев принять участие в их устранении. Мы слышали голос Климук.

Итак, старт... Шум... вибрации... все штатно, как в прошлый раз. Мы в предвкушении будущих интересных событий ждем выключения второй и запуска третьей ступени. Но... неожиданно двигатель смолк. Взвыл гудок, машина крутанулась, и по кабине метнулся солнечный зайчик... Вначале мы ничего не поняли. Даже Василий, удивительно правильно устроенный человек, молчал. Да и говорить по делу было нечего. Мы не готовились к такому повороту событий и ничего не могли предпринять, но все же попытались вспомнить, что в такой ситуации надо делать. Правда, так толком и не вспомнили, поскольку ракета управляется автоматикой. Если машина определила, что авария, значит, дальше все просто — надо спасаться. Затем было тягучее ожидание... Непонятно, почему, но попытки связаться с Землей окончились ничем. При последующем анализе выяснилось, что связь в тот момент работала нормально. Земля хорошо слышала экипаж, и техника корабля была исправна. Это навело на мысль, что была человеческая ошибка, которую не обнаружили, да особо и не искали. Дело было уже сделано.

Мы попытались сообразить, чем все закончится. Обсуждали три возможных варианта: падение в море возле Японии, в Китай и в горы. Потом сообразили, что Японии не будет, там уже ночь, а здесь, как мы видели в иллюминаторы, еще день, значит, корабль упадет ближе. Если бы мы заранее посмотрели на зависимость места падения от секунды аварии, то все стало бы ясно, но мы этого не делали: такого быть не может и не для нас это писано. Как выяснилось позже, П. Климук высчитал вероятное место посад-

инструкции, плюс его естественное стремление к самосохранению.

Все длилось не больше пяти минут. Перегрузка медленно началась, быстро росла, остановилась на одной величине, а потом стала падать. Мы начали что-то соображать. Первым желанием после спада перегрузки было вздохнуть, так как она не дает дышать. Когда вздохнули, уже сработала парашютная система.

Парашюты раскрылись почти на пределе расчетных перегрузок, что не было нормой, хотя и предвиделось как аварийный ввод парашюта.

Первым делом мы посмотрели в окно, чтобы определить, куда же все-таки шлепнемся. Убедились, что падаем в горы, и стало противно... Я подумал о том, сколь сильна же мать-природа и как хорошо нас жажнуло. Подумалось, какие молодцы те, кто все это предвидел, ведь благодаря им ничего не надо делать, все само собой работает. Удивительное чувство, порой посещающее космонавтов... Это похоже на сказку: ты



О. Макаров и В. Лазарев после тренировки на орбитальной станции «Салют-4»

ки секунд через 20–30 после аварии и кричал об этом в микрофон, но мы его не слышали. После аварии было около 400 сек невесомости, однако мы все время потратили на выяснение места падения и забыли про неизбежную перегрузку, которая вскоре наступила. Мы не предполагали, что перегрузка будет такой большой. Известно, что человеку становится невыносимо тяжело при 10 g. Первым симптомом этого является уход зрения, и оно стало уходить. Сначала изображение стало черно-белым, потом сужался угол, но зрения окончательно не теряли (хотя могли, о чем узнали только после посадки). Могли потерять сознание, но тоже не теряли (только после приземления были совершенно мокрые). Пока давит, думаешь только о том, что надо сопротивляться, и мы сопротивлялись. Когда же будет очень тяжело — рекомендовали орать, и мы орала. Все наши действия — сочетание школы и стресса. Знания — сила! Они дают приказ мозгу — и организм работает как по

вернулся с того света с помощью каких-то парней, которые об этом ничего не знают. Это потрясающее ощущение чуда...

Мы вспомнили, что есть несколько возможностей дальнейших «отношений» с парашютом: не отстреливать, что глупо, так как обычно аппарат потом волочет ветром; отстрелить совсем, тогда аппарат будет сам по себе, а парашют сам по себе; и кто-то еще предусмотрел возможность для отстрела только одной стеньги, так что половина парашюта освободится, а вторая может помочь, зацепившись за что-нибудь и сыграв роль якоря. Остановились на последнем варианте.

Сразу после касания В. Лазарев отстрелил одну стеньгу. Аппарат немного покачался и остановился. Ветер положил парашют на склон, а аппарат, наклонившись, не покатился, а «привык» и улежался в снегу. После этого мы с удовольствием вылезли наружу и обнаружили, что на улице не +25, как в было Казахстане, а -7 и снег глубиной 1.5 метра. Мы сразу договорились, что раз





О.Макаров и В.Лазарев после комплексной тренировки в спускаемом аппарате корабля «Союз»

живы, то не будем больше рисковать, а этот день будем отмечать впредь как второй день рождения. Так было каждый год, пока был жив Василий Лазарев.

сообразить, где находимся, мы так и не смогли. Поняли только, что аппарат приземлился в Советском Союзе на Алтае. До границы с Китаем было недалеко, и если бы

Для установления связи с поисковиками нам пришлось залезть в аппарат. Мы слышали их голоса... нас искали.... Потом мы развели костер. Все делали ползком, так как ходить из-за глубокого снега было невозможно. Но это были приятные хлопоты, как в походе. Огонь был. Ведь В.Лазарев – сибиряк, он быстро завалил пару солен, зажег их – и все было хорошо.

Очень организованно вели себя военные. Они прилетели через полчаса и определили место посадки. Мы с ними постоянно вели переговоры. Сначала они хотели сбросить десантников, но горы были плохие и они решили не создавать себе лишних трудностей. Потом они улетели, а эвакуировать нас смогли только на следующий день.

Первое, что мы спросили, когда вышли с поисковиками на связь, – где мы находимся? Нам объяснили, что сели мы севернее на столько-то километров от такого-то населенного пункта. Но карты у нас не было, и

авария случилась парой десятков секунд позже, то мы приземлились бы именно там.

В программе полета для Василия был предусмотрен какой-то военный, видимо, тривиальный, но совершенно секретный эксперимент (такой, что даже я, бортинженер, о нем ничего не знал). Наверное, он исследовал разрешающую способность глаза с целью разведки с орбиты «невооруженным глазом». После посадки, предполагая, что мы могли сесть в Китае, Лазарев сжег какие-то листочки и таблички...

Еще интересный фрагмент тех событий. Авария прилась на период сотрудничества с американцами (работавшими на недоверии) по ЭПАСу. Они стали кричать, что экипаж погиб. Понимая всю важность ситуации, мы получили указание от руководства сходить в спортзал, где были американцы, чтобы те не особо выступали. И мы играли в футбол и общались с «партнерами» в объеме своего незнания английского языка.

Как ни странно, никаких последствий на наши организмы перегрузки не оказали. И послеполетное обследование не обнаружило никаких кровоизлияний на спине, хотя на центрифуге они появлялись после 8 г, а увеличивались с ростом перегрузки.

Ранее, во время предстартовой подготовки, место, послужившее причиной аварии, не проверялось. С этой неисправностью летали и раньше, но именно сейчас она проявилась. После того, как на Земле сымитировали ситуацию и разобрались в чем дело, то поняли, что эту неисправность исправить на старте было невозможно. Ее можно было обнаружить только при сборке пакета во время подготовки третьей ступени...

Таким образом, полет космонавтов Василия Лазарева и Олега Макарова на КК «Союз-18-1» 5 апреля 1975 г. стал первым в нашей стране и третьим в мире пилотируемым полетом по суборбитальной траектории.

## НОВОСТИ

✓ 30 апреля. Подписано соглашение о создании российско-пакистанской межправительственной комиссии по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству. Одним из направлений сотрудничества в рамках этого соглашения, по данным экспертов Минторга РФ, может стать создание российскими организациями по заказу Пакистана искусственного спутника для дистанционного зондирования Земли с высокой разрешающей способностью, а также запуск этого спутника. Ориентировочная стоимость данного проекта – 130 млн \$. – И.К.



✓ 14 апреля Государственная компания «Росвооружение» предложила странам АСЕАН услуги по дистанционному зондированию Земли из космоса. Предложение предусматривает поставку снимков с российских спутников сверхвысокого разрешения (до 1–2 м) или, по желанию клиентов, создание и запуск спутников ДЗЗ для ведения съемок в оптическом и радиолокационном диапазонах с разрешением на местности до 1–3 м. Использование систем ДЗЗ позволило бы странам региона создавать и обновлять карты городов, прогнозировать стихийные бедствия и техногенные катастрофы и оценивать их последствия. – К.Л.

✓ 19 апреля на специализированной выставке «Высокие технологии-2000» НИИ-29 Минобороны РФ представил одну из своих последних разработок – аналитическо-цифровую фотограмметрическую станцию (АЦФС). Станция была разработана в кооперации с белорусским ОАО «Пеленг». Она предназначена для обработки космической информации с целью создания и обновления электронных, топографических, цифровых карт и цифровых моделей местности двойного назначения. В отличие от современных зарубежных аналогов АЦФС может работать как в аналитическом и цифровом, так и в интегрально-аналитическо-цифровом режимах. Серийный выпуск АЦФС начнется уже в 2000 г. Стоимость одной станции, в зависимости от комплектации, – 25–40 тыс \$. – К.Л.



✓ По сообщению АВН от 12 апреля, завершается подготовка проекта российско-украинского соглашения о ввозе, вывозе и транзите ракетно-космической техники. Его подписание должно состояться в Киеве в мае, сообщил заместитель генерального директора НКАУ Эдуард Кузнецов. Документ нацелен на создание благоприятных в экономическом, финансовом, юридическом плане условий для реализации совместных российско-украинских космических

проектов. Соглашением, в частности, предусматривается значительное упрощение режима пересечения границы при перевозке материалов и комплектующих для ракетно-космической техники, производимой в России и на Украине. Это, в свою очередь, должно снизить себестоимость конечной продукции и повысить ее конкурентоспособность на мировом рынке. – И.Л.



✓ По сообщению NASA от 7 апреля 2000 г., бывший астронавт, заместитель директора Космического центра им.Кеннеди Лорен Шрайвер покинул NASA 31 марта 2000 г. В 1978–1993 гг. Л.Шрайвер являлся астронавтом NASA. Он совершил три космических полета: STS-51C в 1985, STS-31 в 1990 и STS-46 в 1992 гг. В октябре 1992 г. он был назначен заместителем начальника Отдела астронавтов NASA. 14 мая 1993 г. Л.Шрайвер выбыл из отряда, получив должность менеджера программы Space Shuttle в Космическом центре им.Кеннеди. 17 августа 1997 г. Л.Шрайвер стал заместителем директора (по запуску шаттлов) Космического центра им.Кеннеди. После ухода из NASA Л.Шрайвер будет работать заместителем менеджера программы Space Shuttle в компании United Space Alliance в Хьюстоне, шт.Техас. – С.Ш.

# «Неудачу из списка ВОЗМОЖНОСТЕЙ

К 30-летию полета Apollo 13

# ИСКЛЮЧИТЬ!»



**А.Марков**

специально для «Новостей космонавтики»

## 9–10 апреля 1970. Экипаж

За три дня до старта Apollo 13 (А-13), когда Центр Кеннеди гудел, как муравейник, и настроение персонала было на подъеме – «Снова на Луну!», пилот лунного модуля Кен Маттингли, включив в своей машине хьюстонское радио, узнал, что заменен дублером. Решение принял лично Том Пэйн, шеф NASA: «Риск заболевания астронавта в полете принесет NASA нехорошую огласку» (у Маттингли не было иммунитета к «краснухе»). За два дня до старта был назван новый экипаж:

- командир экспедиции Джеймс (Джим) Ловелл, 1928 г.р., капитан 1-го ранга ВМФ, 107 боевых вылетов с авианосца. Летчик-испытатель, в отряде астронавтов с 1962 г. На апрель 1970 г. имел максимальный «космический» налет, трижды слетав в космос в 1965–68 гг. – на Gemini-7, -12 и Apollo 8; в 1969 г. был дублером Apollo 11. Женат, четверо детей;



- пилот лунного модуля (LM) «Водолей» Фред (Фрэндо) Хейс, 1933 г.р., специалист по LM Apollo, первый раз летел в космос; в отряде с 1966 г., дублировал Apollo 8 и -11, член экипажа поддержки Apollo 9. Женат, трое детей, ждет четвертого;

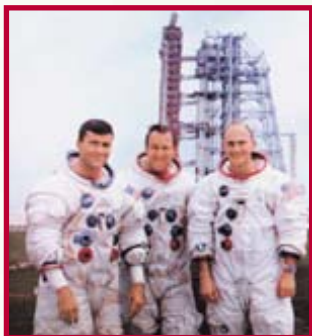


- новый пилот командно-служебного модуля (CSM) «Одиссей» Джон (Джо, Джек) Свайгерт, 1931 г.р. Специалист по спасательным работам на Apollo, имеет степень магистра космических наук, первый раз летел в космос. В отряде с 1966 г.; холост.



Маттингли приехал в Центр подготовки вечером. Четверо не могли смотреть в глаза друг другу. Кен пожал руки Джеймсу, Фреду и Джону...

Вся жизнь Маттингли, казалось, проходила вокруг программы. Он, собственно, и не имел ничего иного: ни



Старый экипаж

жены, ни близких друзей. Его фанатическую преданность астронавтике ошибочно принимали за природную скрытность. Кен был «аскетом в монастыре Apollo». Следующие три дня он ни с кем не разговаривал, не подходил к телефону, никуда не ходил, просто сидел дома и смотрел, смотрел телевизор, бесконечно отыскивая в программах коротенькие сообщения о миссии Apollo 13, в которой должен был быть он!.. И в которой его не было... Только в понедельник какое-то неведомое предчувствие вывело его из «комы» и заставило полететь в Хьюстон...

## 11–12 апреля. Суббота и воскресенье

ЦУП в Хьюстоне. Руководство полетом осуществляли «черная», «золотая» и «белая» смены: Г.Ланни, Г.Гриффин, Ю.Кранц. Переговоры с экипажем ведут «капкомы» (Capsule Communicator) – члены Корпуса астронавтов: Д.Янг, Д.Лусма, В.Бранд и Ч.Дюк, но привлекались «запасные» и «резервные».

В субботу, в 13:13 (время везде – по Хьюстону) Apollo 13 «освободил стартовую башню». В 13:26 корабль и третья ступень вышли на орбиту вокруг Земли, а в 15:48 ушли к Луне. Затем – перестроение отсеков и в 16:09 – отделение от опустевшей ступени, которая летит к Луне автономно и упадет на ее поверхность для эксперимента с сейсмометром Apollo 12. С этого момента комплекс А-13 в составе CSM «Одиссей» и LM «Водолей» – один в безбрежье космоса удаляется от Земли.

Названия модулям дал Ловелл: Водолей – бог древних египтян, принеший жизнь в долину Нила. Одиссей – имя главного героя эпоса Гомера (вернувшись на Землю, экипаж открыл для себя еще одно определение «одиссеи» – это длинный рейс со многими превратностями судьбы...).

## 13 апреля. Понедельник – взрыв

21:00, ~330000 км от Земли и ~91000 км до Луны, в А-13 все спокойно...

Фред выбирался по люку-лазу из лунного модуля в служебный, Джеймс ждал его с крышкой, чтобы закрыть лаз на ночь. Джон в это время по указанию ЦУПа «размешал кислород и водород» – включил и выключил на несколько секунд тумблер «Вентилятор». Через мгновение раздался громкий глухой удар – и корабль резко и явно качнуло, как от сильного толчка. Сначала Ловелл подумал, что это сработал клапан сброса избыточного давления LM.



Хейс любил пугать этим звуком членов экипажа. Но из люка на него смотрели ничего не понимающие темные глаза Хейса. Фред услышал «звон и звук сгибания металла»... В 21:08 в шлемофонах у всех зазвенела «тревога»!

Первые полчаса никто ничего не понимал, ни на борту, ни в ЦУПе. Но именно за это время масштаб аварии вырос катастрофически. На пультах операторов вспыхивали новые «тревоги», вышли из строя двигатели маневрирования CSM, два топливных элемента (ТЭ) №3 и №1. Разрушился кислородный резервуар №2, и падало давление в №1; даже компьютер «икнул» и самостоятельно «пошел в перезагрузку», а вместе с



Отработка действий экипажа на Луне. Пустые хлопоты...



Критические минуты. Маттингли, Бранд и Янг в ЦУПе

ним «ушла» (стерлась) существенная часть необходимой для оценки аварии телеметрии... Кто-то из диспетчеров растерянно сказал Кранцу: «Этого не может быть, или они уже мертвы...».

Ловелл с Хейсом кинулись закрывать LM, думая, что его пробил метеорит, но крышку люка не «подсасывало»: «Водолей» был цел и невредим. Джеймс посмотрел в иллюминатор и испытал чувство «...тошноты внизу живота»: все обозримое пространство заполняли хаотически крутящиеся осколки металла. Из служебного модуля плыл «туман»; из его борта вырывалась огромная струя не то газа, не то жидкости, которая удалялась на десятки метров и закручивалась в солнечном свете, как дым сигареты... Он сообщил об увиденном в ЦУП, и в эфире наступило молчание...

Любой, кто знает содержимое «отделения №4» служебного модуля (SM), испытывает тягостные чувства при слове «проблема». Там, на трех полках «этажерки» размещены: два бака с водородом, два с кислородом, три ТЭ. А за ними, отгороженные тоненькими стенками, баки с самовоспламеняющимся топливом (толщина стенки – 1.77 мм) и баллоны гелия под давлением 245 атм... Но гадать, как глубоко проникла авария, не было времени. Экипаж и ЦУП, исходя из личной энергетике командного и лунного модулей (служебный «скончался»), строили систему защиты команды корабля от неминуемой гибели. На 38-й минуте шансы были 9:1 не в их пользу.

В оставшиеся 92 минуты смены Кранца экипаж активизировал компьютер и систему жизнеобеспечения (СЖО) «Водолея» для перехода в него команды; Хейс с Ловеллом «перегнали» программу гиросплатформы из компьютера командного

модуля (СМ) в компьютер LM; Свайгерт, как мог, стабилизировал двигателями ориентации СМ положение корабля в пространстве и начал выключать системы «Одиссея», чтобы сохранить ресурс бортовых батарей.

По свидетельству К.Маттингли (в первые минуты аварии вставшего рядом с Д.Лусмой), в «белой» смене «еще никто не успел четко померить пульс аварии». Ситуация изменилась с приходом «черных»: Ланни действовал чрезвычайно смело и продуктивно. Но роль Кранца преуменьшить нельзя – Юджин контролировал «общий сбор». Всю ночь гонцы и телефоны Хьюстона, словно грабли, выскребали всех нужных специалистов – из теплых квартир, мотелей, загородных домов – по всем штатам. На первом же ночном (23:05) экстренном заседании специального комитета NASA было принято главное решение: «Неудачу из списка возможностей исключить!».

В 23:50 еще работал компьютер «Одиссея», поедаая драгоценную энергию одной из

батарей (15 минут как «кончился» последний ТЭ №2). Как только Хейс включил двигатели маневрирования LM, Ловелл кинулся к люку и буквально завопил Свайгерту: «Выключай!». В 23:55 «Одиссей» уснул. Сердце Свайгерта похолодело – проснется ли он у Земли?..

Хейс активизировал LM за 1.5 часа (вместо трех). Теперь ему с Джеймсом нужно было по-новому научиться «водить» корабль. Пока первый урок получал командир, у Фреда появилось время мысленно все посчитать. Итак, они обречены возвращаться на Землю за счет ресурсов «Водолея», а это его хозяйство. Он чувствует модуль, любая система, любой узел – словно части его собственного тела. Никто из астронавтов не знает LM лучше, чем он.

Подсчитать нужно кислород, электроэнергию и, главное, воду – она необратимо испаряется из контура системы терморегулирования. Кислорода было достаточно; батарей, если выключить все «лишнее» – освещение, обогрев, датчики, а после использования двигателя и компьютер, – хватит приблизительно на 4 дня; но вода? Воды – при максимальной экономии на питье, системе обогрева – все равно не хватит на 5 часов. На память пришел эксперимент Apollo 11, когда вернувшиеся с Луны астронавты оставили взлетную ступень LM на орбите с активным оборудованием, но специальной выключенной системой водяного охлаждения. «Орел» перегрелся только через 8 часов – значит, по воде еще есть запас часа на 3. Хейс повеселел. Джеймс мельком взглянул на него и, не спрашивая, все понял.

Ловелл переучивался летать. Apollo не рассчитан на управление комплексом с помощью одного лишь двигателя лунного модуля. А-9 трижды включал двигатель посадочной ступени LM – значит, можно выполнять коррекции. Но справятся ли ЖРД ориентации модуля со стабилизацией комплекса? Необходимо было срочно усмирить болтанку – или гироскопы «Водолея» встанут на упоры: тут либо коррекция будет вообще невозможна, либо их снесет с трассы туда, где никакой ЦУП не найдет...

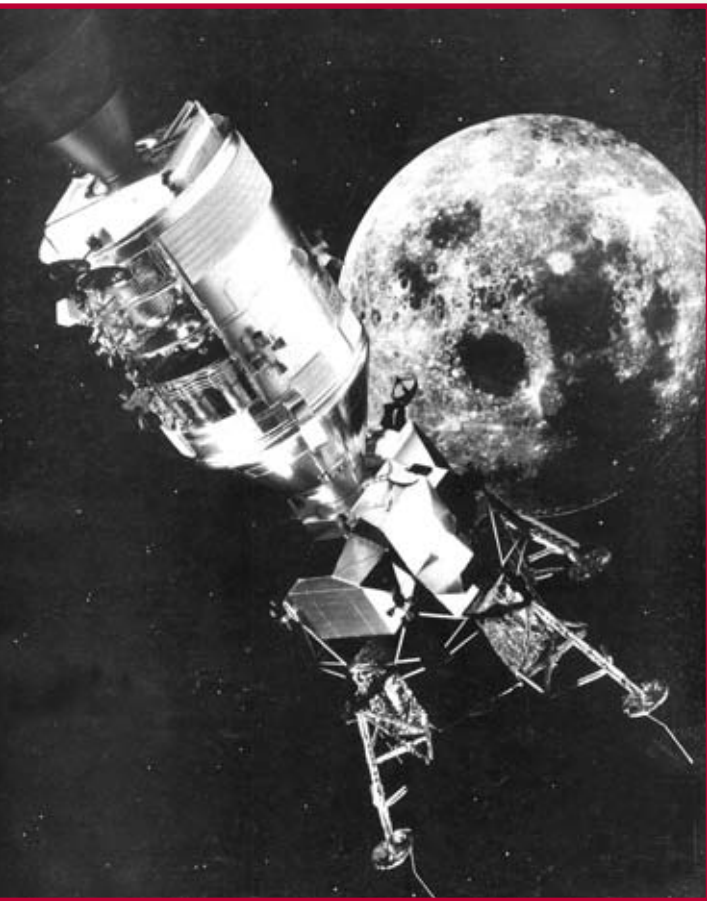
## 14 апреля. Вторник – I и II коррекции

00:01. Свайгерт стал «сапожником без сапог»: после выключения «Одиссея» он робко спустился по люку-лазу в «Водолей» (в принципе, пилоты CSM во время миссии в LM не заходят, это не их «дом»). Джон «присел» на корточки за спинами Джеймса и Фреда в качестве пассажира на кожухе взлетного двигателя LM и осмотрелся. Лунный модуль представлялся ему чем-то вроде аэроплана братьев Райт: здесь все было тонкое, хрупкое, все странно звучало, скулило, визжало и булькало...

Почти два часа Ловелл боролся с неуправляемым кораблем. Время до маневра перехода на траекторию «самовозвращения» неумолимо таяло. Втянув голову в плечи и затаив дыхание, Свайгерт молча следил,



Кен Маттингли в Центре управления полетами



рии он ни секунды не думал о судьбе или роке, говоря себе: «Любой ценой он и его команда вернутся к Земле. Даже если не удастся выжить. Лучше сгореть в атмосфере, чем стать первыми людьми, не вернувшимися на родную планету». В следующие 10 часов Хейсу и Свайгерту удалось немного поспать, Ловелл так и не смог заставить себя отдохнуть.

В 15:00 по Солнцу выставили платформу. Операторы на Земле ликовали – «Есть!» – и тут же единодушно признались, что не поняли, как Ловеллу это удалось при неработающем индикаторе положения. Такое могут только «пилоты от Бога». Шансы росли, в ЦУПе начали появляться улыбки. Только бы удалась коррекция после Луны, сокращающая время возвращения!

В 18:21 Apollo «завернул» за Луну. Фредо и Джон, как дети в автобусе, прилипли к окнам ЛМ. Свайгерт схватил камеру и начал снимать покрытую кратерами вороную поверхность. Фредо предостерег: «Не разбей стекло!». – «Как, его можно разбить?» – переспросил Джон... Джеймс смотрел через их затылки и вдруг нечаянно вслух обронил мучающую его мысль: «Если не доберемся – все сгорит...». Хейс обернулся к командиру и обо-

21:40. Вторая коррекция удалась, 9 часов пути «срезали». Свайгерт не мог понять, какие испытывать чувства: с одной стороны, он жизнью теперь обязан этим двоим пилотам необычного аппарата, в котором не то что спускаться на Луну, сидеть-то страшно. С другой стороны, у Земли он должен будет сделать свою работу и для них, и для себя...

### 15 апреля. Среда – фильтры и III коррекция

Еще в 23:30 14 апреля загорелся индикатор «CO<sub>2</sub>». Двухместный ЛМ переполнялся избытком двуокси углерода, выдыхаемой тремя астронавтами. Но на Земле уже вспомнили лучший с А-8\* и изготовленную еще во время его полета в одном из тренажеров «самоделку». Теперь на нее срочно писали процедуру «сборки-склейки».

03:25. Индикатор «CO<sub>2</sub>» погасили. Процедура использования фильтров-поглотителей писалась Д.Слейтоном с командой отдела систем. На сборку «образцового» фильтра ЦУП затратил чуть больше часа; на борту примерно час ушел на сбор материалов, еще час с небольшим – на изготовление двух фильтров. Собирали Ловелл со Свайгертом, Фредо дали поспать, но он проснулся и стал помогать. Приблизительно в 03:20 установили оба фильтра, где-то через 2–3 минуты – «заработало!».

После устранения «углекислотной» угрозы вернулась усталость (Ловелл не спал уже более полутора суток), но один из пилотов ЛМ должен был дежурить постоянно, поворачивая корабль каждый час и переключая антенны. В «Одиссее» стало очень холодно, остывал и «Водолей». После второй коррекции, когда на долгие часы выключалось все, подкрались страх, бессонница и беспокойство...

Почти в это же время в Хьюстоне «всплыла» проблема: батарей не хватит, чтобы «оживить» командный модуль. Нужно повысить мощность как минимум в три раза! На первый взгляд, это невозможно. Над задачей уже бился Кранц со своей сменой, «тигровая команда» (резервные диспетчеры с К.Маттингли) и еще, в трех тренажерах ЛМ, четыре астронавта и два «пилота» Grumman. Они нашли электросвязь батарей ЛМ и СМ через одну-единственную «жилку» датчика диагностики. Теперь необходимо было создать «единое схемное решение» электроцепей модулей с помощью определенных комбинаций переключений тумблеров (без отвертки и паяльника) и без потерь и так еле заметных крох энергии. Группа Кранца и «Тигры» Маттингли уже писали необходимые процедуры, а в тренажерах кипела проверка.

Кен не спал столько же, сколько и Джеймс, в какой-то момент он вышел на

Кен не спал столько же, сколько и Джеймс, в какой-то момент он вышел на

\* В Apollo 8 Борман выключил грохотавшие вентиляторы; стало жарко и душно, воздух застыл. На Земле уже собрались дать команду по установке дополнительных фильтров «CO<sub>2</sub>», но Фрэнк снова врубил «ветер». Теперь задумка нашла своих героев.

как работают командир и пилот ЛМ. Наконец, Джон решил, что должен предложить свои услуги: «Может, что-то неладно с контролем микроклимата?» – вежливо спросил он, уловив момент некоторого затишья в действиях Джеймса и Фреда, намекая на пугающие звуки. Пилоты, не оборачиваясь, уверили: звуки нормальные, волноваться надо, если они не будут слышны.

А-13 стремительно приближался к Луне. В ЦУПе группы поддержки уже дописывали конец процедуры коррекции схода с «гибридной траектории», а Г.Ланни беспокоило, справится ли автопилот ЛМ с новой для него задачей...

02:42. Включен посадочный двигатель «Водолей». Apollo 13 использовал «эффект пращи» (разворот и возвращение за счет притяжения Луны); корабль сошел с «гибридной» траектории. До захода за Луну нужно было выровнять ги-

роплатформу с учетом нарастающего дрейфа корабля (истечение из служебного модуля продолжалось). И все-таки эта коррекция стала «первой ласточкой»: вместе с ней укрепилась надежда на спасение экипажа корабля.

02:43. Двигатель выключен, Ловелл отправил Фредо отдыхать. После очередного поворота (вручную) борта корабля под согревающие солнечные лучи, в иллюминатор «всплыла» Луна...

«А старушка все крупнее и крупнее, Джек», – задумчиво сказал Джеймс.

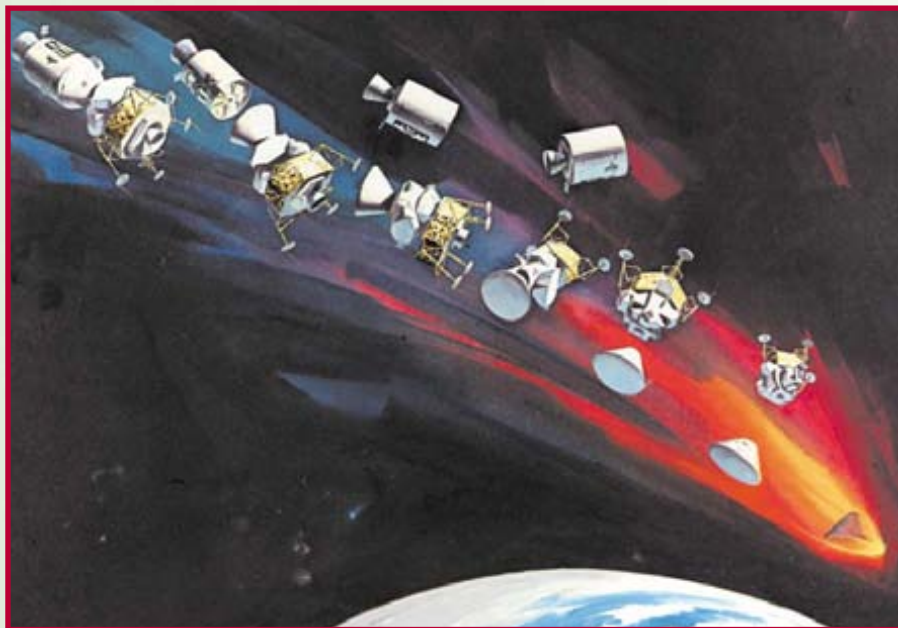
Впоследствии Ловелл вспоминал, что в эти первые часы «затишья» после вихря ава-



На Земле с замиранием сердца следили за развитием событий

дряюще ляпнул что было на языке: «Расслабься, Джим. Ты здесь был, а мы – нет...».

20:40. Через два часа после выхода из-за Луны Ловелл и Хейс получили из ЦУПа процедуру «прицеливания» и запуска двигателя. Свайгерт выказывал некоторое беспокойство по поводу повторного запуска посадочного ЖРД, откровенно спросив у командира, не думает ли ЦУП, что у них могут быть неприятности?.. «Вероятно, нет, если все цело», – рассудил Ловелл. И, через паузу (понимая, что беспокоит Свайгерта), сухим тоном: «Да, Джек, это рискованно».



Последовательность разделения отсеков А-13

минутку подышать прохладным ночным воздухом. Пройдя десяток метров по дорожке, он обернулся, поднял голову и замер. Все здание ЦУПа было освещено, не было ни одного темного окна...

14:23. Снова что-то «грохнуло». Дежуривший в «Водолее» Фред кинулся к иллюминатору: белый пар истек из основания ЛМ. «Я думал, мы потеряли нашу спасательную лодку», – говорил он впоследствии. Оказалось, сработал предохранительный клапан гелиевого баллона. ЦУП успокоил: это можно пережить, гелия было в избытке.

17:10. Очередное беспокойство – замигал датчик тревоги: перегрев одной из химических батарей ЛМ. Это серьезно: необходимый минимум энергии – все хорошее, что у них есть. ЦУП снова успокоил: тревога ложная, но лампочка мигала 5 часов, не добавляя приятных ощущений.

22:31 – третья коррекция посадочным двигателем ЛМ и доводка двигателями ориентации. Для работы секстанта (идею ЦУПу подал командир) использовалась линия терминатора Земли относительно Солнца. «Хорошая работа, Джим», – оценил ЦУП. «Хочется надеяться, что так», – ответил Ловелл.

Фред видел, что командир смертельно устал, и не только от холода и ответственности за экипаж – все командиры Apollo «имели тенденцию больше волноваться», – и даже не адреналин несостоявшейся мечты высадиться на Луну «съедал» Джеймса Ловелла. Вчера во время отдыха он сказал Хейсу и Свайгерту: «Если мы не вернемся, я боюсь, это будет последняя лунная миссия на долгие годы...». Авария «назначила» его капитаном всей программы Apollo: он не боялся смерти, но как сильный человек не мог позволить ей победить себя.

Шел 50-й час аварии, борьба за жизнь продолжалась уже более двух суток. Астронавты вымотались физически и морально, но

шансы со смертью выровняли – почти 50:50. Все главное, что можно сделать до «работы у Земли», они сделали – и сделали неплохо. Но голубой месяц был слишком мал в иллюминаторе, и до него еще 36 часов пытки сырым,

пронизывающим до костей, съедающим последние силы и волю холодом. Наступило тягостное ожидание судьбы.

### 16 апреля. Четверг – холод

Через несколько часов, в уже «показавшем себя» гелиевом баллоне посадочного двигателя ЛМ давление достигло критического уровня и предохранительный клапан громко вырвало «с мясом». Третье спасение их ЖРД не стало... По замерзшим спицам даже не пробежал легкий холодок – усталое сознание уже притупляло чувство опасности: «Ну, подумаешь, вылетел...».

Джеймс дежурил в «Водолее». Сухо выслушав «утешительные объяснения» ЦУПа по поводу клапана и не востребованности



более двигателя, он задремал. В лазе, «стоя головой» на кожухе взлетного двигателя, дремал в спальнике Фред. Джон пытался уснуть в «верхней спальне», привязавшись спальным мешком в середине СМ, чтобы «не причалить» к ледяной стенке.

К первой половине четверга в «Одиссее» был просто «морозильник» – когда Джон принес оттуда хот-доги, они были практически заморожены (а разогреть не на чем...). Настоящий холод начал вторгаться и в «Водолей». Хьюстон «отсоветовал» использовать скафандры без вентиляции: быстро перегреешься и вспотеешь, придется снимать, что грозит серьезным переохлаждением, да и шланги пошли на фильтры. Свайгерт нечаянно подсунул ноги под «краник» питьевой воды и хорошо их промочил, потом «приморозил» в «Одиссее», высушил и растер, но холод уже «словно въелся». Когда достали «лунные ботинки», Фред предложил Джону свои, но тот не брал: «Тебе дежурить, Фредо» (наверное, это была своеобразная гордость «новичка»). Со второй половины дня все сгрудились в «Водолее», «наверху» было невыносимо. Старались меньше двигаться, сохраняя тончайший слой тепла у тела.

18:00. Корабль еще в 190000 км от Земли, а от холода уснуть невозможно. Попробовали шутить, вспоминая Кена Маттингли, который, если бы заболел, должен был покрыться красными пятнами. Ловелл успел тайно сговориться с капкомом, чтобы они сообщали ему «шифром» о здоровье Кена. Джеймс «звякнул» в ЦУП: «Расцвели ли цветы в Хьюстоне?». Оказалось, не только не зацвели, но еще и работают как безумные, с диспетчерами Кранца, готовя им контрольные списки по пробуждению СМ.

19:30. Кен, легок на помине, сел на место капкома: «Привет, «Водолей». Понадобится много бумаги». Свайгерт с Хейсом записывали процедуры.

23:15. «Как записали?» – спросил Маттингли. «Хорошо. Очень хорошо, Кен».

### 17 апреля. Пятница – IV коррекция и финал

01:41. В «Водолее», как во влажной пещере, температура +2°C. Система контроля микроклимата ЛМ, разработанная для более высоких температур и для двух человек, пе-

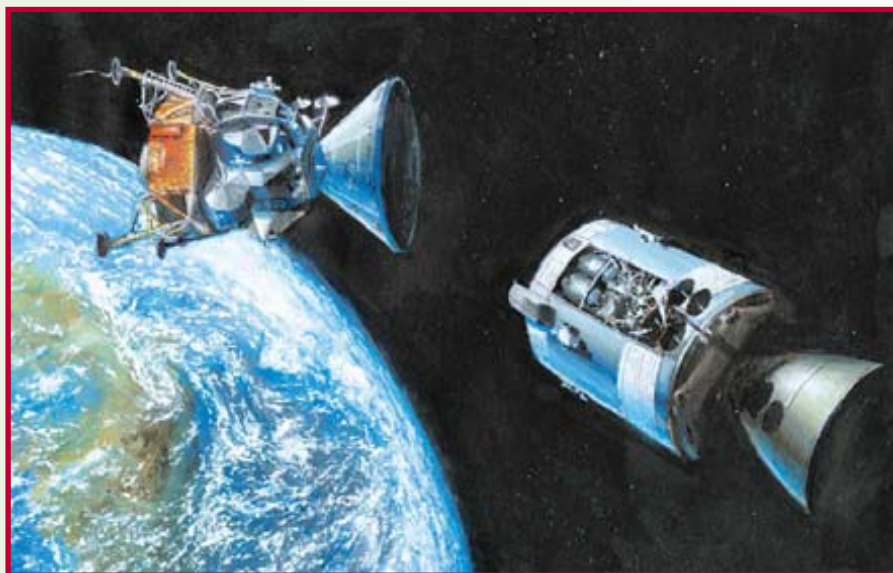


Рисунок С.Плещино



Служебный модуль «Аполлона» в свободном полете

02:35. Команда ЦУПа: «Все включать!». – «Звучит хорошо, – недоверчиво отзывается командир, – ...а вы уверены, что для этого хватит электроэнергии?» Подтверждение ЦУПа пришло, когда уже исполняли первые «приятные» опера-



рена насыщена влагой от выдыхов трех астронавтов и влажным воздухом из «Одиссея». Большие капли воды, мерцающие в полутьме, держатся за каждый изгиб трубок и проводов. Стекла покрыты влагой. Чтобы посмотреть показания приборов, их надо протереть. Связь ухудшилась, еще до ночи пришлось развернуть корабль в удобное для антенн положение и отвернуться от согревающего Солнца. В «Водолея» наступила полная темнота, процедуры записывали и «заучивали» при свете фонарика.

Через годы К.Маттингли оглядывался на работу Ловелла и его команды с изумлением: «Более трех суток они занимались выживанием в жесточайшей по отношению к человеку окружающей среде и ни разу не потеряли самообладания».

02:06. Предполагая критическое положение экипажа, Дик Слейтон советует принять стимуляторы из аптечки. Астронавты отказываются. Свайгерт потрогал лоб Хейса: Фреда сильно лихорадило уже полдня, но он держался.

ции. В 02:45 – снова Д.Лусма: «И не экономьте воду». Это второе приятное известие. В 03:15



Экипаж А-13 и Вернер фон Браун

Ловелл с Хейсом оживили «Водолея», немало потеплело. В 04:59 А-13 был в 66000 км от Земли. Планета выглядела в иллюминаторе полумесяцем внушительного размера, увеличивающимся каждую минуту. Астронавты нервничали: они видели множество «выплесков» из служебного модуля...

05:10. Свайгерт «поднимается» в «Одиссей» и начинает тихонечко включать системы СМ.

06:52. Четвертая «маршевая» коррекция началась с ошибочного вызова Ловеллом компьютерной программы посадочного двигателя. Диспетчеры «поймали ошибку». В ЦУПе знали, что Джеймс ошибается уже не от утомления... Как командир он пил воду меньше всех – обезвоживание и потеря электролитов провоцировала ошибки. Все, что было необходимо, – 21-секундный импульс двигателями маневрирования «Водолея».

07:15. А-13 почти у Земли. Ловелл возвратно-поступательным маневром (вперед-назад) двигателей ориентации ЛМ пытается отделить СМ. Свайгерт в «Одиссее» включил пиропатроны. Чтобы не совершить ошибку и нечаянно не от-

стрелить модуль с Ловеллом и Хейсом, ЦУП посоветовал ему заклеить скотчем тумблер «Отстрел ЛМ».

Сброшенный СМ осмотрели, зрелище, увы, не вычеркнуло из «списка возможного» проблему, беспокоившую Джона перед второй коррекцией (взрыв мог дотянуться до теплозащиты СМ). И подтвердились опасения ЦУПа на счет риска включения маршевого двигателя: Фред заметил, что его повредила сброшенная взрывом крышка отсека №4.

09:00. Внутри «Одиссея» все еще очень холодно, темно и сыро. Свайгерт готовится входить в атмосферу. Переключатели систем – в положении на «полную подпитку» батарей СМ от «Водолея». Пальцы Джона на последнем тумблере, вспомнилось участие в мероприятиях по безопасности после пожара на А-1: все ли учли они тогда? За щитками приборов и переключателей – капли воды на проводах. А если замыкание? Включение... Получилось!

10:43. Хейс переходит в «Одиссей», подключается к работе Джона. Ловелл покидает ЛМ последним, задраивает люк-лаз с обеих сторон. Внутрь лаза подается избыточное давление, подрываются сцепки, сжатый воздух откидывает ЛМ. Толчок такой сильный, что гироскопы СМ чуть не «стали на упоры». Но Свайгерт мгновенно стабилизировал свой еще скованный трехсуточным холодом «Одиссей». Это была его работа!

ЛМ грустно уходит, уменьшаясь в размерах. Удивительная ирония: «85 часов сидеть в «Водолея» и экономить на каждой глотке воды...».

11:53. СМ входит в атмосферу планеты... Ожидание, которое могло стать бесконечным... «Зона пропадания сигнала» длилась 194 секунды...

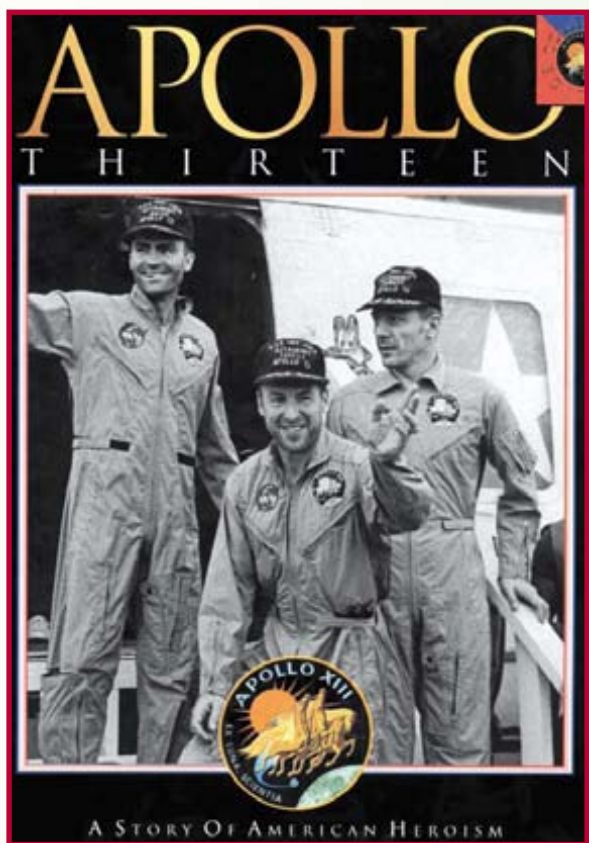
«О'кей, Джо!» – вырвалось у Свайгерта, когда в иллюминаторы хлынуло голубое небо.

12:02. СМ на парашютах над земным Тихим океаном. 12:07. Приводнение. Спасателей, открывших люк «Одиссея», обдало облаком морозного воздуха.

*Р.С. При аварийном возвращении корабля на Землю потери «проектной» мощности восполнены выдержкой и профессиональной подготовкой астронавтов. Полет продолжался 142 час 54 мин, в состоянии аварии – 86 час 59 мин.*

*Все остальные «варианты» аварии А-13, которые могли случиться в других пунктах трассы – ближе к Луне, на орбите Луны, после возвращения астронавтов с Луны – фатальны. Но самый безысходный и мучительный обнаружил сам Ловелл – случись взрыв ближе к Земле, например, 12 апреля... И еще: Джеймс совершенно не верит в мистику и всегда говорит: «13 – это только число, которое следует за 12...».*

*Членам экипажа А-13 больше не довелось слетать в космос. К.Маттингли стал пилотом СМ, облетел Луну в миссии Apollo 16 и дважды стартовал в шаттле на околоземную орбиту в экспедициях STS-4 и -15.*



# К 60-летию В.Н.Иванова



**7 апреля** Вячеславу Николаевичу Иванову, видному специалисту и организатору в области ракетно-космической техники, первому заместителю генерального конструктора КБ «Салют» Государственного космического научно-производственного центра им.М.В.Хруничева, исполнилось 60 лет.

Как и многие его сверстники в 50-е годы, Слава Иванов был одержим идеей посвятить жизнь разработке новой космической техники. В 1963 г. он успешно окончил один из самых престижных вузов страны – МВТУ им. Н.Э.Баумана по специальности «Летательные аппараты».

Судьба связала его с одним из крупнейших заводов страны по созданию и производству самых современных образцов ракетно-космической техники. Со свойственными ему энергией и творческим подходом к делу Вячеслав Иванов активно включился в отработку и постановку таких известных всему миру комплексов, как РН «Протон», УР-100, УР-200, УР-100Н, первых космических станций типа «Салют» и «Мир», возвращаемых аппаратов и т.д. Способность брать на себя ответственность, огромное трудолюбие, умение организовывать вокруг себя людей для решения самых сложных технических и производственных вопросов способствовали его быстрому росту как инженера, а затем и как руководителя. В 1972 г. В.Н. Иванов становится начальником КБ, а в 1974 г. – главным конструктором ракетно-космического завода имени М.В.Хруничева.

В 1980 г. В.Н.Иванов был назначен на пост главного инженера первого главного управления Министерства общего машиностроения, а вскоре стал начальником этого управления и членом коллегии. В его обя-

занности входило руководство деятельностью крупнейших космических КБ и заводов СССР (КБ В.Н.Челомея, В.Ф.Уткина, Д.А.Полухина, Л.Н.Лаврова, ЮМЗ, ЗИХ, ОрМЗ, ПМЗ и т.д.). Работая на этом посту, Вячеслав Николаевич проявил все свои лучшие профессиональные и организаторские способности. Находясь на посту заместителя председателя ряда государственных комиссий по летно-конструкторским испытаниям самых современных

конструктора КБ «Салют», чтобы воплотить в жизнь абсолютно новое для коллектива дело – возглавить конверсионное направление. Он блестяще справился и с этой, на первый взгляд, неразрешимой задачей.

Однако наша сложная жизнь в 90-х годах потребовала создания новых, более прогрессивных и эффективных форм взаимодействия КБ и заводов. В 1993 г. Указом Президента РФ был создан Государственный космический научно-производственный центр им.М.В.Хруничева на базе КБ «Салют» и ракетно-космического завода им.М.В.Хруничева. В 1994 г. В.Н.Иванов был назначен на пост первого заместителя генерального конструктора КБ Центр. В настоящее время в его ведении находится один из самых сложных и важных участков работы предприятия: оперативное управление созданием и отработкой новейших

ракетно-космических комплексов «Ангара», «Рокот», «Протон-М», РБ. Он является председателем многих оперативно-технических руководств.

За большие заслуги перед Родиной Вячеслав Николаевич Иванов удостоен целого ряда правительственных наград. В 1976 г. он был награжден орденом Трудового Красного Знамени, в 1981 г. – орденом Октябрьской Революции, в 1983 г. В.Иванов стал лауреатом Государственной премии, в 1996 г. он получил орден «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени и в 1997 г. – премию Правительства РФ в области науки и техники.

За большие достижения в развитии ракетно-космической техники и в честь 60-летия Вячеслав Николаевич Иванов был отмечен приказами Ю.Н.Коптева, генерального директора Росавиакосмоса, А.И.Киселева, генерального директора ГКНПЦ им.М.В.Хруничева, и В.Н.Яковлева, главнокомандующего РВСН РФ, а также ответственными адресами основных ракетно-космических КБ и заводов.

Редакция *НК* присоединяется к поздравлениям, мы желаем этому незаурядному человеку дальнейших творческих успехов и крепкого здоровья на долгие годы.



В.Н.Иванов (справа) и другие ветераны космонавтики



Вячеслав Николаевич среди коллег

образцов ракетно-космической техники, он принимал участие в организации работ по созданию и сдаче в эксплуатацию 15 ракетных и космических комплексов.

В 1988 г., в самый разгар «перестройки», Вячеслав Николаевич получил назна-

ответственными адресами основных ракетно-космических КБ и заводов.

Редакция *НК* присоединяется к поздравлениям, мы желаем этому незаурядному человеку дальнейших творческих успехов и крепкого здоровья на долгие годы.

# 15 лет

В. Антипов

специально для «Новостей космонавтики»

**13 апреля 2000 г.** исполнилось 15 лет со дня первого пуска РН 11К77 «Зенит». На технической позиции (ТП) площадки №42 Байконура в этот день состоялось торжественное собрание участников событий 15-летней давности.

Двухступенчатая РН «Зенит», разработанная в КБ «Южное» (КБЮ, г.Днепропетровск) под руководством В.Ф.Уткина, предназначена для оперативного и частого запуска КА различного назначения массой от 3 до 12 т (число наименований аппаратов в проектах доходило до 16). На первой ступени применен кислородно-керосиновый ЖРД РД-171 тягой 740 тс – самый мощный в мире. Терминальная система управления носителя использует бортовую ЦВМ, обеспечивающую автоматическую подготовку РН к пуску и высокую точность выведения КА на орбиту.

Наземное оборудование подготовки и проведения пуска разработано Конструкторским бюро транспортного машиностроения (КБТМ), г.Москва. Ракета готовится к пуску в горизонтальном положении на ТП площадки №42 от состояния поставки до готовности №1, т.е. до готовности к вывозу на старт. На стартовом комплексе (СК) площадки №45 реализована схема подготовки «безлюдный старт», когда все операции на нулевой отметке проводятся автоматически, без участия обслуживающего персонала. РН может стартовать через полтора часа после установки. На пусковом столе нет необходимости проводить ремонтно-восстановительные работы и замену узлов разового действия. Космический ракетный комплекс (КРК) «Зенит» считается самым безопасным, экологически чистым и удобным в эксплуатации комплексом космодрома Байконур.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о создании нового КРК К11К77 вышло в феврале 1976 г. 14 июня 1978 г. приказом по космодрому была создана оперативная группа подготовки к испытаниям при 2-м испытательном управлении космодрома, которое занималось испытаниями ракет КБЮ. В оперативную группу входили 11 офицеров во главе с полковником В.Н.Лаврентьевым. В 1979 г. началось строительство первых объектов старта и реконструкция ТП, оставшейся после испытаний ракеты Р-36М. Работы велись военными строителями под командованием полковника А.Т.Прошунина.

В июле 1979 г. создана оперативная группа будущей части запуска во главе с подполковником С.В.Лимонтом. 27 офицеров и 19 солдат занимались приемом и учетом оборудования для монтажа, а также вопросами хранения и вывоза его на места работ, дооборудованием военного городка на площадке №43, созданного еще в 1959 г. в период работ с ракетой Р-16.

7 сентября 1979 г. при 2-м управлении создали штатный испытательный отдел по комплексу «Зенит», начальником которого назначили подполковника Ч.С.Карае-

## первому пуску

# «Зенита»



Фото С.Сергеева

ва. Офицеры отдела занимались контролем хода строительно-монтажных работ, хранения и выдачи оборудования, анализом поступающей документации, схемно-конструктивным анализом систем и агрегатов комплекса. В феврале 1980 г. при 2-м управлении образовано уже четыре отдела по новой космической тематике, а также часть запуска – в/ч 49566, командир – подполковник С.В.Лимонт.

24 марта 1982 г. было создано 5-е научно-испытательное управление (в/ч 59948, начальник – полковник В.А.Недобежкин), в составе которого сформировано пять испытательных отделов (комплексных испытаний и анализа комплекса; наземного оборудования; конструкции, двигательных установок, монтажно-стыковочного, подъемного оборудования и электроснабжения; телевизионного контроля, телеметрических и внешне-траекторных измерений; космических аппаратов). В подчинении управления находились часть запуска, узел связи и эксплуатационно-технический батальон. С сентября 1982 г. начался этап испытаний наземного оборудования, в котором проводились автономные и комплексные испыта-

ния систем и агрегатов ТП и СК. Офицеры управления совместно с представителями предприятий промышленности, строительных и монтажных организаций провели испытания почти 70 систем и агрегатов старта, 34 систем технической позиции, выдав при этом более 900 замечаний.

С ноября 1984 г. на прошедшей испытании первой (левой) пусковой установке (ПУ) начался т.н. «этап предполетных», хотя стартовый комплекс уже был готов к пуску. При изготовлении носителя возникли проблемы в отработке ЖРД первой ступени. В образовавшейся паузе на площадках №42 и №45 во время работ с макетами РН отработывались приемы транспортирования и перегрузок, удобства монтажа и разборки, проводились примерочные работы, отработывались график подготовки РН, эксплуатационная документация, проходил обучение боевой расчет. В процессе испытаний было выдано 216 замечаний.

Вспоминается случай, произошедший при работе с заправочным макетом РН. По окончании заправки баков макета жидким кислородом и после отстыковки автостыков из-за отказа заправочно-сливного кла-



пана первой ступени из горловины РН хлынул кислород. Вся ПУ окуталась парами окислителя. Автор этих строк был в тот момент у ракеты и сразу доложил об аварийном сливе кислорода. В сопровождении военных и гражданских испытателей к РН вскоре прибыл начальник управления полковник В.А.Недобежкин, который принял решение пристыковать заправочные механизмы в потоке кислорода и слить его в хранилище. Риск велик – любая искра во время работы механизмов могла привести к пожару и взрыву. Но все обошлось.

В предполетный период боевые расчеты части запуска и 5-го управления провели подготовку двух КА 11Ф644, которые были запущены на РН «Протон».

В начале января 1985 г. в МИК площадки №42 прибыла первая летная ракета 11К77. После горизонтальной подготовки 10 апреля она была вывезена на левый старт площадки №45. В головной части находился эквивалент полезной нагрузки (ЭПН). В день намеченного пуска – 12 апреля (День авиации и космонавтики) – поднялся сильный ветер и настоящая пыльная буря. Но скорость ветра не превышала 20 м/с, и решено было пуск не откладывать. Однако за 11 мин до пуска не прошла операция разведения захвата установщика. Пуск перенесли на 13 апреля. Ракета стартовала успешно, но после 400-й секунды полета двигатель второй ступени остановился вследствие окончания горючего из-за неправильной настройки регулятора расхода, который увеличивал расход по команде на его уменьшение. ЭПН на орбиту не вышел.

Председателем Государственной комиссии по проведению летных испытаний был генерал-лейтенант Г.С.Титов. Испытания проводились в составе одной пусковой линии (на левой ПУ) в соответствии с программой Государственных сдаточных летных испытаний и комплексным планом полигонной отработки. В ходе ГСЛИ проведено 11 пусков РН 11К77 при трех аварийных (незачетных):

- №1Л – вследствие неправильного знака команды управления расходом топлива и повышенного расхода горючего произошел преждевременный останов ЖРД второй ступени;
- №2Л – из-за засорения фильтра в клапане входа окислителя произошло снижение его давления перед насосом рулевого ЖРД второй ступени, и двигатель остановился раньше времени;
- №5Л – не раскрылся стык головного обтекателя вследствие заедания подвижного элемента механизма раскрытия створок за корпус обтекателя. КА 11Ф644 оказался на нерасчетной орбите («Космос-1714»).

По всем авариям были реализованы мероприятия по устранению причин отказов. Последний пуск по программе ГСЛИ проведен в августе 1987 г.

В ходе летных испытаний не отработывались разгонные блоки, не проводились пуски с пилотируемыми КА, а также с многоразовыми первыми ступенями, не полностью были отработаны пуски в сложных метеоусловиях, не были созданы учебно-тренировочные средства для подготовки боевых расчетов, не удалось избавиться от недостатков общепромышленных техниче-

ских систем и систем электроснабжения, не была создана единая автоматизированная система управления подготовкой РН на ТП.

На этом этапе был выявлен 521 отказ и замечание, выдано 81 предложение по дальнейшему совершенствованию комплекса. За испытаниями комплекса следило высшее руководство СССР, так как от результатов зависели испытания системы «Энергия-Буран», в которой первая ступень 11К77 была боковыми блоками. 13 мая 1987 г. во время пребывания на Байконуре пуск «Зенита» наблюдал Президент СССР М.С.Горбачев.

1 декабря 1988 г. постановлением ЦК КПСС и СМ СССР комплекс К11К77 был принят в эксплуатацию, хотя испытатели космодрома требовали провести еще несколько пусков. В период с февраля 1989 по май 1990 гг. ввели в эксплуатацию вторую пусковую линию СК (правой ПУ). 22 мая 1990 г. отсюда был проведен зачетный пуск РН. Длительный период после летных испытаний до ввода второй ПУ объясняется задержкой выхода Постановления о принятии комплекса в эксплуатацию, длительностью строительства сооружений, фактом взрыва кислородного насоса системы заправки при первом его включении, а также отсутствием РН и КА для зачетного пуска с правой ПУ.

Полностью все сооружения так и не были достроены, не проведены испытания башен обслуживания для посадки экипажей в пилотируемые корабли на старте. Оказались недостроенными пристартовые хранилища РН, хранилища установщиков и ж/дорожные пути башен обслуживания. После распада СССР надежды полностью доукомплектовать комплекс не сбылись и не сбудутся никогда. Не сбылись и проекты строительства ПУ в Австралии на мысе Йорк. Основная причина – тяжелая авария 4 октября 1990 г.: при взлете РН произошел взрыв ЖРД первой ступени. Ракета упала на пусковой стол и разрушила правую ПУ. Попытки восстановить второй старт закончились тем, что из Плесеца доставили новый пусковой стол, но и его вскоре отправили на комплекс «Морской старт» вместе с третьим установщиком, обеспечившим необходимую «скорострельность» СК на Байконуре.

Злой рок помешал также «Зениту» выйти на международную арену: 9 сентября 1998 г. при первой же попытке вывести в космос 12 КА системы связи Globalstar произошел отказ системы управления РН. Спутники были потеряны.

В 1998 г. все объекты комплекса «Зенит» в соответствии с указом Президента и постановлением Правительства РФ переданы от Министерства обороны в РКА, центру эксплуатации и испытаний КБТМ. За офицерами космодрома оставлены функции контроля работ при запусках военных КА.

За 15 лет существования комплекса проведено 33 пуска РН 11К77, из них восемь – аварийных. На орбиты выведено 30 КА. С 1999 г. модификация «Зенит-3SL» летает с комплекса «Морской старт».

13 апреля 2000 г. в конференц-зале МИК на площадке №42 руководители ЦЭИ КБТМ организовали торжественное мероприятие, на которое были приглашены почти 100 участников первого пуска и почетные гости. На-

чальник ЦЭИ КБТМ А.В.Ларкин сделал доклад об истории отработки комплекса и его нынешнем состоянии, а заместителя генерального директора и конструктора КБТМ Ю.А.Носов вручил памятные грамоты участникам первого пуска. Перед собравшимися выступил заместитель начальника ФКЦ Байконур Д.И.Чистяков. От командования участников первого пуска поздравил начальника штаба космодрома полковник В.Р.Томчук.

Запомнилось выступление представителя ГKB «Южное», который вспоминал обстановку 70-х годов на предприятии, когда новая РН разрабатывалась на энтузиазме, а эксперименты проводились в неурочное время, основным изделием днепропетровцев была боевая ракета 15А18. Участники заседания восхищались вывешенными в зале плакатами с изображениями РН и КА, разработанными в КБЮ; на одном впервые был показан внешний вид КА 11Ф644 «Целина-2».

После официальной части было проведено фотографирование участников первого пуска «Зенита» у памятных мест площадок №42 и №45.

Участники встречи говорили и о перспективах комплекса. На 2000 г. планируется провести три пуска «Зенита» – для четвертой и других РН нет двигателей РД-171. Можно использовать еще две РН, оставшиеся после неудачи программы Globalstar. Имеющиеся двигатели от боковых блоков «Энергии» могут использоваться только с разрешения компании «Морской старт». Выходом из создавшегося положения была бы РН «Зенит-2М», эскизный проект которой с другими двигателями уже разработан в ГKBЮ.

В числе проблем комплекса «Зенит» на Байконуре называлась необходимость реконструкции устаревшего оборудования, а также воровство кабелей с СК местным населением. Так, в апреле этого года 5 км медного кабеля, вырезанных между основными сооружениями площадки №45, вывели корпус из строя на 4–5 месяцев.

Будем надеяться, что космический ракетный комплекс «Зенит», как и российский космодром Байконур, не один десяток лет будет работать на славу российской космонавтики.

## НОВОСТИ

✓ 17 апреля американская компания Aerial Images Inc. разместила на своем сайте в Интернете (<http://www.terraserver.com>) спутниковые фотоснимки базы Грум-Лейк, сделанные в 1998 г. с помощью камеры КВР-1000 на российском спутнике «Комета» и полученные при содействии российской компании «Совинформспутник». Уфологам всего мира эта база в пустынной части штата Невада, в 400 км от Лос-Анджелеса, известна как загадочная «Зона 51», где якобы правительство США тайно хранит по меньшей мере одну «летающую тарелку» и исследует инопланетян. Правительство же признает только, что на базе проводятся секретные работы, критически важные для национальной безопасности. Ничего сверхъестественного на пяти снимках с разрешением 2 м не обнаружилось: многочисленные воронки (как утверждается – от ядерных взрывов), сеть грунтовых дорог, взлетно-посадочные полосы многие из которых упираются и исчезают в склонах гор, ангары, большое количество зданий, – и ни одного инопланетянина. А вот число посетителей сайта подскочило вчетверо: с 700–800 тысяч до 3 млн в сутки. – И.Л.

# Заслуженный летчик-испытатель СССР номер 1

## К 90-летию со дня рождения С.Н.Анохина

**А.Глушко.** «Новости космонавтики»

Немногим из героев 20–30 годов XX столетия довелось пройти такой жизненный путь – летать практически на всем, что только летало в те годы, испытать большое количество самолетов и планеров. Огромный опыт этого человека позволил ему заниматься подготовкой космонавтов и даже самому готовиться к полету в космос, но, к сожалению, этой мечте не суждено было сбыться... Речь идет о С.Н.Анохине – летчике-испытателе СССР номер один.

Сергей Николаевич родился 1 апреля (19 марта, по старому стилю) 1910 г. в г.Москве в семье служащих. Его отец, Николай Сергеевич, до революции получил высшее образование, а после – работал бухгалтером. Мать Алевтина Павловна окончила гимназию и высшие женские курсы. После революции работала на 402 авиационном заводе. Помимо Сергея, в семье Анохиных было еще трое детей: брат Леонид, получивший высшее техническое образование и строивший Шатурскую электростанцию, сестра Нина, участница обороны Москвы, и сестра Ольга, занимавшаяся художественной вышивкой.

Окончив в 1928 г. 9 классов средней школы, Сергей некоторое время был рабочим на железной дороге. В 1929 г., по окончании автомобильных курсов, работал шофером и кондуктором в Бахметьевском автопарке. В том же году поступил и в 1930 г. окончил областную летно-планерную школу. Через год он закончил высшую летно-планерную, а в 1932 г. – Центральную летную школу Осоавиахима. Учителем Сергея Николаевича был известный русский летчик К.К.Арцеулов.

Свою будущую жену Маргариту Раценскую Сергей встретил в московской областной планерной школе. В дальнейшем их пути пересеклись в Коктебеле. Проработав вместе год, они поженились.

На проходившем в сентябре 1933 г. IX слете планеристов Сергеем впервые удалось установить несколько всесоюзных рекордов, в том числе рекорд по продолжительности полета (5 час 36 мин по маршруту 30 км) на планере П-61 с горы Узунсырт (Клементьева).

В мае 1934 г. из Москвы в Коктебель вылетел «Первый воздушный поезд» – три одноместных планера Г-9 (конструкции летчика Грибовского). Планеры, пилотируемые летчиками Симоновым, Анохиным и Шелестом, шли в строю клином на стальном буксире за лидером – самолетом Р-5 по маршруту Москва–Харьков–Джанкой–Феодосия–Коктебель. Перед стартом, согласно постановлению ЦК Осоавиахима, в ознаменование 9-летия газеты «Комсомольская правда», перелету «Москва–Коктебель» присвоили имя газеты. Перелет поезда Г-9 прошел успешно. В результате был установ-

лен мировой рекорд – за 10 час 40 мин летчики преодолели 2050 км.

В 1935 г. С.Н.Анохин окончил высшую парашютную школу Осоавиахима.



В январе 1936 г. вместе с семьей Сергей Николаевич выехал в Турцию, где строил парашютные вышки и создавал организацию, подобную Осоавиахиму, а его жена занималась обучением турецкой молодежи планизму. Во время командировки произошел трагический случай. На одном из парашютов, полученных из СССР, совершала прыжок турецкая парашютистка. Парашют не раскрылся – и девушка разбилась. Чтобы доказать исправность парашюта, С.Н.Анохин на нем же совершил прыжок – и благополучно приземлился, подтвердив тем самым, что в гибели девушки парашют не виноват.

В январе 1939 г. Анохины вернулись в г.Москву. По мнению М.К.Раценской, эта командировка спасла жизнь Сергею Николаевичу. Вероятнее всего, он, как и многие другие, был бы репрессирован.

До войны он работал командиром эскадрильи в Осоавиахиме, затем командиром звена и отряда Центрального аэроклуба им.В.П.Чкалова.

3 ноября 1941 г. С.Н.Анохина назначают командиром планерной эскадрильи, а 2 декабря во Владимирове (под Ахтубинском), куда эвакуировали летную школу, ему присваивают воинское звание «капитан» и призывают на военную службу.

С 22 декабря 1941 г. по сентябрь 1943 г. Сергей Николаевич – в действующей армии, сначала в должности командира звена, а затем командира отряда одной из авиационных дивизий Калининского фрон-

та. За полтора года он совершил более 200 вылетов за линию фронта. Поддерживал связь с партизанами, забрасывал в немецкий тыл диверсионные группы. Сколько мужества требовалось для того, чтобы летать под носом у немцев на незащищенном планере и блестяще выполнять поставленные задачи! А в летной книжке о каждом из таких вылетов записаны скупые слова: «полет за линию фронта», «заброска диверсионной группы», «разведка» и т.д.

В октябре 1943 г. С.Н.Анохина перевели в Москву в опытный летный отряд на должность летчика-испытателя 1 класса для испытаний планера «Крылья танка» Антонова (легкий танк с приделанными к нему крыльями). Один из полетов закончился тем, что самолет-буксир стал дымить и С.Н.Анохин на планере был вынужден сесть в Быково вместо Раменского. Охрана аэродрома приняла неизвестный летательный аппарат за немецкий, и Анохину пришлось несладко, когда он пытался доказать обратное.

В 1943–1944 гг. Сергею Николаевичу довелось испытывать и планер 302П... Вот как об этом пишет Я.К.Голованов в своей книге «Королев. Факты и мифы»: «Летчик-испытатель Сергей Николаевич Анохин попросил своего коллегу Виктора Леонидовича Расторгуева прицепить планер Бисновата к бомбардировщику СБ и «вывезти» его в небо, чтобы проверить аэродинамику и управление. Расторгуев отбуксировал Анохина, тот 9 октября 1943 г. летал в течение 27 минут и благополучно приземлился, начав и одновременно завершив «небесную» часть истории истребителя-перехватчика Костикова» (с. 511). Однако это было не совсем так. Согласно летным книжкам Анохина, он провел более 20-ти испытательных полетов на этом планере и даже в качестве поощрения получил отрез светло-коричневой кожи на пальто.

В мае 1945 г. во время одного из испытаний Анохину повредило глаз. Он попал в госпиталь, где глаз собирались удалить, однако Сергей Николаевич противился этому. Дело дошло до того, что из-за поврежденного глаза стал терять зрение и здоровый. Тогда пригласили его жену и попросили ее уговорить мужа на операцию. И только после невероятных усилий и уговоров, а также заверений в том, что он будет летать, согласие было получено и операция была сделана. После госпиталя ему был сделан протез, причем настолько искусно, что даже члены семьи порой забывали о перенесенной операции.

Для того чтобы летать, надо было развивать глубинное зрение и настраивать глаз. Для этого Анохин уехал отдыхать в Кисловодск, где ему очень помог летчик Гринчик. А осенью он прошел медкомиссию



и начал понемногу летать в ЛИИ. Ему стали доверять испытания не только планеров, но и истребителей. Анохин провел испытания самолета МиГ-15 на взлет, МиГ-19 с катапульты, самолета на флаттер (во время одного из полетов самолет разрушился). Проводил испытания на перевернутый штопор, на достижение сверхзвуковой скорости при пикировании МиГ-15, на штопор тяжелых самолетов. Испытывал в полете беспилотные ЛА (самолеты-снаряды).

3 февраля 1953 г. С.Н.Анохину Указом Президиума Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Советского Союза, и в том же году за выполнение специального задания правительства по испытанию авиационной техники он стал лауреатом Сталинской премии II степени. 17 февраля 1959 г. он становится обладателем знака «Заслуженный летчик-испытатель СССР» за №1.

21 декабря 1960 г. во время испытаний самолета Ту-16 возник пожар. Экипаж покинул самолет и спасся на парашютах. Все же за время летной работы Анохину пришлось покидать самолет шесть раз.

В августе 1962 г. Анохина списали с испытательной работы. Это было вызвано жалобами других летчиков на их браковку из-за плохого зрения. С августа 1963 по февраль 1964 г. Сергей Николаевич был заместителем начальника Летно-испытательного комплекса ЛИИ по методическим вопросам. В этот же период он начал заниматься полетами на невесомость на самолете Ту-104ЛЛ. Казалось бы, на этом и закончится его летная работа, но судьба была благосклонна к Сергею Николаевичу.

На вечер, посвященный 40-летию планерного спорта, Маргарита Раценская пригласила бывшего планериста, а в 1964 г. главным конструктора, С.П.Королева. После прекрасного вечера был банкет, на котором Маргарита Карловна рассказала С.П.Королеву об отлучении С.Н.Анохина от испытательной работы. С.П.Королев сразу сказал, что он берет его к себе в ОКБ-1 начальником вновь формирующегося отдела, считая его лучшей кандидатурой на эту должность. Но С.Н.Анохин отказался от предложения. Через три дня С.П.Королев пригласил Анохина к себе на фирму и предложил ему создать отряд космонавтов, на что летчик сразу согласился.

В апреле 1964 г. в ОКБ-1 был создан летно-испытательный отдел и С.Н.Анохин назначен его начальником. Перед отделом ставились задачи проведения летных испытаний всех видов снаряжения, приборов и агрегатов пилотируемого космического корабля, организации отбора кандидатов в космонавты из числа сотрудников предприятия и дальнейшей подготовки космонавтов. Сергей Николаевич руководил и летной подготовкой кандидатов в космонавты, проходившей в ЛИИ. В результате он стал первым командиром отряда космонавтов головной организации-разработчика ракетно-космической техники.

Чуть позже С.П.Королев предложил ему подумать насчет полета в космос. По мнению Королева, ОКБ-1 должно было доказать, что в космос может летать хорошо подготовленный человек любого возраста, вплоть до пожилого. С.П.Королев не видел для этого лучшего кандидата, чем С.Н.Анохин. Ведь он был ко всему подготовлен: и парашютист, и планирист, и испытатель. Сергей Павлович спросил у Анохина, как он на это смотрит, добавив, что, если не потянет, то пусть не обманывает и честно об этом скажет. Анохин ответил, что с детства не привык лгать, очень польщен его предложением, но должен серьезно подумать, так как этот полет – лицо конструкторского бюро. На другой день Анохин дал свое согласие. Во время подготовки Сергея Николаевич был лучшим из всех возможных кандидатов, несмотря на давление Н.П.Каманина, считавшего, что Анохин должен сам снять свою кандидатуру. Но наступил 1966 г. – и С.П.Королева не стало.

Дальнейшие события по отстаиванию кандидатуры С.Н.Анохина как претендента на полет в космос развивались следующим образом. 23 мая 1966 г. главный конструктор ОКБ-1 В.П.Мишин (преемник С.П.Королева) подписывает приказ о составе первой группы космонавтов-испытателей из инженеров ОКБ для участия в испытаниях нового корабля «Союз» и кораблей-комплексов Л1 и Л3. В эту группу кандидатов, прошедших мандатную комиссию предприятия, вошли: С.Н.Анохин, В.Е.Бугров, В.Н.Волков, Г.А.Долгополов, Г.М.Гречко, А.С.Елисеев, В.Н.Кубасов и О.Г.Макаров. В июне 1966 г. руководство ОКБ-1 (в лице В.П.Мишина и П.В.Цыбина) и председатель Госкомиссии по пуску пилотируемых кораблей Г.А.Тюлин предложили заместителю главкома ВВС маршалу авиации С.И.Руденко свои экипажи для первого пилотируемого полета на двух кораблях 7К-ОК («Союз»), планировавшегося на сентябрь-октябрь того же года. Командиром дублирующего экипажа был назван Сергей Николаевич.

6 июля того же года Г.А.Тюлин поддержал предложение, согласно которому С.Н.Анохин (совместно с А.Г.Николаевым и В.Н.Волковым) планировался в качестве командира дублирующего экипажа одного из кораблей 7К-ОК. Однако ВВС в лице Н.П.Каманина было категорически против участия в полетах гражданских вообще и Анохина в частности.

27 июля В.П.Мишин заявил, что не возражает против участия космонавтов ВВС Е.Хрунова и В.Горбатко в полете с переходом из корабля в корабль, но настаивает

на включение в экипажи испытателей от ОКБ-1 С.Н.Анохина и А.С.Елисеева.

4 августа главный конструктор скафандров С.М.Алексеев высказал просьбу немедленно решить вопрос о кандидатах на предстоящие полеты, так как за оставшееся время необходимо было обеспечить их скафандрами, ложементами и другим индивидуальным снаряжением. В тот день было решено готовить скафандры для предполагаемых выходящих членов экипажа: Е.В.Хрунова и В.В.Горбатко – от ВВС, С.Н.Анохина и А.С.Елисеева – от ОКБ-1.

17 августа к генералу Каманину в ЦПК явились восемь кандидатов от ОКБ для непосредственной подготовки к орбитальным полетам на новом корабле «Союз». Каманин всех отправил на обследование в Центральный научно-исследовательский авиационный госпиталь ЦВНИАГ. 5 сентября из ЦНИАГ в ЦПК возвратились три кандидата от ОКБ-1. С.Н.Анохин и В.Е.Бугров были забракованы. По некоторым утверждениям, немалую роль в этом сыграл Н.П.Каманин. Так закончилась космическая одиссея Сергея Николаевича Анохина. При оформлении отряда космонавтов ЦКБЭМ в приказе от 27 мая 1968 г. С.Н.Анохина уже не было.

Тем не менее он по-прежнему возглавлял летно-испытательный отдел, руководил подготовкой гражданских космонавтов и был командиром отряда космонавтов ЦКБЭМ долгие годы. До самой смерти С.Н.Анохин занимался подготовкой космонавтов, находясь в должностях начальника отдела, начальника сектора и заместителя командира отряда. Умер Сергей Николаевич 14 апреля 1986 г. от рака желудка.



Помимо высокого звания Героя Советского Союза, Сергей Николаевич Анохин был награжден тремя орденами Ленина, двумя орденами Красного Знамени, тремя орденами Отечественной войны I-й степени, орденом Красной Звезды; медалями «За боевые заслуги», «Партизану Отечественной войны» I степени, «За оборону Москвы», медаль «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и др., а дружественная КНР вручила ему свою медаль Китайско-советской дружбы. 15 апреля 1996 г. его имя было присвоено малой планете №4109 (1969 OW, Anokhin), открытой 17 июля 1969 г. сотрудником ИТА РАН Б.А.Бурнашевой в Крымской астрофизической обсерватории.