

**6**  
2002

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



Компании «Р.и.К.»  
10 лет





в канун 10-летнего юбилея компании «Р. и К.» мне хотелось бы сказать несколько слов благодарности в адрес этой ведущей компьютерной компании России.

С «Р. и К.» у нас существует многолетнее и очень плодотворное сотрудничество, благодаря которому мы имеем возможность в это экономически сложное время внедрять в практику деятельности предприятий Росавиакосмоса самую современную компьютерную технику.

С компанией «Р. и К.» мы сотрудничаем уже около пяти лет, и все эти годы наши отношения были построены на взаимопонимании, взаимоподдержке и направлены на продвижение в российскую космонавтику и в целый ряд международных проектов современной вычислительной техники.

Сегодня на борту Международной космической станции работает один из образцов компьютеров компании «Р. и К.». Этот компьютер прошел необходимую сертификацию. Надо отметить, что эта сертификация проводилась с учетом очень жестких требований наших партнеров, и прежде всего США. И опыт эксплуатации показывает, что это очень надежная высокоинтеллектуальная техника. Мы благодарны компании «Р. и К.» за такую высококлассную технику.

Хочу также отметить, что эта компания является основным спонсором нашего некоммерческого общедоступного научно-популярного журнала «Новости космонавтики». По существу, это одно из фундаментальных базовых изданий, которое на постоянной основе, оперативно и на очень высоком техническом уровне, без присущей многим СМИ сенсационности и скандальности, дает обзор текущего состояния российской и мировой космонавтики. Этот журнал является важнейшим популяризатором космической деятельности для наших законодательных и властных структур. А самое главное, он служит для разъяснения всем необходимости и полезности космической деятельности.

Поэтому я еще раз хочу сказать слова благодарности компании «Р. и К.» и лично руководителю этой компании Борису Борисовичу Ренскому за практическую помощь и плодотворное сотрудничество, а также высказать надежду и пожелание, чтобы наши творческие и партнерские отношения развивались и в дальнейшем для поддержки нашей космической деятельности, для того чтобы Россия оставалась Великой Космической Державой.

Ю.Н.Коптев,  
Генеральный директор Росавиакосмоса

### **3 Пилотируемые полеты**

Запущен «Союз ТМ-34»  
Заключительные экзамены экипажей ЭП-3  
Пресс-конференция  
Подготовка экипажей на Байконуре  
«Союз ТМ-34» в автономном полете  
Научная программа ЭП-3  
Хроника полета экипажа МКС-4  
Сборка МКС: 13-й полет  
Грузы «Атлантиса»  
Центральная секция Основной фермы МКС (секция S0)  
Мобильный транспортер МТ  
«Шпора» Шлюзового отсека  
Наука, полетевшая на «Атлантисе»  
Гудок электровоза на орбите, или Полет STS-110  
Встреча с прессой  
Кремль – ЦУП – МКС  
«Шэнь Чжоу-3» ведет Китай к новым горизонтам  
Итоги полета STS-109  
Итоги полета STS-110

### **33 Космонавты. Астронавты. Экипажи**

Государственные награды космонавтов – 2  
Подписан контракт на полет Франка Де Винне

### **34 Запуски космических аппаратов**

У России появилось третье «Око»  
Седьмое «Новое небо» космоса (К запуску КА NSS-7)

### **38 Автоматические межпланетные станции**

Поверхность кометы оказалась сухой и горячей  
Успешный сеанс связи с Pioneer 10, или 30 лет в пути

### **39 Искусственные спутники Земли**

Новые проекты NASA  
Milstar II вводится в строй  
Конференция операторов и пользователей сетей спутниковой связи

### **42 Спутниковая связь**

Русскую «Турайю» создаст «Кросна» (Система мобильной связи «Садко»)

### **44 Ракеты-носители. Ракетные двигатели**

Возмутители спокойствия из Самары  
Новые японские носители и вопросы финансирования  
Так ли он хорош?  
«Первоапрельский тунец»  
Авария при испытании

### **51 Страница коллекционера**

Настольные медали РКА – Росавиакосмоса

### **52 Предприятия. Учреждения. Организации**

«ФондСервисбанк» – стабильный и надежный партнер  
Об исполнении космического бюджета 2000 года  
Весенние мероприятия космического образования МКЦ  
Шон О'Киф отказывается лететь на Марс и продолжает подбор кадров

### **56 Герои космоса рассказывают**

Алексей Станиславович Елисеев

### **60 12 апреля – День космонавтики**

Празднование Дня космонавтики

### **63 Страницы истории**

Буровые установки на Венере  
Легендарный корабль «Союз» (продолжение)

### **70 Биографическая справка из архива**

Биографии членов экипажа STS-109

### **72 Люди и судьбы**

Владимир Лаврентьевич Лапыгин  
Анатолий Павлович Федоров  
Александр Яковлевич Крамаренко

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### **Редакционный совет:**

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

#### **Редакционная коллегия:**

Главный редактор: Игорь Маринин  
Зам. главного редактора: Олег Шинкович  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,  
Сергей Шамсутдинов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Литературный редактор: Алла Синицына  
Распространение: Валерия Давыдова  
Администратор сайта: Андрей Никулин  
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

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

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

E-mail: [i-cosmos@mtu-net.ru](mailto:i-cosmos@mtu-net.ru)

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

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

Подписано в печать 27.05.2002 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы  
г. Москва

Цена свободная

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



**3 Piloted Flights**

Soyuz TM-34 Launched  
Final Exams Of EP-3 Crews  
News Conference  
Crew Training At Baykonur  
Soyuz TM-34 In Autonomous Flight  
EP-3 Science Program  
ISS Main Expedition Four Mission Chronicle: April 2002  
Testing Of FGB Hatch Plug  
One More Correction  
Redocking: Nervous, Unplanned, And Very Successful  
A Problem With FGB Latches  
Weekdays Again, Science Again  
Elektron Hitch  
First Virus Onboard ISS  
Soyuz TM-34 Crew Onboard ISS  
Chronicle Of Joint Flight  
ISS Assembly, Flight 13: Atlantis' Payload  
S0 Truss  
Mobile Transporter  
Airlock Spur  
Science  
Whistle Of Locomotive In Orbit, Or Mission STS-110  
Nine Months On Earth  
False Start  
Yet They Classified It!  
Launched At The Last Second  
Block II  
Seventh Start For Jerry Ross  
Docking  
Mounting And Powering The S0  
Meeting With Press  
Kremlin - TsUP - ISS  
The Second EVA: Grandfathers At Work  
Spacewalk Three  
The Train Will Be Eight Hours Late...  
Spacewalk Four  
Undocking  
Landing  
Shenzhou 3 Leads China To New Horizons  
STS-109 Mission Statistics  
STS-110 Mission Statistics

**33 Cosmonauts. Astronauts. Crews**

State Awards To Cosmonauts-2  
*In April, President Vladimir Putin awarded Yuri Gidzenko, Sergey Krikalyov, Yuri Usachov, Viktor Afanasyev, and Konstantin Kozeyev. And yet there is no credible system of state awards for spaceflights.*  
Contract Signed For Frank De Winne's Flight

**34 Launches**

Russia Received Third Eye  
*For 16 days, USSPACECOM was unable to release orbital elements for Kosmos-2388 which is believed to be an Oko (Eye) missile warning satellite.*  
The Seventh New Sky Of Space

**38 Probes**

Surface Of Comet Appeared Dry And Hot  
Successful Comm Session With Pioneer 10,  
Or A Road Of 30 Years

**39 Spacecraft**

New NASA Projects  
Milstar II Operational

Conference Of Operators And Users Of Russian Satellite Communications And Broadcast Networks

*At the 7th annual conference in Dubna, plans were announced to launch five Express-AM satellites between December 2003 and January 2005. Complementary functions are envisaged for small comsats of Khrunichev, NPOmash and NPO PM.*

**42 Satellite Communications**

Crosna To Develop 'Russian Thuraya'

*While Iridium and Globalstar LEO mobile communications systems turned out to be commercial disasters, Thuraya and ACeS with large geostationary satellites are healthy. So ZAO Sadko-Telekom started the development of Sadko system to serve 400 to 500 thousand users in remote areas of Russia by 2008.*

New Commander Of USAF Space Command

**44 Launch Vehicles. Rocket Engines**

Rebellers From Samara

*At the exhibition Dvigatel'-2002 held in April in Moscow, the Samara NTK 'Dvigateli NK' presented the project of NK-33-1 engine for the first stage of Yamal launch vehicle. Igor Afanasyev talked to Vladimir Chizhukhin and Aleksandr Ivanov to learn the details.*

New Japanese Rockets And Problems Of Funding

*It seems that the distributed model of financing space R&D in Japan contributes to high costs and large percent of failures of current Japanese launch vehicles.*

Is It So Good?

*Galaxy Express launch vehicle (also known as J-1U and J-2) may use Atlas 3 core stage together with Russian RD-180 engines and a Japanese second stage with natural gas as fuel.*

Eurothon d'Avril

Accident with RD-191

**51 Collector's Page**

Desk Medals Of RKA-Rosaviakosmos

**52 Companies. Agencies. Organizations**

FondServicebank: Stable And Reliable Partner

Of Russian Aerospace Industry

Space Budget'2000: Final Figures

Summer Space Education Conference Of YSC

Sean O'Keefe Turns Down Mars And Continues To Hire Cadre

**56 Heroes Of Space Remember**

Aleksey Stanislavovich Yeliseyev

**60 April 12**

The Cosmonautics Day Celebrated

*In Moscow and St.Petersburg, Saratov and Khimki, and throughout Russia people celebrated the 41th anniversary of Yuri Gagarin's historic space mission.*

**63 History**

Drills For Venus

Soyuz: The Legendary Spaceship (Part 3)

*In Part 3, Sergey Shamsutdinov overviews the missions of Soyuz TM to Mir and ISS. Currently, the last Soyuz TM is in orbit docked to the international station. The next one will be of the new version, Soyuz TMA.*

**70 Biographies**

Biographies Of STS-109 Crewmembers

**72 People**

Vladimir Lavrentyevich Lapygin

Anatoliy Pavlovich Fyodorov

Aleksandr Yakovlevich Kramarenko



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**25 апреля 2002 г.** в 09:26:35.117 ДМВ (06:26:35 UTC) с 1-й площадки (пусковая установка №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур расчетом Росавиакосмоса был успешно произведен пуск РН «Союз-У» (11А511У) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМ-34» (11Ф732 №208). В состав экипажа третьей российской экспедиции посещения Международной космической станции вошли: командир – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, инструктор-космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, полковник ВВС РФ Юрий Павлович Гидзенко, бортинженер – гражданин Итальянской Республики, астронавт Европейского космического агентства, подполковник ВВС Роберто Виттори, участник космического полета – гражданин Южно-Африканской Республики Марк Ричард Шаттлуорт.

Целью полета является плановая замена корабля-спасателя «Союз ТМ» и проведение научных исследований и экспериментов по российской научной программе, программе Итальянского космического агентства Marco Polo и по коммерческой программе участника космического полета. В графике сборки и эксплуатации МКС полет имеет обозначение 4S.

Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице.

Событие	Время от старта, сек
Старт	0
Сброс ДУ САС	116.04
Отделение 1-ой ступени	118.84
Сброс ГО	163.62
Отделение 2-ой ступени	287.41
Сброс ХО	296.16
Выключение ДУ 3-й ступени	526.39
Отделение КА	529.69

Через 530 сек после запуска ТК «Союз ТМ-34» отделился от 3-й ступени ракеты-носителя и вышел на орбиту с начальными параметрами (в скобках – расчетные):

- > *наклонение* – 51.64° (51.65 ± 0.058);
- > *минимальное расстояние от поверхности Земли* – 192.67 км (193.0 ±<sub>17</sub>);
- > *максимальное расстояние от поверхности Земли* – 246.74 км (235.0 ± 42);
- > *период обращения* – 88.59 мин (88.49 ± 0.367).



# Запущен «Союз ТМ-34»

В каталоге Космического командования США «Союз ТМ-34» получил номер **27416** и международное обозначение **2002-020A**.

Председателем Межгосударственной комиссии (МГК) по пуску КК «Союз ТМ-34» был стат-секретарь – первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса В.В.Алавердов. Техническое руководство подготовкой и пуском осуществлял академик РАН, генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П.Королева Ю.П.Семенов.



**Заключительные экзамены экипажей ЭП-3**

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

В ЦПК имени Ю.А.Гагарина с 1 по 5 апреля 2002 г. прошли экзаменационные тренировки (ЭТ) экипажей 3-й экспедиции посещения (ЭП-3) на МКС.

К завершающим тренировкам экипажи подошли в следующих составах.

*Основной экипаж (позывной «Уран»):*

Командир экипажа – Юрий Павлович Гидзенко;

Бортинженер – Роберто Виттори (Италия);

Участник космического полета (УКП) – Марк Шаттлуорт (ЮАР).

*Дублирующий экипаж (позывной «Альтаир»):*

Командир экипажа (КЭ) – Геннадий Иванович Падалка;

Бортинженер (БИ) – Олег Дмитриевич Кононенко.

ЭТ, которые предстояло сдать экипажам ЭП-3 перед полетом, включали:

- экзамен по ручному причаливанию корабля «Союз ТМ» к РС МКС;
- экзамен по ручному сближению корабля «Союз ТМ» с РС МКС;
- экзамен по ручному управляемому спуску (РУС) СА корабля «Союз ТМ» в атмосфере;
- экзаменационные комплексные тренировки (ЭКТ) по транспортному кораблю «Союз ТМ».

За тренажерами ЦПК работала большая бригада инструкторов, среди которых – инструкторы экипажей по различным направлениям подготовки: И.И.Сухоруков, А.П.Ма-

нюхин, А.В.Шаламов, С.В.Приходько и другие.

После сдачи экзаменов экипаж ЭП-3 приступил к предстартовой подготовке.

Итоги подготовки экипажей были подведены на Межведомственной комиссии под председательством начальника ЦПК генерал-полковника П.И.Климука, которая состоялась в Белом зале ЦПК 8 апреля. Об

итогах подготовки доложил первый заместитель Центра генерал-майор В.В.Циблев. Комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью подготовлены к выполнению полета по программе 3-й экспедиции посещения и рекомендовала Межгосударственной комиссии утвердить экипажи в тех же составах.

Результаты заключительных экзаменов экипажей ЭП-3					
№ п/п	Наименование экзамена	Название тренажера	Оценки ОЭ ДЭ		
1.	Ручное причаливание корабля «Союз ТМ» к МКС	«Дон-Союз»	5	5	
2.	Ручное сближение корабля «Союз ТМ» с МКС	«Дон-Союз»	5	5	
3.	РУС СА корабля «Союз ТМ» в атмосфере	«Пилот-732»(КК/БИ)	5/5	5/4	
4.	ЭКТ по кораблю «Союз ТМ»	«ДК-7СТ(2)»	5	5	

Члены Комиссии выступили с поздравлениями и пожеланиями. Посол Италии в России сказал, что он помнит полет Ю.Гагарина и что полет Виттори будет первым полетом итальянца на российском корабле. Для того чтобы качественно его провести, Виттори прошел 1485 часов подготовки. Посол выразил надежду, что в ближайшее время будет подписан еще один договор на полет итальянского космонавта на российском корабле.

Некоторое напряжение вызвал момент выступления заместителя генерального конструктора РКК «Энергия» В.В.Рюмина, который напомнил Марку Шаттлуорту о том, что уже давно настало время оплатить очередной транш за полет. Рюмин сказал, что если в ближайшие четыре дня очередная сумма не будет оплачена, то вместо Шаттлуорта в космос полетит бортинженер дублирующего экипажа Олег Кононенко.

Затем состоялась пресс-конференция экипажей.

## Пресс-конференция

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

**8 апреля 2002 г.** в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась предстартовая пресс-конференция экипажей 3-й российской экспедиции посещения МКС. Во встрече с журналистами участвовали члены основного и дублирующего экипажей

МКС-ЭПЗ (Ю.Гидзенко, Р.Виттори, М.Шаттлуорт и Г.Падалка, О.Кононенко), а также пресс-секретарь Росавиакосмоса С.Горбунов, начальник учебно-планового отдела ЦПК М.Харламов и руководитель отряда космонавтов ЕКА Ж.-П.Эньере.

Пресс-конференцию вел заместитель начальника РГНИИ ЦПК А.Майборода. Он представил собравшимся космонавтов и кратко рассказал о программе предстоящего полета (замена транспортного корабля и выполнение экспериментов, подготовленных российскими, европейскими и южноафриканскими исследователями и учеными). Затем представители СМИ задали свои вопросы участникам пресс-конференции. Естественно, наибольшее их количество досталось Марку Шаттлуорту. Ниже в сокращенном виде приведены ответы участников пресс-конференции на наиболее интересные и актуальные вопросы.

*Ю.Гидзенко* (отвечая на вопрос о необычности экипажа и сложностях в подготовке): Наш экипаж необычен тем, что в нем два иностранных гражданина. Сложность подготовки заключалась в том, что ни у Виттори, ни у Шаттлуорта нет опыта космического полета, а срок подготовки был неболь-



Фото И.Маринина



Фото ЦПК

Виттори в «мокрой невесомости»



Дублеры

шим – всего 7 месяцев. Но мы успешно преодолели все трудности и сейчас наш экипаж полностью готов к полету. Отношение NASA к полету Марка Шаттлурта самое благоприятное. В течение трех недель мы проходили подготовку по американскому сегменту в NASA. Эта подготовка прошла замечательно, без каких-либо «трений» с американцами.

– В чем разница между подготовкой в США и в России?

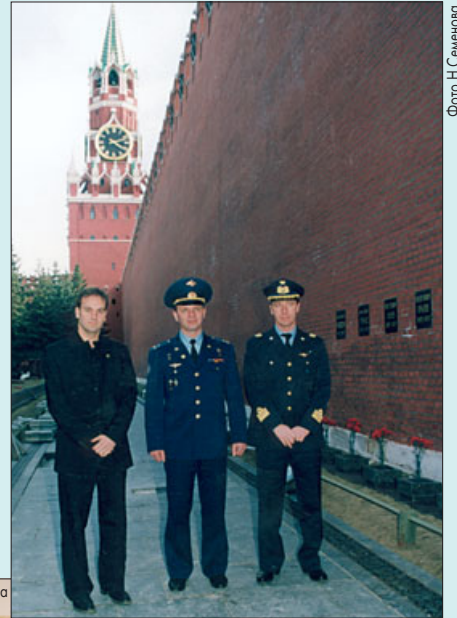
*Р. Виттори:* Эта разница, главным образом, определяется различием российского и американского космических кораблей. В США – это воздушно-космический аппарат – шаттл, а в России – корабль «Союз» с капсулой для возвращения на Землю. Сейчас для меня важным было хорошо освоить функции бортинженера корабля «Союз».

*М. Шаттлурт (об экспериментах):* На борту я собираюсь проводить биомедицинские эксперименты со штаммами клеток овцы и мышей. Эти эксперименты будут выполняться впервые, и я надеюсь, что их результаты помогут бороться с такими заболеваниями, как СПИД, болезни Паркинсона и Альцгеймера. Я также рад тому, что мне выпала честь поднять флаг ЮАР в космос, что я буду первым южноафриканцем, побывавшим в космосе.

– Вы хотели бы полететь на шаттле?

– Вы, наверное, уже слышали, что моя «русская фамилия» – «Буранов» (смех в зале)... Я знаю, что с обеих сторон Атлантики в космос стартуют экипажи с профессиональными космонавтами и астронавтами. Для меня большая честь сейчас оказаться в одном из таких экипажей. Подготовка к полету требует полной самоотдачи и самопожертвования. Поэтому на ваш вопрос ответ будет очень коротким – время покажет.

Фото Н. Семенова



Почтили память героев

авиакосмос контракт на полет не заключил.

*[О планах дальнейшей эксплуатации МКС]:* Вы знаете, что США объявили о сокращении своего сегмента МКС. Сейчас с американцами и другими партнерами проводятся консультации по вопросам дальнейшего строительства и эксплуатации МКС. Обсуждается широкий спектр вопросов: кто из партнеров и что должен делать в дальнейшем для МКС, какова должна быть численность экипажа станции – три человека или шесть? Вопросы эти очень сложные, так как требуется учесть мнение всех участников-партнеров, а их много, и еще есть подрядчики и субподрядчики. Как только консультации закончатся и будет достигнуто определенное межгосударственное соглашение, оно будет внесено на утверждение на уровне правительств стран – участниц создания МКС.



На Межведомственной комиссии

– Что самое трудное в профессии космонавта?

*О. Кононенко:* Самое трудное и тяжелое для космонавта – это ждать своего полета. Ждать и надеяться!

*С. Горбунов (о следующем туристе):* Претенденты на третье кресло на октябрьский полет в этом году есть. Назвать их я не могу, так как пока ни с кем из них Рос-

местному времени самолеты приземлились в аэропорту «Крайний» космодрома Байконур. Оперативную группу специалистов ЦПК возглавлял 1-й заместитель начальника ЦПК генерал-майор В.В. Циблиев. На космодром прилетела также большая группа специалистов и журналистов из Италии.

Экипажи разместились на 3-м этаже гостиницы «Космонавт». В 306-м номере разместились Юрий Гидзенко и Роберто Виттори, Геннадий Падалка и Олег Кононенко в номере 304, а Марк Шаттлурт поселился в отдельном номере 301. С момента приезда экипажей на 3-м этаже гостиницы была организована наблюдательная зона со строго ограниченным проходом.

В этот же вечер В. Циблиев провел рабочее совещание, где обсуждались основные вопросы проведения предстартовой подготовки. Были заслушаны подробные доклады руководителей различных групп и направлений: инструкторов, врачей, технического обеспечения. Обычно экипажи и специалисты ЦПК вылетают на космодром за 5 дней до старта, но на этот раз вылет состоялся на день раньше. Это было вызвано особенностью контракта, заключенного Марком Шаттлуртом, в котором было заранее оговорено, что он должен прилететь на космодром Байконур за 6 дней до старта и только после этого он переведет в Россию оставшуюся часть суммы 20-миллионного контракта на «туристический космический полет».

20 апреля после завтрака на площадке возле гостиницы «Космонавт» состоялось традиционное построение экипажей и оперативной группы в честь подъема государственных флагов. Юрий Гидзенко поднял флаг России, Роберто Виттори – флаг Италии, Марк

## Подготовка экипажей на Байконуре



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

**19 апреля 2002 г.** экипажи ЭП-3 вылетели на Байконур для выполнения заключительного этапа предстартовой подготовки. В 16:00 по

«Космонавт». В 306-м номере разместились Юрий Гидзенко и Роберто Виттори, Геннадий Падалка и Олег Кононенко в номере 304, а Марк Шаттлурт поселился в отдельном номере 301. С момента приезда экипажей на 3-м этаже гостиницы была ор-



Перед подъемом государственных флагов

Шаттлурт – флаг ЮАР, а командир и бортижернер дублирующего экипажа Геннадий Падалка и Олег Кононенко подняли флаг Казахстана. Затем вся оперативная группа ЦПК сфотографировалась с экипажами.

До обеда у экипажей было свободное время, которым каждый воспользовался по-своему: кто изучал бортовую документацию, кто давал очередное интервью по телефону, а кто решил еще немного поспать...

После обеда основной экипаж вместе с инструктором по кораблю И.И. Сухоруковым рассмотрели последние изменения в бортовой документации корабля «Союз ТМ-34». Затем Юрий и Роберто, а позже и Марк провели подготовку к невесомости и вестибулярную тренировку (лежание в положении «голова ниже ног», вращение на кресле Кука). Эту подготовку проводили врачи ЦПК Александр Кулев и Владимир Никулин.

Перед ужином, после всех занятий, инструктор Юрий Цуканов провел с экипажами специальную физическую подготовку.

Вечером на космодроме резко изменилась погода: поднялся ураганный ветер, прошел сильный ливень и температура воздуха упала с +15 до +5°C.

21 апреля в 9:00 экипажи и специалисты ЦПК выехали на 254-ю площадку полигона, где в течение двух с половиной часов проводили контрольный осмотр корабля «Союз ТМ-34». Корабль находился в МИКе на стапеле, под головным обтекателем. Первым на стапель поднялся дублирующий экипаж. В это время с Юрием Гидзенко и Марком Шаттлуртом специалисты РКК «Энергия» провели дополнительную консультацию по биотехнологическому эксперименту ESCD (КНТ-26) (исследование развития эмбриональных и стволовых клеток мышей и овец в условиях микрогравитации). А Виттори, по просьбе специалистов РКК «Энергия» и «Звезды», в это же время примерял свой полетный скафандр «Сокол КВ-2» со специальной прокладкой под голову для удобства размещения в ложементе.

В 11:00 члены основного экипажа поднялись на стапель. Они внимательно осмотрели бытовой отсек и спускаемый аппарат, ознакомились с составом и размещением выводимого груза. Замечаний по результатам осмотра экипажи не высказали и поблагодарили специалистов РКК «Энергия»

за хорошую подготовку корабля.

Затем экипажи и специалисты ЦПК посетили Музей космодрома на площадке №2 и мемориальные домики С.П. Королева и Ю.А. Гагарина. Экипажи оставили свои автографы в почетной книге посетителей музея и сфотографировались на память. Космонавты пополнили коллекцию музея своими фотографиями. В 14 часов экипажи и специалисты вернулись в гостиницу.

После обеда основной экипаж вместе с инструктором по кораблю просмотрели по-

летную бортовую документацию корабля «Союз ТМ-34», делая в ней необходимые записи и пометки. Затем командир и бортижернер провели подготовку к невесомости. В это время инструктор по станции Сергей Приходько провел с Марком занятие по бортовой документации РС МКС «Действия в аварийных ситуациях». Затем такое же занятие было проведено с Юрием и Виттори, а Марк направился на вестибулярную тренировку.



«Ураны» принимают свой корабль

10 апреля Совет главных конструкторов по РС МКС под председательством Ю.П. Семёнова одобрил результаты проведенных испытаний и план работ по подготовке КК «Союз ТМ-34» к запуску 25 апреля 2002 г., а также программу экспедиции ЭП-3 продолжительностью 10 суток.

Подготовка ТК «Союз ТМ-34» проводилась силами РКК «Энергия» в МИКе на площадке 254. 14 апреля техническое руководство приняло решение о заправке «Союза», и 16 апреля на заправочной станции на площадке №31 космодрома расчеты КБ транспортного и химического машиностроения провели заправку «Союза ТМ-34» компонентами топлива и сжатыми газами. Затем корабль вернулся в МИК на площадке №254, где был состыкован с 3-й ступенью РН «Союз-У». 17 апреля «Союз ТМ-34» был состыкован с переходным отсеком, а

18 апреля после авторского осмотра состоялась накатка головного обтекателя РН.

21 апреля головной блок был перевезен из МИК КА на пл. 254 в МИК РН на пл. 2 на общую сборку. Там 22 апреля состоялась стыковка головного блока с пакетом РН «Союз-У». В соответствии с решением МГК и технического руководства, 23 апреля в 04:00 ДМВ (07:00 местного летного времени) носитель был вывезен на стартовый комплекс, где прошли работы по графику 1-го стартового дня. – И.Л.



Фото ФКЦ «Байконур»





«Крайняя» беседа со специалистами

ским научным экспериментам, которые планируются во время полета на борту МКС.

Все оставшееся вечернее время основной экипаж вместе с инструкторами ЦПК готовил полетную бортовую документацию корабля «Союз ТМ-34» к укладке на борт. К документации были прикреплены специальные закладки – т.н. «шильдiki» – для удобства работы в перчатках скафандров, а также ручки, карандаши и мини-фонарики, которые помогают экипажу подсвечивать листы документации в корабле и на станции.

В этот же вечер экипаж подготовил и упаковал личные вещи (до 1,5 кг на каждого члена экипажа) для укладки на корабль.

В этот день на космодром Байконур прилетели начальник ЦПК генерал-полковник Петр Климук, заместитель командира отряда Юрий Батулин, бортинженер ЭП-4 бельгийский астронавт Франк Де Винне, командир отряда астронавтов ЕКА генерал-майор Жан-Пьер Эньер и Валери – жена итальянского астронавта Роберто Виттори.

23 апреля в 7:00 состоялась вывоз ракеты-носителя с кораблем «Союз ТМ-34» на Гагаринский стартовый комплекс. После установки начались предстартовые проверки ракеты-носителя и корабля.

В тот же день инструкторы ЦПК привезли на стартовый комплекс полетную документацию по кораблю, научную докумен-

тацию и личные вещи экипажа и передали их специалистам РКК «Энергия» для укладки в корабль. Предварительно санитарную обработку и были упакованы в пакеты.

До обеда у экипажа было свободное время. После обеда с экипажем было проведено занятие по текущему техническому состоянию РС МКС и по циклограмме работы после прибытия на борт МКС.

Вечером в конференц-зале гостиницы состоялся концерт творческого коллектива Дома офицеров космодрома. Особый успех имело выступление детского хореографического ансамбля. В заключение вечера командир экипажа Юрий Гидзенко тепло поблагодарил молодых артистов за приятный вечер и вручил им памятные календари ЦПК им. Ю.А.Гагарина с автографами экипажа и шоколадки.

24 апреля в 10:00 местного времени в конференц-зале гостиницы «Космонавт» состоялась парадное заседание Межгосударственной комиссии (МГК). После небольшого обсуждения МГК утвердила основной экипаж в составе: командир корабля – Ю.Гидзенко; бортинженер – астронавт ЕКА Роберто Виттори; участник космического полета – Марк Шаттлуорт (ЮАР); дублирующий экипаж в составе: командир – Геннадий Падалка; бортинженер – Олег Кононенко.

После заседания состоялась традиционная встреча членов МГК с экипажами ЭП-3 в холле 3-го этажа гостиницы и фотографирование, а затем пресс-конференция экипажей. Основной и дублирующий экипажи ответили на многочисленные вопросы журналистов. В завершение все участники конференции пожелали экипажу удачного старта и плодотворной работы на орбите.

Перед обедом с экипажем были проведены заключительные вестибулярные тренировки. Затем у экипажа было свободное время.

В 16:30 экипажи посмотрели кинофильм «Белое солнце пустыни». Традиция есть традиция! Все наши космонавты знают этот фильм наизусть, для них товарищ Сухов, Саид, Верещагин, Абдулла и Петруха – почти что члены их космических экипажей. А Виттори и Марк смотрели этот фильм первый раз, поэтому Юрий во время просмотра комментировал им на английском языке наиболее яркие моменты фильма.

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

После 20 часов на площадке №17 и в гостинице «Космонавт» наступила тишина. У экипажа – «крайняя» ночь перед стартом, надо выспаться.

25 апреля. Стартовый день. (Далее все времена даны по местному летнему времени (ДМВ + 3 часа).

После 20 часов на площадке №17 и в гостинице «Космонавт» наступила тишина. У экипажа – «крайняя» ночь перед стартом, надо выспаться.

25 апреля. Стартовый день. (Далее все времена даны по местному летнему времени (ДМВ + 3 часа).

Подъем экипажей состоялся в 3:30 утра. Затем последовали заключительные медицинские мероприятия. В 4:30 у экипажа был легкий завтрак.

В 5:00 члены экипажа, руководство ЦПК, врачи, инструкторы и гости по традиции собрались в номере экипажа №306. С напутствием к космонавтам обратились П.И.Климук, В.В.Циблиев, первая женщина-космонавт В.В.Терешкова, Ю.М.Батулин и другие. В заключение проводов выпили по бокалу шампанского, а потом по русскому обычаю все присели на дорожку и помолчали.

В 5:10 Юрий и Роберто вышли из 306-го номера и по традиции оставили свои автографы на двери, а Марк оставил свой автограф на двери номера 301. При выходе с 3-го этажа гостиницы экипаж осветил «святой водой» настоятель местной православной церкви.

В 5:15 под традиционную песню «Трава у дома» экипажи вышли из гостиницы и разместились в автобусах «Звездный» и «Байконур».

В 5:20 колонна автобусов, рассекая утренний туман, который окутал казахскую степь, направилась на площадку 254.

В 6:20 автобусы подъехали к МИКу. В 6:30 врачи записали медицинские параметры космонавтов, а после небольшого от-



На «допросе» у журналистов



Ю.Гидзенко: «К выполнению полета готовы!»



М.Шаттлуорт: «Ничего, ребята. Скоро и вы полетите»

дыха началось одевание полетных скафандров «Сокол КВ-2».

В 8:15 космонавты, уже облаченные в «космические доспехи», перешли в комнату, отгороженную стеклянной перегородкой, чтобы гости и журналисты могли наблюдать процедуру проверки герметичности. Роберто и Марк очень обрадовались, увидев своих родителей, братьев, сестер, родственников, друзей, которые прилетели проводить их в космический полет, и радостно помахали им рукой через стекло. На их лицах сияли улыбки!

В 8:45 состоялась встреча экипажа с председателем МГК В.В.Алавердовым, начальником ЦПК П.И.Климукком, президентом РКК «Энергия» Ю.П.Семеновым, начальником космодрома Байконур Л.Т.Барановым, мэром Байконура Г.Д.Дмитриенко, официальным представителем президента Казахстана на Байконуре Е.М.Нурғалиевым, депутатами Госдумы РФ.

В 9:05 экипаж в скафандрах вышел из МИКа и доложил председателю МГК о готовности к полету. Затем космонавты под аплодисменты провожающих сели в автобус и поехали на стартовую площадку.

Недалеко от стартового комплекса возникла небольшая задержка из-за того, что от ракеты еще не отошел поезд-заправщик. И только после того, как сообщили, что заправщик отошел, экипаж продолжил путь на старт.

В 9:35 космонавты вышли из автобуса и вновь доложили членам МГК о готовности к полету, сфотографировались на память на фоне ракеты.

В 9:45 кабина лифта подняла космонавтов к посадочному люку корабля, и экипаж приступил к посадке в корабль. Космонавты отсоединили от своих скафандров небольшую вентиляционную ус-

тановку, сняли сапоги-бахилы и спустились из БО в СА. В корабле космонавты согласно инструкции осмотрели оборудование, подстыковали шланги (вентиляция) и разъемы ХЗ и Ш9 (электропитание и связь) к скафандрам и включили вентиляцию. Затем они включили блок очистки воздуха и вместе со стартовой командой закрыли люк СА-БО.

нию корабля на орбиту и данные на срочный спуск (форма 23-14).

В 11:42 прошло подключение САС.

В 11:50 экипаж проверил герметичность скафандров, и замечаний по этой операции не было – все скафандры герметичны.

В паузах между радиопереговорами на борт транслировалась легкая итальянская и южноафриканская музыка, а в заключение специально для Юрия Гидзенко прозвучало несколько песен его любимого барда Олега Митяева.

Старт состоялся точно в назначенное время: 10:26:35.117 МЛВ.

10:28:34.84 – отделились боковушки первой ступени

10:29:18.62 – произошел сброс головного обтекателя

10:31:22.41 – отделилась вторая ступень

10:35:24.69 – произошло разделение корабля и 3-й ступени РН.

Космический корабль «Союз ТМ-34» вышел на круговую орбиту с параметрами: высота 246.74×192.67 км, наклонение 51.6°, период обращения 88.59 мин.

В течение последующих трех минут раскрылись все элементы конструкции: солнечные батареи, антенны и прочие, что подтвердила телеметрия. В 11:25 завершилось выдвижение штанги стыковочного механизма в рабочее положение. В сеансе 12:03–12:17 экипаж провел тест аппаратуры сближения «Курс» и системы управления движением. Все было нормально.

Так начался полет корабля «Союз ТМ-34» к МКС. Пожелаем экипажу «Уранов» счастливого полета и успешной работы на борту МКС!



Фото ФКЦ «Байконур»

Уже не на Земле, но еще не в космосе

После этого космонавты разместились в ложементках и проверили привязную систему. В это время шла запись их медицинских параметров.

Юрий Гидзенко установил связь с командным пунктом стартовой позиции, затем вместе с Виттори проверил и набрал на пульте управления исходное состояние оборудования и бортовых систем корабля, проверил системы радиосвязи. Затем экипаж наддул скафандры, провел контроль параметров систем общего и парциального давления газов, температуры и влажности воздуха в отсеках корабля.

В 11:00 экипажу была передана уточненная баллистическая информация по выведе-



Фото С.Сергеева

# «Союз ТМ-34» В АВТОНОМНОМ ПОЛЕТЕ

И. Лисов

Фазовое рассогласование в момент старта составило 353°, причем станция подходила к Байконуру и была чуть позади корабля. За время выведения корабль пропустил станцию вперед, но уже на 1-м витке обошел ее, чтобы сделать лишний виток и вернуться к ней сзади. Стыковка «Союза ТМ-34» с МКС была запланирована на 27 апреля в 07:57 UTC с допуском ±3 мин.

Сближение корабля со станцией происходило по стандартной двухсуточной схеме со стыковкой на третий рабочий день экипажа. В первый день был запланирован двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования, во второй – одноимпульсная коррекция, в третий – двухимпульсный маневр формирования орбиты наведения. Расчетные параметры этих маневров приведены в таблице.

Дата	Время включения полета ТК ДУ, UTC	Виток	Импульс dV, м/с	Продолжительность работы ДУ, сек	i, °	Параметры орбиты после маневра		
						h, км	H, км	P, мин
25.04.2002	10:09:08	3	15.57	38.8	51.63	216.1	244.9	89.00
25.04.2002	11:00:23	4	16.26	40.2	51.62	237.8	294.8	89.56
26.04.2002	07:21:49	17	2.00	6.1	51.63	246.2	291.5	89.62
27.04.2002	05:44:51	32	32.54	78.4	51.63	280.5	353.7	90.70
27.04.2002	06:30:08	33	33.64	80.1	51.63	353.4	407.1	91.89

Фактические параметры трех первых маневров рассчитывались баллистиками ЦУП-М и других участвующих баллистических центров. В результате были сформированы условия для автономного сближения корабля со станцией с началом режима автономного сближения 27 апреля в 05:27:26 и выходом в точку прицеливания в 07:17:24.

Автономное сближение называется так потому, что полетом корабля управляет

бортовой цифровой вычислительный комплекс, уже «не советуясь» с Землей. Так, параметры второй двухимпульсной коррекции для выхода на орбиту наведения БЦВК корабля определяет самостоятельно по заложенным на борт данным радиоконтроля орбит станции и «Союза», а дальнейшие импульсы рассчитывает с использованием данных системы «Курс». Дальний участок автономного сближения заканчивается выходом в точку прицеливания примерно в 300 м от станции, смещенную из соображений безопасности из плоскости орбиты МКС. При расстоянии не более 400 м и радиальной скорости сближения менее 2 м/с БЦВК переходит на ближний участок автономного сближения, включающий в себя облет станции, зависание и причаливание.

### Научная программа ЭП-3

Объединенному экипажу запланирована совместная работа на борту орбитального комплекса в течение 8 суток и проведение

11 экспериментов, сведения о которых приведены в таблице. Юрий Гидзенко будет занят ими 42 час 55 мин, Роберто Виттори – 32 час 45 мин, Марк Шаттлуорт – 36 час 25 мин.

Для выполнения этой программы задействуется 60 наименований аппаратуры и упаковок, из них итальянская сторона поставляет 19, российская – 28, а М.Шаттлуорт – 13. На ТКГ «Прогресс М1-8» доставлено 43.88 кг аппаратуры и расходных материалов, а на ТК «Союз ТМ-34» – еще 27.32 кг. В СА «Союза ТМ-33» должно быть возвращено 20.01 кг грузов, в т.ч. материалы с результатами экспериментов в количестве 18 наименований суммарной массой 13.87 кг.



Фото А. Федорова

В первый день автономного полета «Союза» на корабле были выполнены все необходимые коррекции орбиты. Марк Шаттлуорт начал выполнение своей научной программы: заполнение анкеты по количеству выпитой жидкости и съеденной пищи в рамках эксперимента SSE. Анкета заполняется, чтобы определить энергозатраты космонавта за суточный период измерений на основе его индивидуального графика зависимости частоты сердечных сокращений от энергозатрат.

Во второй день Марк Шаттлуорт и Юрий Гидзенко приступили к выполнению ESCD – самого сложного эксперимента из программы космического туриста. Этот эксперимент направлен на изучение развития эмбрионов, стволовых и соматических клеток (ESCD – Embryo and Stem Cells Development). На «Союзе» был выведен на орбиту инкубатор с эмбрионами мышей и овец, и необходимо было провести замену питательной среды в инкубаторе. Для этого космонавты собрали перчаточный бокс, прикрутив его к инкубатору. Уже во время тренировок Юрий Гидзенко попросил увеличить время на замену питательной среды с 40 минут до двух часов. Он был обеспокоен сложностью работ, и опасения подтвердились. Было сложно научиться работать в перчаточном боксе и выполнять в невесомости ювелирные операции по подготовке шприцев, пробирок со средой. (Тем более что в пробирках с питательной средой обнаружались пузыри воздуха. И не в одной, а в четырех подряд.) Проанализировав ситуацию, постановщик эксперимента рекомендовал уменьшить число замен питательной среды с четырех до двух, гарантируя, что это не скажется на качестве эксперимента. В целом замена питательной среды прошла успешно. – В.И.

По сообщениям Росавиакосмоса, РКК «Энергия», ЦУП ЦНИИмаш, ЕКА

Наименование, постановщик	Задачи эксперимента
<b>Российская программа</b>	
Плазменный кристалл (Институт теплофизики РАН)	Исследования с целью изучения состава плазменно-кристаллических структур и кристаллов в плазме высокочастотного разряда в условиях микрогравитации.
МБИ-7 Биотест-1 (ГНЦ ИМБП РАН)	Получение научной информации об особенностях обмена веществ в организме человека в остром периоде адаптации к условиям космического полета с целью усовершенствования мер профилактики неблагоприятного воздействия невесомости.
<b>Итальянская программа Marco Polo</b>	
CHI/RO (Kaysar Italia)	Исследования влияния невесомости на механизмы мышечных сокращений и работоспособность кистей рук с целью разработки мер профилактики неблагоприятного воздействия условий космического полета на состояние здоровья и работоспособность экипажа.
VEST (Alenia Spazio)	Оценка удобства, эстетических, гигиенических и теплоизолирующих качеств экспериментальной одежды экипажа для условий длительного космического полета на МКС.
ALTEINO (Римский университет)	Исследование механизма влияния тяжелых заряженных частиц космического излучения и фосфенов на функциональное состояние центральной нервной системы человека и его операторскую деятельность в условиях космического полета.
BMI (Kaysar Threde, ФРГ)	Оценка работоспособности портативного прибора для измерения артериального давления и сердечного ритма человека при различных видах деятельности в условиях космического полета.
<b>Программа космонавта ЮАР</b>	
CCE (Университет Кейптауна, кафедра биологии человека)	Исследование влияния невесомости на сердечно-сосудистую систему и характеристики скелетных мышц с целью разработки нового метода оценки энергозатрат и корректировки стратегии физической подготовки космонавтов.
SPC (Университет г.Порт-Элизабет (ЮАР), Институт биохимии имени Макса Планка (ФРГ))	Исследование кристаллизации и получение в условиях микрогравитации высококачественных монокристаллов растворимых белков с целью создания лекарственных препаратов нового поколения.
ESCD (Университет г.Порт-Элизабет)	Исследование влияния факторов космического полета на жизнеспособность и особенности развития в невесомости клеток культуры ткани эмбрионов млекопитающих (мышей, овец).
Education-SA (М.Шаттлуорт, РКК «Энергия»)	Наглядная демонстрация в условиях невесомости действия инерции покоя и движения, реактивной силы, разницы между массой и весом предмета, поведения предмета в условиях отсутствия силы тяжести в сравнении с условиями земного тяготения.
Планктон-Линза-SA (Институт океанографии РАН, Институт географии РАН)	Получение экспериментальных данных, характеризующих влияние атмосферных, гидрофизических и геологических факторов на биологическую продуктивность океанических вод, омывающих территорию ЮАР. Получение геологической информации для прогноза и дополнительной разведки месторождений полезных ископаемых на территории Африки.

Продолжается полет 4-й основной экспедиции (КЭ Юрий Онуфриенко, БИ-1 Карл Уолз, БИ-2 Дэниел Бёрш) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМ-33» – «Прогресс М1-8»

## Хроника полета экипажа МКС-4

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

**1 апреля. 118-е сутки полета.** В этот день Юрий и Карл продолжали разгружать грузовой корабль «Прогресс М1-8», а Дэн перекачал конденсат Лабораторного модуля в 100-фунтовую емкость CWC и зарядил аккумуляторы скафандров и инструментов для выхода. Но большую часть дня американцы занимались подготовкой оборудования, возвращаемого с шаттлом «Атлантис» (полет STS-110/8A), и проверкой аппаратуры мобильной системы обслуживания MSS к работе во время совместного полета с шаттлом. Манипулятор SSRMS был оставлен «в одном движении плечевого сустава» от позиции захвата груза из ГО шаттла.

Юрий тоже провел много времени в американском сегменте (АС). Помимо подготовки оборудования, он взял пробы воздуха в шлюзовом отсеке AirLock на предмет проверки концентрации фреона и подключил разъемы «американо-российских» преобразователей ARCU №51 и №52 (СНТ А51, А52) к фидеру PMA 1B, обеспечив российский сегмент (РС) дополнительной «американской» электроэнергией. Вечером командир передал ТВ-приветствие участникам XXVIII Гагаринских чтений.

По просьбе разработчиков аппаратуры SAMS из Центра Гленна, Дэн четыре раза забирался на временное спальное место TESS. Опасения подтвердились: подвеска TESS задевает стойку Express №2 и датчик F05 установки SAMS регистрирует возникающие вибрации.

Отдых экипажа был запланирован с 21:30 до 06:00 UTC. В целом день прошел спокойно, без замечаний, если не считать отказ аккумуляторной батареи (АБ) №8 СМ: через 40 минут после ее перевода в режим циклирования батарея вышла из режима с емкостью ниже положенной.

**2 апреля. 119 сутки.** Карл с Дэном с утра занимались проверкой скафандров EMU и зарядкой их батарей. Юрий в это время проводил монтаж аппаратуры «Фиалка-ВМ» на иллюминатор №9. Аппаратура предназначена для исследования по изображениям и спектрам в УФ-диапазоне процессов релаксации – хемоллюминесцентных химических реакций и свечения атмосферы

под воздействием выхлопа реактивных двигателей ТК и ТКГ, а также во время входа КА в атмосферу. В рамках эксперимента ГФИ-1 «Релаксация» командир успешно провел калибровку «Фиалки» по звезде. После обеда Юрий с Карлом продолжили разгрузку «Прогресса», а Дэн открыл люк из Node 1 в купол Z1, убрал туда 8 старых поглотителей CO<sub>2</sub> и вытащил 5 новых, кроме того, он достал модуль контроля питания RPCM и мешочек с сиккативом.

В течение дня выполнялась 14-часовая регенерация поглотительных патронов типа METOX в специальной печи ШО Quest с регулярным отбором проб воздуха в Node. Последующий анализ не выявил выделения вредных газов, так что эту операцию можно считать реабилитированной.

ЦУП-Х в этот день провел перепрошивку управляющего компьютера С&С №1 со сменой ролей: первый был переведен в резерв (Standby), а третий – в основной рабочий режим (Primary). По завершении переписки, при разблокировке штатного режима работы был зафиксирован ряд аварийных сообщений из ЦВМ.

**3 апреля. 120 сутки.** Весь день Юрий и Карл занимались сложной работой: заменой блока теплообменных аппаратов системы кондиционирования воздуха (СКВ1).

СКВ1 не эксплуатировался несколько месяцев, так как в нем была отмечена небольшая утечка фреона. Чтобы сделать ремонт, пришлось отключить и исправный СКВ2 с временной отстыковкой разъемов телеметрической системы БИТС2-12. Космонавтам потребовалось открыть ряд панелей, и из-за поднятой пыли даже сработал датчик дыма.

У Дэна работа была более разнообразной. Сначала он собрал второй урожай в оранжерее ADVASC (изъял три растения для исследования тканей) и удалил конденсат из камеры роста. (За время после отбора первых образцов 15 марта второе космическое поколение растений выросло и начало цвести.) Затем Бёрш занимался профилактическим обслуживанием средств физкультуры (RED и CEVIS), закончил подзарядку батареи для одного скафандра и начал подзаряд для другого, провел плановое обслуживание анализатора продуктов горения CSA-CP и переключил осушители в LAB на другой канал. Карл Уолз сверх программы активировал модуль газообеспечения контроллера температуры BSTC для клеточного биореактора CBOSS.

ЦУП-Х прислал новую инструкцию по эксплуатации бегущей дорожки TVIS. В безмоторном режиме космонавты могут бегать как угодно, а при работе двигателя скорость бега ограничена 10 км/ч для Уолза и 13 км/ч для Онуфриенко и Бёрша. При превышении скорости может вновь, как 26 февраля, сработать защита по питанию.

**4 апреля. 121 сутки.** Рабочий день начался с измерения массы тела (МО-8) и объема голени (МО-7) у всего экипажа, поэтому завтрак был позже обычного. Из-за этого до обеда Дэн успел только заменить емкость в АСУ, а остальное время занимался физкультурой. Наиболее плодотворно поработал командир экипажа: он помог Карлу в разгрузке ТКГ и заменил АБ №8 в СМ. Вторую неисправную батарею – №4 планируется заменить 4 апреля.

После обеда экипаж изучал циклограмму полета STS-110/8A и переговорил с ЦУП-Х, который сообщил об отмене старта из-за проблем с системой заправки. В порядке экономии энергии во время совместного полета Дэн должен был законсервировать кристаллизационные камеры системы PCG-STES



Ревизия пустых емкостей для воды



Карл Уолз за работой

010 по выращиванию кристаллов белков (засняв процесс на видеокамеру), провести монтаж направляющих в системе ARIS и отключить стойку Express №2. Но, поскольку шаттл не улетел, необходимость в этих операциях отпала, и единственное, что Бёрш сделал, – заполнил опросник по пище.

В 14:35 все вместе передали поздравление программе «Салют нации военным США», которое будет показано 2 мая на борту авианосца Harry S. Truman и 25 мая по CBS.

ЦУП-М запустил СКВ1 в штатную работу (СКВ2 был отключен) и провел тестовую коррекцию времени от автономной системы навигации АСН.

**5 апреля. 122 сутки.** На эту пятницу планировался день отдыха перед совместным полетом с шаттлом, но теперь экипажу сообщили, что запуск отложен до 8 апреля. Из-за сдвига старта «вправо» план пришлось срочно переделывать, и все же заполнить работой весь день не удалось. Экипаж передал ТВ-приветствие участникам международного семинара «Исследование космоса: теория и практика» (проводит Молодежный космический центр МГТУ), а через виток – приветствие к Дню космонавтики. Уолз работал с подсистемой контроля микропримесей ТССС из состава СЖО модуля LAB, а Бёрш перевесил спальное место TESS так, чтобы оно не касалось стойки Express №2; затем оба американца провели оценку физической формы. Онуфриенко описал специалистам ЦУП-М текущую конфигурацию компьютерной сети СМ и рассчитал место за панелью 229 в ФГБ для размещения аппаратуры PCG-EGN.

Появилось замечание к биотехнологическому холодильнику ВТR, входящему в состав аппаратуры СВОSS: не держит заданную температуру. ЦУП-Х распорядился снизить температуру в модуле и поставить вентилятор для обдува перед входным отверстием ВТR. Вероятно, отказал один из трех блоков термоэлектрического охлаждения. Замена его на борту невозможна, а потому остается лишь заклеить крышку и ждать прихода шаттла, чтобы перегрузить содержимое ВТR.

В 15:08 в связи со снижением угла  $\beta$  до  $+37^\circ$  средствами РС был начат 20-минутный разворот комплекса из инерциальной ориентации ХРОР в орбитальную LVLH с углом

тангажа  $-10^\circ$  и рысканья  $-7^\circ$ . В 15:55 управление было возвращено американскому сегменту.

ЦУП-М протестировал систему причаливания и ориентации «Курс» со стороны АО СМ. Результаты анализируются.

Ночь перед выходными выдалась беспокойной: во время сна неожиданно отключился СКВ1 со звуковой сигнализацией. А на следующее утро Юрий отметил, что в каютах было жарковато.

**6 апреля. 123 сутки.** Суббота – у экипажа законный день отдыха, влажная уборка, физкультура и переговоры с семьями.

Юрий подготовил заглушку для проверки герметичности люка ФГБ по оси -Y, выполнил съемки по эксперименту «Ураган» (по побережью Индии, Кейптаун, Лагос, Южная Америка, морские течения у берегов Чили) и сфотографировал через люк №1 модуля С01 экспонируемые за бортом панели «Кромка». Он установил на компьютер EGE2 программу отображения земной поверхности «Сигма», и теперь в любой момент времени командир может узнать, над каким местом Земли и во сколько он будет пролетать. Дэн и Карл считали показания радиационных датчиков EVARM для предстоящих выходов.

ЦУП-Х принял решение прекратить попытки отремонтировать на борту аппаратуру EXPPCS для изучения коллоидных систем. На июньском шаттле (STS-111/UF2) блок авионики и тестовая камера EXPPCS будут возвращены на Землю. Запланированные эксперименты выполнены на 75%.

**7 апреля. 124 сутки.** У экипажа настоящий день отдыха: никаких работ, помимо контроля систем станции и съемок Земли.

#### Проверка заглушки люка ФГБ

**8 апреля. 125 сутки.** Проверка герметичности заглушки выравнивания давления на люке ГА-СУ ФГБ – главная работа экипажа в этот день. Сомнения относительно герметичности заглушки возникли из-за ее преждевременного выдергивания Виктором Афанасьевым при стыковке «Союза ТМ-33» в октябре 2001 г. и выравнивании давления. Готовясь принимать «Союз» с очередной экспедицией посещения на этот узел, решили еще раз убедиться в ее герметичности. Смысл работы заключался в вакуу-

мировании полости между люками в «Союзе» (люк БО-СУ) и ФГБ (люк ГА-СУ) и контроле за возможным натеканием воздуха.

Для этого сначала Юрий и Карл собрали схему из шлангов, идущих от клапана контроля течи (ККТ) со стороны -Y в ПхО, к ККТ в ГА ФГБ. Затем все трое стали проверять герметичность этой схемы. Дэн открыл на одну минуту ККТ в ПхО (при закрытом внешнем клапане КВД), а Карл в ФГБ контролировал показания мановакуумметра в ГА ФГБ. Давление не изменилось – значит, схема герметична и можно проводить вакуумирование. Для этого Юрий и Карл закрыли сначала люк в ТК, а затем из ФГБ в ТК. Затем они сбросили давление в полости между люками ГА-СУ и БО-СУ до 50 мм рт.ст. и ушли обедать – контроль герметичности продолжался более двух часов. Убедившись, что заглушка герметична, Юрий и Карл отпустили Дэна позаниматься физкультурой в АС, а сами выравнивали давление, а затем открыли люки и восстановили вентиляцию в ФГБ.

Больше Юрий в этот день никакими работами, кроме физкультуры, не занимался, а Карл и Дэн оценили состояние здоровья перед предстоящей ВКД. Дэн также установил направляющие виброзащитной системы ARIS и отключил лэптоп стойки Express №2, а Карл почистил фильтр акселерометра SAMS.

В 20:44 экипаж наблюдал с расстояния в несколько тысяч километров запуск «Атлантика». Гости идут!

**9 апреля. 126 сутки.** С утра Юрий вместе с Дэном приступили к демонтажу блоков системы «Курс» транспортного корабля «Союз». Еще на «Мире» стало традицией возвращать эту дорожную систему на шаттле, как только она перестает быть нужной. А так как у «Союза ТМ-33» осталась только одна задача – спустить экипаж экспедиции посещения, то система сближения и стыковки ему уже не нужна. Демонтированный «Курс» уложили пока в ФГБ по первой плоскости, а после полета 8А «Курс» «переедет» в Node 1.

Дэн выполнял эту сложную работу 3 часа подряд, а Юрий, веря в своего второго бортинженера, прерывался, чтобы поговорить с участниками XII Аэрокосмического фестиваля школьников г.Ульяновска. Карл занимался снятием показаний с дозиметров по эксперименту EVARM и заменой батарей в скафандрах EMU.

Во второй половине дня экипаж в Node 1 заменил клапан в блоке клапанов системы доставки образцов атмосферы SDS. Эта работа заняла у американцев почти все рабочее время. Тем временем Онуфриенко успел заменить в СМ неисправную аккумуляторную батарею №4 и запустить в режим циклирования емкости АБ №5. Карл затем подготовился к проверке герметичности гермоадаптера PMA2 (перед стыковкой с шаттлом), а Дэн законсервировал первый комплект устройства для выращивания кристаллов белка PCG-STES 010.

ЦУП-М успешно выполнил тест первого комплекта системы «Курс» в СМ со стороны агрегатного отсека. ЦУП-Х зафиксировал привод ВГА 4В солнечных батарей на секции Р6 в положении  $220^\circ$ .

Отдых экипажа был запланирован с 00:10 до 08:40, чтобы совместить график работы с шаттловским.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**8 апреля** в 20:44:19 UTC (16:44:19 EDT) со стартового комплекса LC-39B Космического центра имени Кеннеди был выполнен очередной (109-й) запуск Космической транспортной системы с кораблем «Атлантис». Экипаж шаттла составили: командир Майкл Блумфилд, пилот Стивен Фрик и специалисты полета Рекс Уолхейм, Эллен Очоа, Ли Морин, Джерри Росс и Стивен Смит. Джерри Росс стал первым в мире человеком, в седьмой раз стартовавшим в космос.

Основной задачей экипажа была установка на Международную космическую станцию секции S0 поперечной фермы. В графике сборки МКС этот полет имел обозначение 8А, в графике полетов шаттлов – STS-110.

## Грузы «Атлантиса»

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Фото NASA

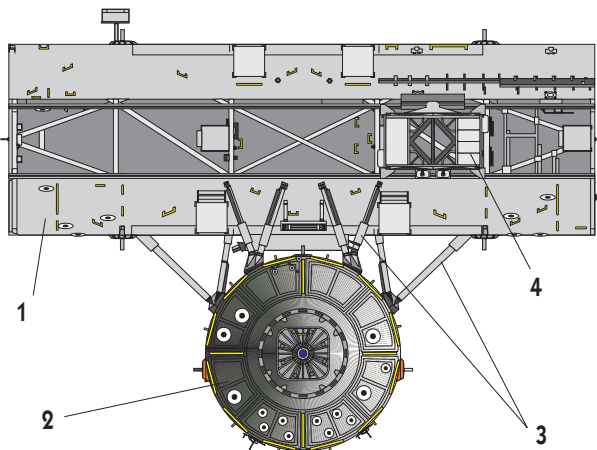
Основной полезной нагрузкой «Атлантиса» в 13-м полете по сборке МКС была секция S0 составной фермы и установленный на ней мобильный транспортер. Второй – телескопический трап Airlock Srug для упрощения выхода астронавтов из ШО Quest на ферму станции во время работ в открытом космосе.

### Центральная секция Основной фермы МКС (Секция S0)

Секция S0 является первым элементом Основной фермы ITS (Integrated Truss Structure) и устанавливается на надирной поверхности Лабораторного модуля LAB. В собранном виде ферма длиной 109 м будет включать еще 10 элементов – секции правого борта S1, S3, S4, S5, S6 и левого борта P1, P3, P4, P5, P6. Секция P6 уже находится в составе МКС и временно установлена на зенитной секции Z1. Секции S1 и P1 будут доставлены осенью 2002 г., а полностью ферма будет собрана после полета 20А. На ней будут установлены 8 модулей солнечных батарей, два главных радиатора СТР, блоки служебных систем и научное оборудование.

(Обозначение S0 не вполне корректно, так как буква S обозначает Starboard (правый борт), фактически же секция S0 стоит строго на продольной оси станции. Точнее было бы назвать эту секцию Central 0 (центральная). Однако S0, как пошло еще в программе Freedom, так и осталось.)

Изготовитель фермы – предприятие Boeing Human Space Flight & Exploration (Хантингтон-Бич, Калифорния). Секция S0 имеет массу 12118 кг. Ее габаритные размеры: длина 13198 мм, ширина 4966 мм, высота 4551 мм. Материал основных конструктивных материалов фермы (стержней и узлов) – алюминиевый сплав. Общее количество деталей – свыше 475 тысяч!



Крепление секции S0 к Лабораторному модулю Destiny:

1 – секция S0 с демонтированными килевыми опорами крепления в шаттле; 2 – Лабораторный модуль Destiny; 3 – десять телескопических распорок; 4 – мобильный транспортер. Рисунок автора

# Сборка МКС: 13-й полет



Неправильно воспринимать S0 лишь как конструктивный элемент. Она выполняет две основные функции: жесткое крепление фермы ITS к Лабораторному модулю и обеспечение интерфейсов между ITS и остальной частью станции. Фактически S0 представляет собой главный энергораспределительный центр, к которому сходятся силовые кабели от солнечных батарей и от которого мощность передается в модули станции. Общая длина кабельной сети S0 – примерно 16 км! Через нее проходят и магистрали СТР к радиаторам на Основной ферме.

Конструкция секции S0 имеет удлиненное шестиугольное поперечное сечение высотой 4966 мм и шириной 3424 мм. В продольном направлении она разбита на пять отсеков. Для облегчения ориентации при работе на S0 снаружи секции имеются опознавательные знаки. Все ее шесть граней пронумерованы – от передней грани через надирное ребро на заднюю плоскость и к зенитному ребру.

Вдоль передней части секции проложены два рельса, формирующие путь для передвижения мобильного транспортера MT. После завершения сборки Основной фермы ITS транспортер сможет двигаться вдоль всей фермы, перевозя дистанционный манипулятор SSRMS (Canadarm 2) и различные грузы. Пространство между рельсами MT открыто для обеспечения свободного доступа членов экипажа во время выходов во внутреннее пространство секции S0, а остальные грани каждого отсека S0 закрыты ЭВТИ.

На торцах секции S0 имеются узлы крепления к ней следующих секций S1 и P1. Узлы состоят из замка предварительного захвата и четырех болтов для автоматического жесткого стягивания секций между собой.

Снаружи S0 установлены видеокамеры и система передачи видеoinформации, обеспечивающие визуальный контроль за работами в открытом космосе, а также перемещение грузов с помощью дистанционного манипулятора.

Ряд блоков и приборов на секции S0 входит в состав систем электропитания МКС, терморегулирования, управления движением, сбора и передачи данных, навигации и обеспечения внекорабельной деятельности.

Секция S0 запущена с установленным на ней мобильным транспортером MT, двумя блоками системы перемещаемого разъема TUS, переносными рабочими местами для астронавтов, четырьмя антеннами Глобальной навигационной системы GPS, двумя блоками гироскопических датчиков угловых скоростей RGA и отрывными

разъемами для американских стандартных блоков ORU, которые будут устанавливаться и заменяться на орбите. Секция имеет более 50 заменяемых блоков, 971 электро-разъем, которые могут быть состыкованы во время выхода, почти 50 гнезд под «якоря» для астронавтов и более 150 поручней.

В грузовом отсеке шаттла секция S0 крепится с помощью четырех горизонтальных цапф и двух килевых опор.

Для соединения Основной фермы и Лабораторного модуля используется система MTSAS, включающая опорную конструкцию (платформу) LCA и четыре телескопические развертываемые опоры MTS.

Опорная конструкция LCA (Lab Cradle Assembly) делится на активную часть (она была доставлена в полете STS-102/5A.1 в марте 2001 г. и установлена «на крыше» модуля Destiny) и пассивную часть на S0. Активная часть представляет собой захватывающий крюк-«коготь» (claw) и механизмы выравнивания. Пассивная часть имеет дополнительные механизмы выравнивания и планку для захвата «когтем». На первом этапе установки «коготь» зацепляет планку пассивной части LCA и притягивает секцию S0 до соединения основных интерфейсов LCA. Как только это полужесткое соединение выполнено, удерживающий S0 манипулятор можно отвести и использовать для других задач. Полужесткое соединение позволяет ориентировать станцию и проводить коррекции орбиты, а в случае необходимости – отстыковать шаттл.

Четыре телескопические опоры (две двуногие и две трехногие) закреплены на секции S0. Астронавты вручную раскрывают эти опоры в рабочее положение и крепят к Лабораторному модулю, после чего замок захвата LCA можно раскрыть. Опоры обеспечивают надежное жесткое соединение всей Основной фермы к модулю LAB и другим обитаемым отсекам МКС.

На S0 имеются откидывающиеся коробки, в которых проложены силовые электрокабели, линии передачи данных и трубопроводы аммиака СТР. Разъемы на этих коробках обеспечивают электрические, гидравлические и информационные интерфейсы Основной фермы с Лабораторным модулем, секцией Z1 и будущим узловым элементом Node 2.

В состав системы электропитания входят четыре преобразователя постоянного тока DDCU и четыре блока разводки вторичного питания SPDA. Мобильные модули подключения электропитания MBSU обеспечивают электрические интерфейсы с внешним оборудованием снаружи секции S0. Четыре таких модуля расположены на нулевой и второй плоскостях первого, второго и третьего отсеков S0. Каждый MBSU обеспечивает коммутацию электропитания на внешние и внутренние устройства на секции от двух шин, идущих от двух преобразователей постоянного тока DDCU. Коммутация обеспечивается с помощью дистанционно управляемых переключателей RBI. Каждый MBSU включает в себя две группы по шесть переключателей RBI.

Активная система терморегулирования обеспечивает охлаждение аппаратуры секции S0 с помощью «холодных площадок» (coldplate), которыми оснащены преобразо-

ватели тока DDCU и модули MBSU. Рабочее тело этих «холодных площадок», как и на всех внешних элементах американского сегмента МКС, – аммиак. По трубопроводам общей длиной 202 м он поступает от «холодных площадок» к радиатору на секции S0, обеспечивая отвод тепла от работающего электрооборудования. Панель радиатора длиной 6.4 м находится на задней стороне секции S0.

В состав аппаратуры управления, сбора и передачи данных входят два идентичных мультиплексора-демультиплексора (компьютера) ESS MDM, каждый из которых управляет удаленным блоком распределения электропитания RPDA и связанными с ним удаленными модулями RPCM. Еще два компьютера будут использоваться для управления другими секциями фермы. Тензодатчики, акселерометры и другие приборы S0 служат для контроля ее жесткости.

Четыре антенны Глобальной навигационной системы GPS являются компонентом подсистемы определения текущих координат и скорости навигационной системы МКС, которая использует сигналы КА космической навигационной системы GPS. Эта подсистема позволит определять текущий вектор состояния станции с погрешностью 0.9 км (3000 футов) по положению при единичном измерении и прогнозировать положение МКС на сутки с ошибкой менее 15 км (50000 футов).

Блоки гироскопических датчиков угловых скоростей RGA выполняют измерение для навигационной системы МКС. По их данным вектор состояния станции будет определяться независимо как от аппаратуры GPS, так и от данных датчиков российского сегмента. Два блока RGA смонтированы в ниж-

ней части левого борта секции S0 в промежутке между четвертой лицевой панелью и торцевой внешней панелью левого борта. Блок RGA состоит из трех кольцевых лазерных гироскопов, которые определяют параметры движения, измеряя сдвиг частоты лазера из-за доплеровского эффекта. Каждый из трех гироскопов измеряет движение относительно одной оси координат. Второй блок RGA дает необходимую избыточность измерений, дублируя показания первого.

Система внешнего радиационного контроля EV CPDS измеряет радиационную обстановку вокруг МКС для медицинского контроля и учета полученной экипажем дозы облучения, а также долгосрочного прогнозирования радиационного риска и картографирования уровней радиации в разных местах внутри МКС. Система EV CPDS также обеспечивает получение оперативных данных для контроля доз облучения в случае нештатных радиационных ситуаций (мощные солнечные вспышки и пр.). Наконец, EV CPDS используется совместно с эквивалентными пропорциональными счетчиками TERC

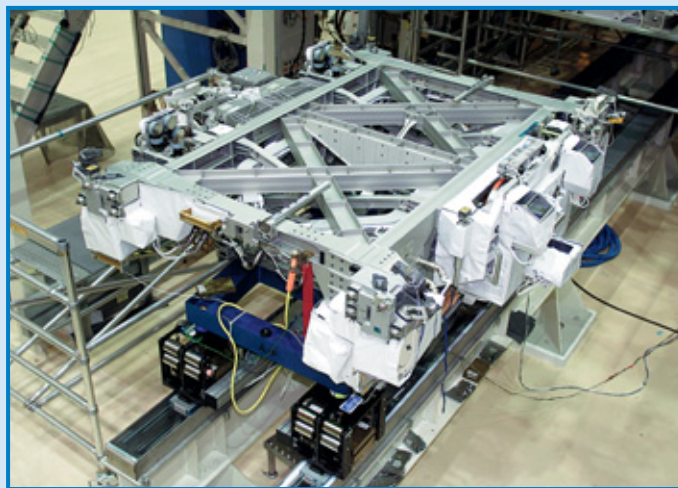
и радиационными дозиметрами для оценки первичных и вторичных (наведенных) радиационных полей внутри МКС.

Вспомогательные фары тележки CETA, оснащенные галогенными лампами большой яркости (мощность 40 Вт, освещаемый с расстояния 6 м участок – 2×3 м), устанавливаются экипажем по временной схеме во время выхода в космос для освещения рабочих мест в тени Земли.

### Мобильный транспортер MT

Мобильный транспортер MT (Mobile Transporter) предназначен для перемещения астронавтов и грузов вдоль Основной фермы по специальному рельсовому пути – «первой железной дороге в космосе».

В ходе полета STS-110/8A на МКС доставлены только небольшая часть «железнодорожного полотна» – два 13-метровых рельса, идущие вдоль секции S0, и собственно «локомотив», закрепленный на передней стороне (1-я плоскость) секции S0. В следующем полете STS-111/UF-2 в июне 2002 г. на MT будет смонтирована Мобильная базовая система MBS. Вместе MT и MBS носят название Мобильной сервисной системы MSS (Mobile Servicing System). На нее будет переставлен манипулятор Canadarm 2, пока временно базирующийся на модуле Destiny, и с ее помощью он будет перемещаться вдоль всей фермы с грузом до 20.9 т. С приходом на станцию новых элементов ITS длина пути будет увеличена до 95.5 м, причем в соответствии с технологией железнодорожного строительства функции путеукладчика будет выполнять сам MT, перевоза на себе следующие секции фермы и рельсы.



Для транспортера MT оборудуются 10 рабочих станций, где он сможет жестко зафиксироваться на ферме ITS для работы с массивными грузами. Две станции из десяти находятся на секции S0. Для точной остановки MT на рабочей станции на алюминиевые рельсы фермы установлены железные полочки, а на транспортер – магнитные датчики. В других местах «колеи» жесткая фиксация MT к ферме не производится, и там можно работать только с легкими грузами.

Транспортер MT был построен на предприятии TRW Astro Aerospace в г. Карпентерия по заказу Boeing. Масса его составляет 886 (по другим данным – 872) кг. «Локомотив» имеет длину 2723 мм, ширину 2064 мм и высоту 962 мм. Ширина «колеи» транс-

портера – 1481 мм, что очень близко как к ширине колеи дорог США (1435 мм), так и России (1520 мм).

Транспортер состоит из силовой рамы из алюминиевого сплава и подвесной системы, включающей три основных элемента. Модуль линейного электродвигателя LDU мощностью в несколько тысячных долей лошадиной силы обеспечивает движение с тремя возможными скоростями (25.4, 10.2 и 2.5 мм/с) и фиксацию МТ на рельсах. Два модуля роликовой подвески RSU поддерживают транспортер при его движении вдоль фермы. Переезд из одного конца полностью собранной фермы ITS в другой с самой высокой скоростью займет у МТ не менее 50 мин. «Депо» МТ, где он будет штатно «парковаться» между поездками, находится на отсеке №2 секции SO.

Система перемещаемого разъема TUS обеспечивает все интерфейсы служебных систем между комплексом МТ/MBS/Canadarm 2

и американским сегментом. Через TUS передается электроэнергия для приведения в движение транспортера и манипулятора (при движении МТ манипулятор не запитывается), ведется управление и контроль состояния систем робототехнического комплекса, передается телеметрия и видеосигналы от телекамера манипулятора.

Кабель TUS имеет ширину 47 мм и толщину менее 6 мм и состоит из 10 проводников. По трем центральным проводникам из никелированной меди обеспечивается электропитание постоянным током напряжением 120 В и мощностью до 6 кВт. Далее идут пять 50-омных проводников из посеребренной меди с коаксиальной оплеткой – три для передачи видеосигнала и два для сигналов управления и телеметрической информации. Еще два внешних проводника – 75-омные экранированные витые пары из медно-никелевого сплава – предназначены для передачи данных. Складная часть кабеля имеет дополнительные элементы жесткости из бериллиевой бронзы. Кабели соединены с блоками TUS неразъемно, и замена блоков TUS возможна только вместе с кабелем.

ми портов одной из десяти рабочих станций на ферме ITS. При соединении с помощью UMA интерфейсов обеспечивается электропитание, управление и обмен данными с видеоинформацией между МТ, MBS, Canadarm 2 и американским сегментом. Снизу на транспортере имеются две активные части системы UMA. Пассивные ответные части стоят на рабочих станциях на ферме ITS. В случае аварийной ситуации возможно ручное управление работой системы UMA.

На верхней плоскости транспортера установлены два модуля контролеров RPCM для дистанционного управления электропитанием. Они обеспечивают распределение электроэнергии (постоянный ток с напряжением 120 В и мощностью до 6 кВт), поступающей с американского сегмента через систему TUS, между аппаратурой и нагревателями МТ.

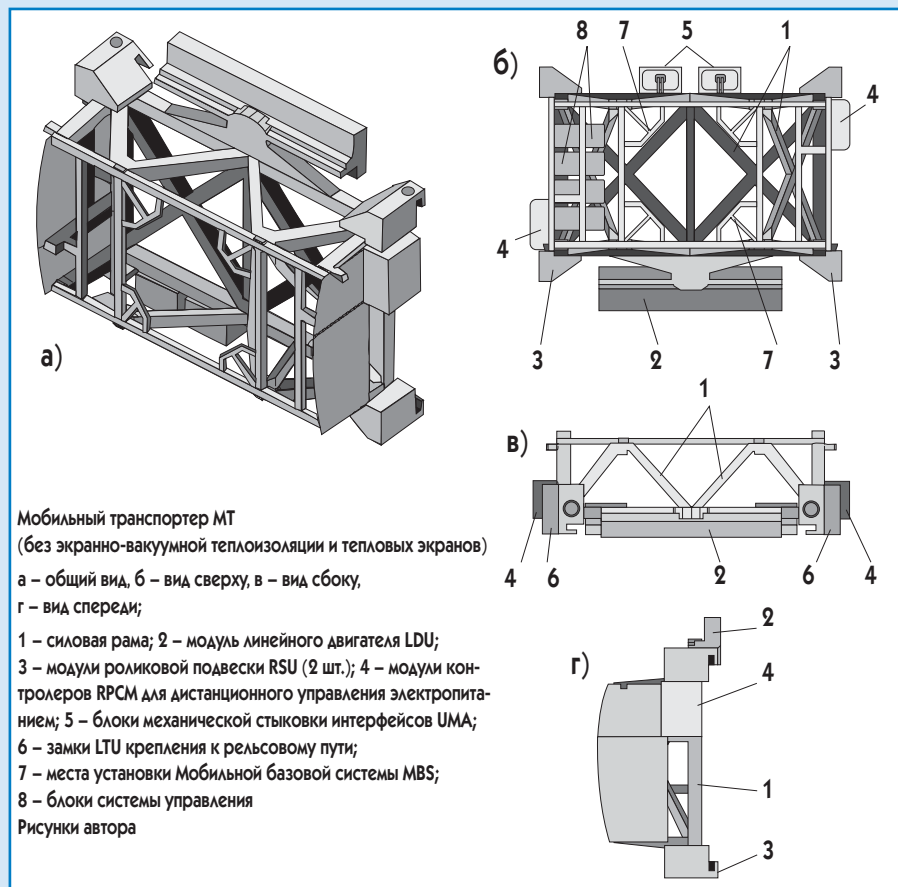
Для жесткого крепления МТ к Основной ферме ITS на углах транспортера установлены четыре замка LTU. Они обеспечивают фиксацию МТ на любой из десяти рабочих станциях: замки входят в специальные отверстия на рельсах, стягивая транспортер и ферму с усилием 3.2 т для равномерного распределения нагрузки.

Модуль линейного двигателя LDU подвесной системы, установленный на боковой поверхности МТ, обеспечивает крепление транспортера к рельсам и его равномерное движение в обоих направлениях с тремя различными скоростями. В состав LDU входит фрикционный тормоз, обеспечивающий остановку МТ на рабочих станциях, а также на любых других участках фермы ITS со штатным и аварийным торможением.

Два модуля роликовой подвески RSU подвесной системы стоят снизу МТ. Они обеспечивают удержание транспортера на рельсах и передвижение по ним. Пассивные интерфейсы каждого из RSU состоят из двух комплектов из пяти пластмассовых роликов, катящихся по нижней поверхности двутаврового профиля – рельса транспортера. Для плотного прилегания к рельсам ролики подпружинены. При остановке МТ на рабочих станциях, где транспортер запирают замки LTU, ролики RSU отводятся от рельсов.

Спереди и сзади МТ устанавливаются блоки амортизаторов для поглощения энергии при столкновении с мобильными тележками CETA. Эти тележки, предназначенные для перевозки грузов и астронавтов вдоль ITS, будут доставлены на МКС в полетах 9А и 11А. Двигать тележки по рельсам Основной фермы может «локомотив» марки МТ, но они могут перемещаться и самостоятельно, как дрезины на железной дороге. Блоки поглощения энергии позволяют изолировать манипулятор на МТ от удара тележки и одновременно служат сцепками для соединения и расцепления транспортера и тележек.

На передней и задней сторонах МТ установлены также два блока конечной остановки транспортера ESU. Блоки предотвращают сход транспортера с рельсового пути на концах Основной фермы, если МТ по каким-то причинам не остановился по команде. Каждый ESU состоит из цилиндра и сминаемого амортизатора с наполнителем из алюминиевых сот, которые поглощают



и американским сегментом. Через TUS передается электроэнергия для приведения в движение транспортера и манипулятора (при движении МТ манипулятор не запитывается), ведется управление и контроль состояния систем робототехнического комплекса, передается телеметрия и видеосигналы от телекамер манипулятора.

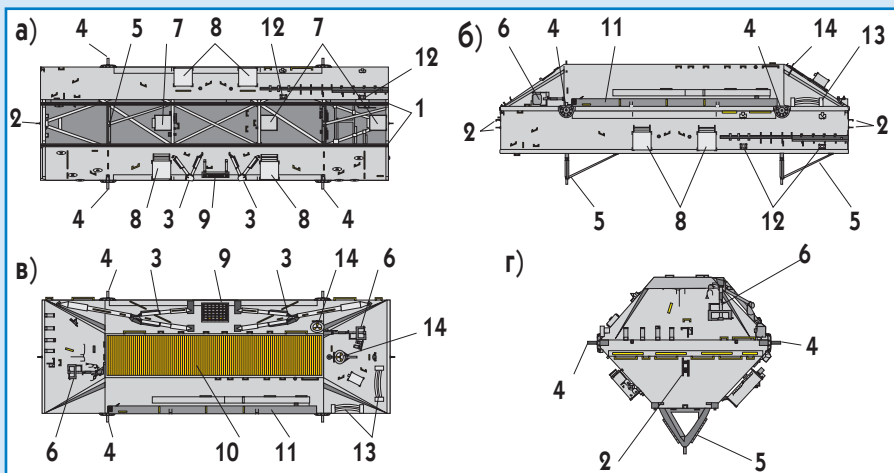
Энергоснабжение, управление и передача данных ведется по многожильным кабелям, которые разматываются и свертываются с обеих сторон от рельсового пути с той же скоростью, с какой движется транспортер МТ. Для того чтобы кабели шли точно в отведенных им «коридорах», сверху и снизу вдоль рельсового пути периодически установлены направляющие элементы. В каждом из блоков TUS имеются пружинные механизмы натяжения кабеля CCMS. Они не позволя-

ют кабелю порваться или иметь слишком большую слабину. Механизмы CCMS установлены на конце первого отсека секции SO.

Для подключения кабелей TUS к транспортеру в верхней и нижней части правого борта МТ имеются два блока разъемов IUA. В их конструкции имеется автоматический резак для экстренного отсечения кабелей в случае отказа механизма разматывания-смотывания TUS или заедания кабеля. При отсечении кабеля транспортер способен автоматически доехать на аккумуляторах до ближайшей рабочей станции и запитать систему терморегулирования (для предотвращения замерзания МТ на нем имеется несколько пар пассивных терморезистивных электронагревателей), а также подключиться к интерфейсам систем управления и обмена данными.

Система механической стыковки интерфейсов UMA выполняет автоматическое соединение разъемов транспортера с разъема-





Центральная секция S0 Основной фермы МКС: а – вид сверху, б – вид сбоку, в – вид снизу, г – вид спереди;

1 – рельсовый путь; 2 – узлы крепления секций S1 и P1; 3 – телескопические распорки крепления для секции S0 к модулю Destiny (в транспортном положении); 4 – горизонтальные цапфы крепления S0 в грузовом отсеке шаттла; 5 – килевые опоры крепления S0 в грузовом отсеке шаттла; 6 – раскладные рабочие места астронавтов; 7 – преобразователи постоянного тока DDCU и блоки разводки вторичного питания (4 шт.); 8 – блоки электроники секции S0; 9 – пассивная часть опорной конструкции лабораторного модуля LCA; 10 – панель радиатора системы терморегулирования секции S0; 11 – гаргрот кабельной сети; 12 – антенны системы GPS; 13 – трубопроводы системы терморегулирования; 14 – узел захвата манипулятором шаттла или станции. Рисунки автора

энергию столкновения, позволяя избежать повреждений конструкции и аппаратуры МТ, а также перевозимых им грузов.

Управление мобильным транспортером может вестись как с борта МКС, так и с Земли, причем второй вариант – основной. Транспортер МТ использует сложное ПО, которое управляет всеми функциями транспортера и системы TUS. Оно может автоматически обнаруживать на МТ отказы и сообщать о них оператору. Предусмотрены четыре основных режима управления транспортером:

- ❶ Покой. МТ стоит запертый на рабочей станции с выключенным мультиплексором-демультиплексором;
- ❷ Готовность. Все системы МТ работают, но он находится в покое перед началом движения или после его окончания;
- ❸ Перемещение. Автоматическое управление в движении;
- ❹ Ручной. Управление в движении или в покое, в основном в нестандартных ситуациях.

Остается добавить, что стоимость секции S0 оценивается в 600 млн \$, а транспортера МТ – еще в 190 млн. Сколько там РАО ВСМ хотело потратить на скоростную железнодорожную магистраль Москва – Санкт-Петербург?

### «Шпора» Шлюзового отсека

Специальный телескопический трап, буквально называемый «шпорой» Шлюзового отсека (Airlock Spur), предназначен для облегчения перемещения астронавтов и космонавтов, работающих в открытом космосе. Трап раскладывается между лицевой стороной секции S0 в месте ее соединения с Лабораторным модулем Destiny и внешней поверхностью ШО Quest в районе отсека оборудования E/L. С двух сторон вдоль «шпоры» установлены семь длинных и три коротких поручня для удобства перехода и фиксации с помощью карабинов работающего в открытом космосе члена экипажа. Общая длина трапа в полностью развернутом состоянии составляет 4.24 м.

### Наука, полетевшая на «Атлантисе»

На средней палубе «Атлантиса» были установлены пять экспериментальных установок для проведения научных исследований и экспериментов. Система производства биомассы BPS, коммерческая аппаратура для изучения биопроцессов CGBA, коммерческая установка для выращивания кристаллов белка высокой плотности CPCG-H и дьюар PCG-EGN были перенесены на МКС для дальнейшей работы с ними в ходе ЭО-4.

В морозильнике для биотехнологических образцов BTR-2 на МКС были доставлены материалы для дальнейших исследований, а на Землю вернулись результаты биотехнологического эксперимента с клетками CBOSS и образцы из оранжереи ADVASC GC-02 (Astroculture 2). В инкубаторе-морозильнике PCG-STES на Землю были возвращены два модуля-биореактора для роста кристаллов белка. На станцию же перенесли новый морозильник ARCTIC-1.

В четвертый раз в космос была отправлена аппаратура PCG-EGN – «усовершенствованный сосуд Дьюара» на газообразном азоте. В полете STS-110 дьюар, заполненный приблизительно 150 образцами для роста кристаллов, подготовленными преподавателями и студентами различных университетов и институтов США, а также сотнями образцов, подготовленных учеными Университета Калифорнии, был доставлен на станцию. В июне «Индевор» (миссия STS-111/UF-2) заберет выращенные кристаллы и вернет их на Землю, где ученые смогут изучать их структуру. Эта информация пригодится для улучшения биохимических процессов на промышленных предприятиях и в животноводстве.

Две экспериментальные установки отправались на МКС вторично. С помощью аппаратуры CGBA, неоднократно использованной в коротких полетах на шаттлах и работавшей на МКС в ходе ЭО-2, продолжится изучение бактериального брожения в невесомости. Постановщики эксперимента

надеются по результатам эксперимента CGBA-03 значительно улучшить производство антибиотиков для борьбы с раком.

Коммерческая установка для выращивания кристаллов белка высокой плотности CPCG-H будет выращивать кристаллы из 1008 различных биологических образцов методом испарения капли. Более 50 крупных промышленных компаний и университетов работают с Центром биофизических наук и техники Университета Алабамы в Бирмингеме по программе изучения биологических кристаллов, процессов их роста и дальнейшего использования для разработки новых фармацевтических препаратов. Первый эксперимент был проведен в апреле–августе 2001 г. Результаты второй серии экспериментов CPCG-H 02/03, сохраненные в холодильнике CRIM при 22°C, будут возвращены на «Индеворе» в июне 2002 г.

Кроме того, на борту «Атлантиса» STS-110 на МКС были доставлены первые образцы для обработки в печи для выращивания кристаллов цеолитов ZCG (саму печь привезли в полете STS-108/UF1 в декабре 2001 г.). Цеолиты – это алюмосиликаты, отличающиеся строго регулярной пористой структурой. Поэтому они идеальны в качестве молекулярных сит для разделения молекул разного размера. Такие сита составляют основу современной химической промышленности, и на них держится все современное мировое производство бензина. Нефтяная промышленность заинтересована на улучшением качества и размеров цеолитов в космосе, чтобы сократить затраты на переработку нефти. Первый набор образцов, полученных на установке ZCG, будет возвращен на Землю в июне на STS-111 и заменен следующим.

А вот система для производства биомассы BPS отправится на орбиту впервые. Эта установка была разработана учеными из Исследовательского центра Эймса NASA в Моффетт-Филд (Калифорния). В BPS в течение мая будет проводиться выращивание пшеницы и растений семейства Brassica. Результаты будут возвращены на «Индеворе» в июне.

Морозильник ARCTIC-1 изготовлен хьюстонской компанией Oceanpeering Space Systems Inc. и предназначен для хранения биологических образцов при температуре ниже температуры заморозки. Он весит 10 кг и имеет полезный объем 19 л. Прибор имеет средства записи режимов и данных, а также телеуправления и телеметрии.

На борту «Атлантиса» на МКС доставляются расходные материалы для научной аппаратуры, а на Землю – результаты исследований и экспериментов, проведенных ЭО-4 с декабря 2001 г. Среди них – образцы эксперимента по изучению риска почечной болезни Renal Stone, эксперимента по изучению физики коллоидов в космосе EXPPCS, а также пробы воздушной среды и воды из оранжереи ADVASC и сама эта установка.

На полет STS-110 также запланировано 5 второстепенных медицинских экспериментов DSO и 4 технических испытания DTO.

По материалам NASA, KSC, JSC, Boeing, а также сообщениям Дж.МакДауэла

**И.Лисов.**  
Фото NASA

### Девять месяцев на Земле

Нынешний полет «Атлантика» – юбилейный, 25-й. Предыдущий закончился 24 июля 2001 г. посадкой в Центре Кеннеди во Флориде, и старт STS-110 первоначально планировался на 28 февраля 2002 г.

Межполетная подготовка корабля началась во 2-м отсеке Корпуса обслуживания орбитальных ступеней OPF. Здесь 2 августа с корабля сняли для обследования комплект основных двигателей. Затем «Атлантика» временно перевели в 4-й высокий отсек Здания сборки системы VAB – его место в OPF потребовалось для послеполетного обслуживания «Дискавери». 17 сентября два корабля произвели «кройровку», и подготовка «Атлантика» возобновилась.

Теперь предстояла 10-недельная «мини-модификация» орбитальной ступени, во время которой питание с корабля было снято. За это время была тщательно исследована бортовая кабельная сеть и проложена новая на участке соединения корабля с внешним баком. Были также установлены новые твердотельные устройства «массовой памяти» MMU, в которых хранится бортовое ПО управления полетом орбитальной ступени. В общей сложности за 10 недель было сделано 24 изменения в системах корабля, но из-за этих работ старт был отложен до 21 марта.

Параллельно 1–5 октября заменили неисправный двигатель в системе реактивного управления RCS, в ноябре – иллюминаторы №2 и №3 на летной палубе, а в начале декабря – вспомогательную силовую установку APU №3.

К середине декабря в здании VAB закончили сборку ускорителей для STS-110 и пристыковали к ним внешний бак.

19 декабря «Атлантика» был вновь поставлен под питание, но в этот же день старт перенесли еще раз – на 4 апреля. Руководители программы решили снять с него оба блока двигателей орбитального маневрирования OMS, чтобы проверить несущую способность узлов крепления №5. Проведенное перед этим бороскопическое исследование показало, что геометрические размеры деталей узлов крепления могут иметь недопустимые отклонения.

Левый блок OMS сняли 23 января после длительной задержки, связанной с неверным расчетом массы оставшихся высококипящих компонентов топлива. Остаток составил ни много ни мало 230 кг, и их слили лишь 19–20 января. На узле крепления левого OMS действительно пришлось про-



## Гудок электровоза на орбите, или Полет STS-110

дуть совмещение отверстий под болты; 1 февраля его установили обратно. В первой половине февраля аналогичные работы провели с правым блоком OMS.

14 января на корабль установили новый комплект основных двигателей. Однако 16 января стало известно, что поверхность седла главного топливного клапана двигателя №3 имеет дефект. 22 января двигатель пришлось снять для ремонта.

6 марта в 09:50–10:20 EST (восточное зимнее время, 14:50–15:20 UTC) «Атлантика» был перевезен в 1-й высокий отсек здания VAB, где прошла его стыковка со сборкой бак–ускорители. 12 марта в 08:30 EST состоялся вывоз системы на старт, а 18–19 марта прошел пробный предстартовый отсчет с участием экипажа Блумфилда.

Тем временем 16–17 марта было проведено рентгеновское исследование болтов насосов вспомогательных силовых установок корабля и обоих ускорителей SRB. Оно

показало возможную проблему с креплением насоса системы APS в правом SRB, а потому 23–24 марта он был снят, крепление проверено, а 26 марта вновь установленный насос был испытан в работе. В те же выходные дни заменили и главный контроллер MEC №1.

23–24 марта на старт доставили контейнер с полезным грузом «Атлантика», а 27 марта его разместили в грузовом отсеке. Интересно, что секция фермы S0 была доставлена из Хантингтон-Бич во Флориду самолетом Super Gyrro еще 12 июня 1999 г., и тогда ее запуск планировался на 29 марта 2001 г. Однако сборка станции задержалась, и подготовка S0 в корпусе OCB Центра Кеннеди тоже затянулась – почти на три года. Из того, что описано в разделе «Грузы “Атлантика”», лишь четыре антенны GPS стояли на S0 изначально. Уже в Центре Кеннеди на S0 были установлены мобильный транспортер, модули распределения питания, радиатор, компьютеры и блоки RGA.

26 марта на смотре летной готовности была подтверждена запланированная дата старта – 4 апреля. Последней ремонтной операцией была замена шести болтов фланца топливной магистрали левого блока OMS, проведенная 29 марта, последним осложнением – замечание к механизмам створок (через которые проходят топливные магистрали от внешнего бака) на днище «Индеева», возникшее при испытаниях этого корабля. На «Атлантика» створки работали нормально, и их ремонт не требовался. К 1 апреля, как и планировалось, подготовка шаттла на старте была закончена. Остались лишь работы, связанные с загрузкой оборудования, заправки и предпусковые технологические операции.

1 апреля около полудня экипаж Майкла Блумфилда прибыл в Центр Кеннеди и первым делом осмотрел в течение часа грузовую отсек «Атлантика» – хорошо ли лежит полезный груз и нет ли каких-либо острых поверхностей, представляющих опасность при работе в открытом космосе. После этого астронавты отбыли в служебную гостиницу Центра, а работающие на старте сотрудники KSC и фирмы United Space Alliance закрыли створки грузового отсека. Пилоты «Атлантика» использовали «крайние» дни на космодроме для отработки посадки шаттла на самолете-тренажере STA. 3 апреля члены экипажа провели некоторое время с семьями, ужинали вместе с родными.

### Фальстарт

Вечером 3 апреля группа управления дала добро на заправку внешнего бака и было названо время запуска – 17:12:51 EST (22:12:51 UTC). Естественно, оно совпало в пределах

### Все-таки они его засекретили...

18 марта агентство AP сообщило со ссылкой на представителя пресс-службы Космического центра имени Кеннеди Брюса Бакинга, что начиная с полета STS-110 точное время запуска шаттла будет объявляться лишь за 24 часа до старта. До этого момента будет публиковаться только 4-часовой интервал времени, внутри которого находится запланированный момент старта. Решение об этом было «принято несколькими днями раньше высшим руководством NASA».

Кайл Херринг, представитель штаб-квартиры NASA в Вашингтоне, добавил к этому, что тем самым агентство «хочет защитить национальное достояние, то есть «железо», экипаж и персонал, который работает на NASA». Он не сказал прямо, что принятое решение вызвано террористической атакой на США, предпринятой 11 сентября 2001 г., и последовавшими событиями, — это само собой разумеется. Херринг сказал, однако, что времена запусков STS-108 (декабрь 2001) и STS-109 (март 2002) были объявлены задолго до 11 сентября, а потому скрывать их сочли нецелесообразным.

Напомним, что время запуска пилотируемых КА США всегда, начиная с 1961 г., объявлялось заранее. Исключением стали семь полетов шаттлов в 1985–1990 гг. с военными задачами, проведенные в обстановке строгой секретности. Для них также назывался 4-часовой интервал, а время запуска объявлялось только за 9 мин до старта, с началом последней части предстартового отсчета.

Принятое теперь решение было неэффективным и потому бессмысленным. Скрыть время старта шаттла к космической станции невозможно. Оно однозначно определяется моментом прохождения точки старта через плоскость орбиты и не может отстоять от него более чем на 5 мин в обе стороны. Момент прохождения для заданной даты несложно рассчитать по орбитальным элементам на станцию (которые, слава Богу, засекретить не удосужились), а с несколько меньшей точностью — имея только даты и времена предыдущих запусков шаттлов к МКС. В доказательство известный наблюдатель спутников Тед Молчан (канадец, что в данном случае немаловажно) еще 20 марта объявил, что запуск 4 апреля состоится около 22:15 UTC плюс-минус несколько минут.

Довод «за» нашелся только один — потенциальные террористы хуже разбираются в небесной механике, чем «продвинутые» любители,

и для них засекречивание может оказаться препятствием. Но тогда еще труднее объяснить, зачем нужно, «засекретив» (в кавычках) время запуска за две недели, после этого объявлять его за сутки? Чтобы террористы все-таки успели подготовиться?

(О том, насколько эта политика противоречила американским обычаям, свидетельствует следующий забавный эпизод. Уже после того, как пресса отшумела по поводу беспрецедентных мер, 28 марта на сайте компании Spacehab Inc. «по ошибке» появилось время запуска STS-107, в котором участвуют грузовой модуль этой фирмы... и первый израильский астронавт. Если бы террористы и планировали нападение на шаттл, то этот пуск был бы для них самым «лакомым»! И только 1 апреля по требованию NASA время запуска было убрано.)

Наконец, непонятно вот что. Координаты стартового комплекса известны совершенно точно. Перед запуском примерно шесть часов шаттл стоит на старте полностью заправленным. Это две тысячи тонн взрывчатых веществ, сила детонации которых сравнима с небольшой ядерной бомбой. Даже если террористы знают только дату и интервал старта и смогут пробиться к объекту — не все ли равно, будет ли он взорван за пять минут до пуска или за пять часов?!

Естественно, в NASA понимали, что решение бессмысленно и им приходится заниматься показухой (на их языке — *eyewash*), но они выполнили приказ свыше. Итак, 18 марта было объявлено, что запуск «Атлантика» назначен на 4 апреля между 14:00 и 18:00 EST. (Напомним, что США переходят на летнее время — в данном случае восточное летнее время EDT — в ночь на первое воскресенье апреля, на неделю позже нас.)

Время начала предстартового отсчета 1 апреля названо не было, несмотря даже на то, что по нему вообще нельзя определить момент старта из-за произвольной длины одной из встроенных задержек. Из пресс-релизов Центра Кеннеди за три последних предстартовых дня изъели детальный график предстартового отсчета — зачем?!

Время прибытия экипажа на старт 18 марта и 1 апреля заранее не объявлялось, что не позволило журналистам участвовать в традиционной встрече на Посадочном комплексе шаттлов. Не было и обычной телевизионной трансляции. Наконец, отменили традиционный публичный выход экипажа из здания ОСВ перед отъездом на старт.

допуска со временем, названным Т.Молчаном за две недели до этого. Стартовое окно продолжалось с 17:07:52 до 17:17:50 EST.

Вероятность благоприятных для пуска метеословий составляла только 60%, однако до проверки этого прогноза дело не дошло. 4 апреля в 09:27 EST, через 81 мин после начала заправки внешнего бака, отсчет был остановлен и старт отменен из-за утечки, обнаруженной в сварном шве двухслойной 16-дюймовой (406 мм) магистрали дренажа жидкого водорода с восточной стороны мобильной стартовой платформы на комплексе LC-39B. Облако пара, сопровождавшее утечку очень холодного газа, было хорошо видно на мониторах Центра управления запуском за 13–14 минут до остановки отсчета, когда началось заполнение водородного бака с большим расходом. Заправку прервали через минуту после начала утечки, водород вскоре рассеялся и опасность взрыва миновала.

В середине дня запуск был перенесен на 7 апреля, а на следующее утро, оценив более точно объем работ, его отложили еще на сутки. Специалисты космодрома начали повторную подготовку с выгрузки критичных по времени полезных грузов с средней палубы «Атлантика». В ночь с 5 на 6 апреля место утечки заделали на месте 10-дюймовой накладкой и тщательно проверили опрессовкой, захлаживанием жидким азотом и рентгеноскопией. На этот раз справились — но когда на трубе, проработавшей 20 лет в условиях тропического климата, может произойти следующая утечка?

### Старт в последнюю секунду

Новое время старта было объявлено ровно за сутки: 8 апреля в 16:39:31 EDT (20:39:31 UTC) со стартовым окном от 16:34:32 до 16:44:30 EDT. Предстартовый отсчет был возобновлен 8 апреля в 01:44 EDT с отметки T-11 час, заправка прошла успешно, и до самых последних минут все шло как по маслу.

### Block II

На «Атлантика» в полете STS-110 были впервые установлены три основных двигателя SSME последней модификации Block II массой 3514 кг и стартовой тягой по 189.6 тс. Один такой двигатель использовался при предыдущем запуске «Атлантика» в июле 2001 г. (STS-104), и еще один — в полете «Индевор» по программе STS-108 в декабре. Во всех ближайших полетах также предполагается использовать по три новейших двигателя.

О программе модификации двигателей SSME было подробно рассказано в НК №9, 2001, с.10. Более 100 предприятий в 17 штатах США участвовали в этой программе. Двигатели SSME Block II изготавливаются компанией Boeing Rocketdyne (Канога-Парк, Калифорния) с использованием ТНА высокого давления горючего фирмы Pratt & Whitney (Вест-Палм-Бич, Флорида). Сертификационные огневые испытания двигателя проходят в Космическом центре имени Стенниса в штате Миссисипи.

Проведенные испытания подтвердили значительно более высокую надежность нового ТНА по сравнению со старым «рокитдайновским». Тот был облегчен в максимальной степени, но зато не мог перенести повреждения одной-единственной лопатки турбины. Новый ТНА тяжелее, но даже после потери нескольких лопаток он будет работать — или по крайней мере остановится, не взорвавшись.



Вот так грузы иногда попадают на борт шаттла. Идет подъем контейнера с SO

Уже после того, как астронавты заняли места в кабине «Атлантика» и началась финальная девятиминутка, в момент Т-6 мин 30 сек без delay отмечены сбои в радиотелеметрических данных, принимаемых резервной системой обработки наземного комплекса. В 16:34:31, на отметке Т-5 мин, отсчет был остановлен, а персонал Центра управления запусками уже проводил перезагрузку системы. Из оставшихся до конца стартового окна 299 секунд на эту работу ушло 288. Отсчет был возобновлен в 16:39:19 EDT, и ровно через 5 минут – за 11 секунд до окончания стартового окна – «Атлантика» все-таки стартовал.

Через 8 мин 35 сек после старта прошла отсечка безупречно отработавших основных двигателей. Сбросив внешний бак, «Атлантика» вышел на переходный эллипс высотой 59×229 км. На 38-й минуте полета был начат маневр довыведения OMS-2, после которого корабль вышел на стабильную орбиту с параметрами (здесь и далее высоты относительно сферы радиусом 6378.14 км):

- наклонение орбиты – 51.640°;
- минимальная высота – 161.5 км;
- максимальная высота – 232.8 км;
- период обращения – 88.360 мин.

В каталоге Космического командования США «Атлантика» получил номер 27413 и международное обозначение 2002-018A.

Твердотопливные ускорители, отделившиеся через 130 сек после старта и приводившиеся 8 апреля в Атлантическом океане, спустя двое суток были доставлены в Порт-Канаверал специальными судами Freedom Star и Liberty Star. При первоначальном обследовании никаких замечаний к ним не было выявлено.

### Стыковка

За девять минут до запуска «Атлантика» станция прошла над Центром Кеннеди и в момент старта уже шла от Ньюфаундленда к Ирландии; даже с такого расстояния экипаж Онуфриенко видел запуск шаттла. Чтобы встре-

титься с МКС, «Атлантика» нужно было обойти цель более чем на полный виток. Поэтому орбита выведения и была настолько низкой, и более полутора суток – до утра 3-го дня полета – «Атлантика» оставался на этих же высотах, сначала удаляясь вперед, а потом нагнав станцию на 15–16° за один свой виток.

Подготовка к стыковке проходила по многократно отработанному плану: переход в режим орбитального полета в неполный первый рабочий день, испытания манипулятора и средств обеспечения стыковки плюс небольшая коррекция орбиты – во второй. От коррекции NC2, планировавшейся 9 апреля в 13:15 UTC, отказались. Из-за задержки старта «Атлантика» перерасходовал около 68 кг топлива; из них 45 кг удалось «отыграть» отказом от коррекции.

Помимо этого, 9 апреля Очоа и Росс побеседовали с корреспондентами телестанции Индианаполиса (это родина Росса) и агентства AP. Россу задали провокационный вопрос: не свинство ли это, что он летит в седьмой раз в то время, как 60 астронавтов NASA еще ни разу не слетали? Ха, не на того напали. Джерри вежливо объяснил, что те, кто будут долго ждать и упорно работать, смогут слетать столько же.

**Третий день** на «Атлантике» начался 10 апреля в 08:44 UTC (03:44 CDT – хьюстонское летнее время), когда корабль и станцию разделяло не более 3000 км. В это же время подъем был и у 4-й экспедиции на МКС – программа полета предусматривала необычно большое количество совместных работ, и распорядок дня решили полностью совместить. Стыковка была назначена на 16:06 UTC, а пока Юрий Онуфриенко настроил камкордер для записи встречи экипажей и взял образцы воздуха. Дэн Бёрш активировал стойку контроля атмосферы ССАА и считал данные радиационных датчиков в эксперименте EVARM – уже завтра они будут работать за бортом. Карл Уолз собрал аппаратуру IWIS для регистрации динамики станции при стыковке и изготовил-ся к съемке шаттла.

### Седьмой старт Джерри Росса

54-летний Джерри Росс, астронавт NASA из набора 1980 года, стал первым, кому удалось превзойти рекорд легендарного Джона Янга – слетать в космос больше шести раз. Как оказалось, оба астронавта высоко ценят друг друга – один не завидует, второй не зазнается.

Янг в интервью радио CBS сказал: «Рекорды ставят для того, чтобы их побить, и я очень горд стариной Джерри. Он умеет работать. Он давно в этом деле... и он отличный мужик. Прекрасно, что люди начинают летать в космос чаще, чем мы привыкли. Я бы и сам полетел, но это было бы очень опасно: моя жена сказала, что убьет меня, если я отправлюсь туда снова».

А вот слова Росса: «Джон Янг – мой герой. Никто и никогда не превзойдет то, что ему удалось достичь в жизни... сколько бы раз он ни слетал в космос».

«Я знаю, чего ожидать, и с нетерпением жду этого снова, – сказал Росс в предполетном интервью. – Думаю, у меня тяга к космическому полету, потому что я люблю в нем все. Думаю, Всевышний заботился обо мне все это время. Непонятно, почему мне так повезло – но я благодарен за каждую минуту полета».

Рубежа в шесть полетов после Янга (1983) смогли достичь Стори Масгрейв (1996), Фрэнклин Чанг-Диас и Джерри Росс (1998) и Кёртис Браун (1999). Из советских космонавтов ближе всего к рекорду подошел Геннадий Стрекалов – он слетал пять раз и еще один пуск был прерван срабатыванием системы аварийного спасения.

В 13:45 Блумфилд и Фрик выполнили маневр TI, которым начинается заключительный этап сближения с расстояния в 8 морских миль. «Атлантика» как бы поднырнул и к 15:05 был уже в 500 м снизу от орбитального комплекса. Спустя 10 мин на дальности 180 м Майкл Блумфилд перешел на ручное управление и аккуратно вывел «Атлантика» в точку впереди станции – «на вектор скорости». В 16:05 UTC (11:05 CDT, 19:05 ДМВ) над территорией Китая произошло касание стыковочного узла шаттла к узлу гермоадаптера PMA2. Бортинженер станции Дэн Бёрш отметил это событие ударом в судовой колокол, как делал когда-то первый командир МКС Билл Шеперд. По уставу вроде это дело командирское – но какое, собственно, дело Юре Онуфриенко до устава и традиций американских ВМС?

Люки между «Атлантикой» и модулем PMA2 были открыты в 18:07 UTC. В Лабораторном модуле Юрий Онуфриенко, Дэн Бёрш и Карл Уолз приняли своих первых гостей за четыре месяца полета. Теперь-то гости пойдут чередом...

Юра показал прибывшим станцию (Росс, Очоа и Блумфилд уже бывали на ее борту, но многое изменилось), Дэн проложил воздуховод – и закипела работа.

Стивен Смит и Рекс Уолхейм сновали между «Атлантикой» и Шлюзовым отсеком Quest, из которого завтра им предстояло выходить в открытый космос, перенося различные инструменты. Карл Уолз помогал им в подгонке скафандров по размеру, в разборке инструментов и оборудовании отсека E/L «Квеста».

Эллен Очоа и Дэн Бёрш забрались в Лабораторный модуль и с успехом провели «сухой прогон» установки фермы S0 – Эллен как оператор манипулятора станции, специально натренированный на эту задачу, а Дэн как



Переключка экипажей STS-110 и МКС-4

Слева направо, нижний ряд: Эллен Очоа, Майкл Блумфилд и Юрий Онуфриенко; средний ряд: Дэн Бёрш, Рекс Уолхейм и Карл Уолз; верхний ряд: Стивен Фрик, Джерри Росс, Ли Морин и Стивен Смит.

главный консультант по его состоянию и выявленным особенностям. В дополнение к трем имеющимся на рабочей станции RWS установили два новых дисплея, на которые шел видеосигнал с камер на манипуляторе шаттла. Без камер из LAB'a ничего не видно – единственное окно модуля смотрит совсем «не туда». Вот был бы Купол... но когда он еще будет! Эллен и Дэн проверили, правильно ли стоят камеры, и убедились, что канадская «рука» слушается команд.

Блумфилд заполнил и перенес на станцию первые две емкости CWC с водой. Что же до Юры Онуфриенко, то ему сразу после встречи в СМ и брифинга по безопасности было запланировано полтора часа велоэргометра, а затем – обслуживание СЖО.

В этот же день Морин, Росс и Бёрш перенесли в LAB, установили в стойку Express №4 и запустили аппаратуру CPCG-H.

Чтобы снизить температуру на АБ (предположительно, она повысилась из-за перехода в режим полного заряда), ЦУП-М перешел с СКВ1 на СКВ2.

### Установка и подключение S0

С самого утра **11 апреля** Дэн и Эллен взялись за главную работу – перенос S0 с корабля на станцию. Вскоре после 10:00 Очоа захватила ферму манипулятором станции SSRMS и в 10:30 подняла ее из грузового отсека шаттла. Для SSRMS это был второй крупный груз, причем вдвое более тяже-

ся новичок Уолхейм. Для Стива этот выход был шестым – он много потрудился в двух полетах по ремонту «Хаббла» – и ему проще было передвигаться самостоятельно. Джерри Росс и Карл Уолз наблюдали за работой товарищей из кабины «Атлантика». (Использование ШО Quest означало, что корабль и станция не изолируются друг от друга и люки остаются открытыми. Это плюс. Есть и минус: отсек экипажа ШО настолько тесен, что два человека в скафандрах помещаются в нем только в позиции «валетом».)

#### Задачи выхода:

- ▶ жесткая фиксация секции S0 двумя телескопическими опорами MTS;
- ▶ установка кабельных коробов и стыковка кабелей к разъемам на Z1 и LAB;
- ▶ подключение одного подвижного разъема TUS и подача электропитания на мобильный транспортер.

Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

В первую очередь нужно было надежно закрепить ферму S0 со стороны ее передней части двумя «двуногими» V-образными опорами. Сначала астронавты взялись за правую из них, если ориентироваться по направлению полета. Смит снял стартовое крепление, а Уолхейм разложил опору и прикрутил каждую из двух ее «ножек» к монтажным площадкам на корпусе Лабораторного модуля четырьмя болтами на 5/8 дюйма (около 16 мм). Это самые толстые и

Avionics Umbilical). Эту конструкцию массой свыше 100 кг нужно было отвинтить от места хранения на верхней поверхности S0, перенести на корпус LAB и закрепить там.

Справившись с этим, Стив и Рекс вместе пошли к хвостовому коробу и объединенными усилиями зафиксировали его в правильном положении – «лицом к лицу» с коробом, идущим от фермы Z1 и установленным в полете 3А. На этой операции они отстали от графика примерно на 45 минут. После этого астронавты установили и активировали прерыватель питания CID №6 и долго стыковали к LAB'у и Z1 электроразъемы кабелей – 10 разъемов на заднем коробе и 20 разъемов на правом. Без этого невозможно было обеспечить тепловой режим аппаратуры S0, не говоря уже об использовании ее по назначению.

В 21:03 плановая продолжительность выхода была превышена, а работы еще был непечальный край. Уолхейм устанавливал третий (левый) короб и стыковал его разъемы; Смит тем временем пошел в ШО подзарядить скафандр. Наконец астронавты справились с этой частью программы, ЦУП-Х смог подать питание на секцию Z0, а экипаж станции проконтролировать ее работу по ноутбуку. Все было штатно!

В течение следующего часа Рекс и Стив протянули «зенитный» кабель системы TUS №1 на 6 м до мобильного транспортера и подстыковали его к разъему UUA. И бегом в



Перенос фермы S0 станционным манипулятором



Рекс Уолхейм медленно приближается к ферме

лый, чем ШО Quest. Стив Фрик сидел за манипулятором «Атлантика», показывая Эллен то, что она не видела в «свои» камеры.

Очоа обнесла груз слева вокруг модуля LAB (по новой траектории, разработанной с минимальным использованием дефектного запястного сустава манипулятора), подняла его к платформе LCA и установила в пределах досягаемости «крюка» системы MTSAS. По команде Ли Морина в два приема, в 13:25 и 13:46, «крюк» сработал и притянул S0 вдоль направляющих этого необычного стыковочного механизма.

К этому моменту Стивен Смит и Рекс Уолхейм уже были в скафандрах в отсеке экипажа ШО Quest. В 14:33 они разгерметизировали свой отсек, через 2 минуты открыли люк и в 14:36, на 20 мин раньше графика, начали первый выход в программе STS-110. Эллен Очоа и Дэн Бёрш подвели к ним манипулятор SSRMS, на который с помощью Смита забрал-

прочные болты на станции, и крутить их приходилось целой кучей инструментов: сначала электроотверткой PGT, затем торцевым ключом с усилителем. (В это нелегко поверить, но одна только ферма в полностью собранном состоянии будет иметь длину 108.5 м и массу порядка 120 тонн. Отсюда и вытекает необходимая прочность болтов.)

К 16:11 была готова правая опора, а через 45 мин Рекс закончил и с левой. Смит уже ушел на заднюю часть S0, чтобы вернуть хвостовой короб электроаппаратуры (Aft Lab Avionics Tray) с электрокабелями, шинами данных и аммиачными магистралями. За обилие «хвостов» астронавты прозвали это место крысиным гнездом. Сначала развернуть короб полностью не удавалось; ЦУП-Х взял тайм-аут и отправил Стива помочь Рексу установить на поверхность LAB'a правый кабельный короб (Starboard Umbilical Tray или Lab Forward

shluzovoy отсек – время, время... Две второстепенные операции остались невыполненными – снятие левого кронштейна стартового крепления S0 и установка прерывателей питания CID №7 и №8.

Смит и Уолхейм вернулись в ШО Quest в 22:15 UTC, закрыли люк в 22:20 и начали наддув в 22:24, проведя в условиях открытого космоса 7 час 48 мин. Это был 35-й выход по программе сборки МКС и 10-й с борта самой станции.

Командир станции в этот день проверял кабели пассивной части системы «Курс» в СМ, обслуживал СЖО, организовал пресс-конференцию с ЦУП-М (см. «Встреча с прессой» на с.20). Уолз перенес вчерашние данные с IWIS, проверил статус американских ПН и в 17:35 провел сеанс радиолобительской связи со школой г.Сан-Хуан (Пуэрто-Рико). Блумфилд перенес на станцию еще две емкости с водой.

## Встреча с прессой

**В.Лындин.**

«Новости космонавтики»

**11 апреля**, накануне Дня космонавтики, руководители полета выделили для средств массовой информации два телевизионных сеанса связи. Хотя на МКС в это время находилось десять человек (семь из них – экипаж шаттла «Атлантис»), к прессе вышел один Юрий Онуфриенко. Это можно объяснить тем, что, во-первых, пресс-конференция проводилась по российской программе, а во-вторых, американцы готовились к первому выходу в открытый космос, и оба бортинженера МКС – Карл Уолз и Дэниел Бёрш тоже были заняты. Но наши журналисты не обиделись и с удовольствием засыпали вопросами Онуфриенко. Почти каждый вопрос начинался с поздравлений. Вот, например, Владимир Яценко (журнал «Персонал и технологии военно-промышленного комплекса»):

– Я с удовольствием поздравляю Вас с предстоящим праздником – Международным днем космонавтики и авиации. И хотел бы также передать Вашим партнерам приятное сообщение о том, что российский национальный комитет учредил первую национальную премию «Здоровое поколение XXI века». Эта премия будет выдаваться тем, кто пропагандирует здоровый образ жизни. И комитет считает вас наиболее вероятными претендентами на получение этой премии, поскольку вы являетесь собой великолепный пример хорошего космического здоровья.

В ответ космонавт замечает с улыбкой:

– К этому еще можно добавить, что, поскольку я уже четыре месяца как бросил курить, то, наверное, я очень даже подходящая кандидатура.

У Игоря Тихонова (ОРТ) на этот раз гастрономические интересы:

– Вы на орбите уже более ста суток. Могли бы Вы назвать сейчас любимое блюдо из тех, которыми вы питаетесь на станции?

Онуфриенко, хотя и говорит, что вопрос застал его врасплох, но тут же начинает рассказывать:

– Я вчера распечатал банку номер три. Чем больше номер в этой банке, тем она лучше.

– А что это за банка номер три?

– Это консервы. Обычные консервы – может быть свинина, может быть баранина, может быть говядина и т.д. Они выпускаются Бирюлёвским заводом. Они питательные и полезные, их с удовольствием ест весь экипаж. Это самые любимые продукты, которые имеются на борту.

– А чего из продуктов больше всего не хватает?

– Ну, может быть, каких-нибудь свежих зеленых овощей.

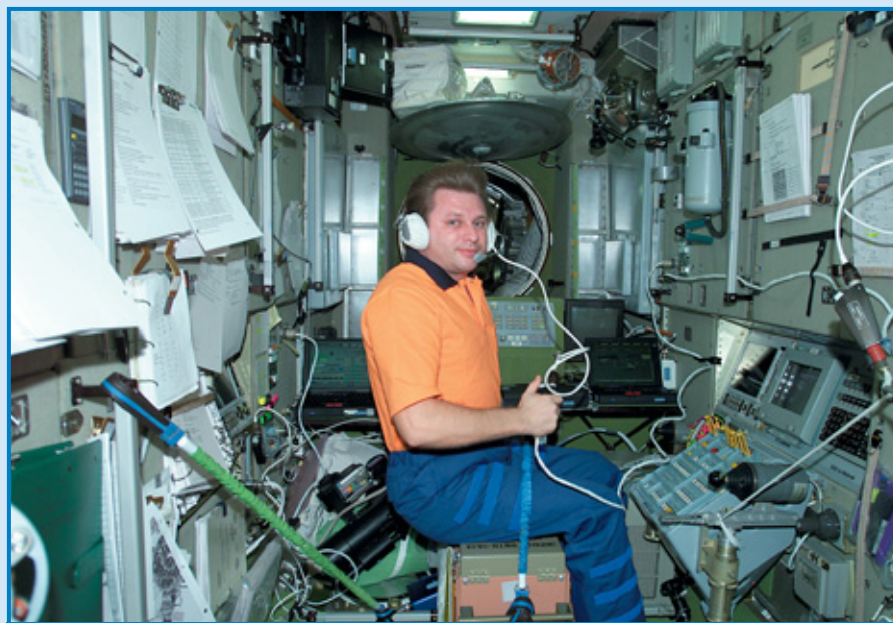
Ольга Пастухова (РТР, программа «Вести») интересуется, как космонавты будут отдыхать в свой профессиональный праздник, какую программу отдыха на этот день они себе приготовили? Онуфриенко снова улыбается и объясняет:

– «Программу отдыха» для нас теперь готовит не только наш родной ЦУП, но и

Хьюстонский. Оба ЦУПа подготовили нам прекрасную программу. Впереди еще три выхода в открытый космос. Кто будет работать там, а кто помогать. Завтра у нас подготовка. Но, разумеется, мы не забудем и о празднике. Это ведь еще и годовщина запуска шаттла. Так что к этому празднику причастны все, кто сейчас находится на борту Международной космической станции.

Сергей Дедух (телекомпания НТВ) спрашивает, как спустя 41 год после полета Юрия Гагарина космонавт Юрий Онуфриенко оценивает это событие?

Онуфриенко отвечает сразу:



На связи Юрий Онуфриенко

– Ну, начнем с того, что мне сейчас тоже 41 год. И как это все началось, я, конечно, не помню. Но мы все очень благодарны Юрию Алексеевичу Гагарину за то, что он совершил этот полет. О нем много было сказано, написано, и хочется только еще раз вспомнить его добрым словом.

Дедух просит, если это возможно, показать внутренний интерьер станции, засняв его в перерыве между сеансами. Онуфриенко реагирует мгновенно:

– Я сейчас ухожу с экрана, и вы видите центральный пост. Это только начало. Я постараюсь, конечно, показать, но в пределах длины кабеля.

Вопрос от телекомпании Си-эн-эн:

– Как Вы смотрите на визит Марка Шаттлуорта на станцию?

– Я смотрю на это дело нормально. Мы рады любому, кто прилетает, особенно после проществия нескольких месяцев жизни в космосе. А космический туризм – это нормальное явление.

Журналисты в темпе сменяют друг друга, вопросы буквально сыплются на Юрия Онуфриенко. А он спокойно и добродушно, где с улыбкой, где с шуткой отвечает коротко и по существу.

– Юрий Иванович, здравствуйте. Утренний канал «Настроение» ТВЦ беспокоит Вас. Чувствуется ли приближение праздника, Дня космонавтики?

– Чувствуется, особенно с постоянными напоминаниями о нем. Очень чувствуется.

– Я из агентства «Франс пресс», меня зовут Люк Ферро. А Вы жалеете, что не стали первооткрывателем в космосе?

– У меня нет таких амбиций. Я думаю, что сейчас развитие космонавтики на таком уровне, что это уже нормальная работа, это как обычная трудовая вахта, это как удаленный форпост, на котором работает обычная команда, выполняющая задания, составленные, скажем так, на Большой земле.

– Телевидение «Подлипки», Ирина Колобова. Что бы Вы хотели сказать своим братьям в Королёве в канун праздника?

– Для космонавтов самый ближайший город к Звездному городку – это город Ко-

ролёв. Это прекрасный город. Я знаю многих его жителей. Большинство из них так или иначе связаны с космосом. Само название города говорит об этом. Мне хочется поздравить всех с этим замечательным праздником, пожелать всего самого-самого хорошего, особенно тем, кто готовит космонавтов, готовит ракетно-космическую технику, кто отправляет ее на Байконур, кто отправляет ее дальше в космос. Поздравляю всех-всех-всех!

– Юрий Иванович, Вас приветствует и поздравляет с наступающим праздником коллектив журналистов Российского информационного агентства «Новости». По телефону говорит Пузырёв Эдуард Игоревич, специальный корреспондент этого агентства. К Вам вопрос такой, Юрий Иванович. Вы не первый раз в космосе, есть с чем сравнить первый полет и этот. Что Вас удивило на этот раз? Приходится ли работать в американском сегменте? Каковы ваши отношения, были ли они ровные и удалось ли их сохранить, а может быть, и не надо было «удаваться», а само собой получилось? Видите, сколько вопросов.

Ответ космонавта был, пожалуй, лаконичнее вопросов журналиста:

– Отношения в экипаже нормальные. Несмотря на то что мы регулярно слушаем новости, в том числе и политические, обстановка на борту практически не меняется. Какой она была в начале экспедиции, такая и сейчас. Это, может быть, самое глав-

ное завоевание здесь, на Международной космической станции. Теперь об отличиях, которые были на станции «Мир» и теперь есть на МКС. Служебный модуль «Звезда» почти не отличается от Базового блока «Мира», но на МКС гораздо выше уровень компьютеризации. Все управление бортовыми системами осуществляется здесь через компьютеры. По-иному состыкованы и модули. На «Мире» был перекресток из модулей, пристыкованных к переходному отсеку, а здесь они идут друг за другом. Сейчас в одну линию выстроились грузовой корабль «Прогресс М1-8», модули «Звезда», «Заря», «Юнити», «Дестини» и прибывший вчера корабль «Атлантис». Пролет вдоль всей станции через все модули составляет минимум полминуты.

Тут пресс-конференцию прерывает оператор ЦУПа:

– Юра, Юра, одну секундочку. Нам нужно провести тестовую связь с Кремлем. Сейчас поговори, пожалуйста, несколько секунд. Вызови, пожалуйста, Кремль, Юра.

Дело в том, что сеанс сегодняшней пресс-конференции одновременно служит репетицией завтрашнего разговора с Кремлем. Командир МКС понимает это и временно прекращает разговор с прессой.

– Это борт Международной космической станции. Как нас слышно, Кремль? Тест связи. Это борт Международной космической станции, говорит Юрий Онуфриенко. Как слышно?

Пока длится тест, приближается конец сеанса связи. Остается меньше минуты...

– Юра, добрый день. Это Валерий Бабердин.

Корреспондент информационного агентства Интерфакс Валерий Бабердин, между прочим, имеет сертификат космонавта-исследователя, и подготовку в ЦПК он проходил одновременно с Онуфриенко.

– Привет, Валерий, с наступающим! – дружески приветствовал своего бывшего коллегу Юрий.

– И тебя тоже с наступающим. У меня по делу сразу вопрос, а то времени мало осталось. Идет разговор о том, что в ближайшие несколько лет будет три человека на станции. Как такой экипаж сможет справиться, на твой взгляд, с обслуживанием систем, с выполнением экспериментальных работ?

– Да, Валерий, я думаю, пока без дальнейшего наращивания станции три человека – это самый оптимальный состав, который может здесь быть.

Бабердин хотел задать еще вопрос, но станция уже покинула зону связи...

**И.Лисов.**

## **Второй выход: деды за работой**

**12 апреля** – День космонавтики, общий праздник русских и американцев. Правда, первые предпочитают отмечать годовщину полета Гагарина, а вторые – первого полета «Колумбии». (Страшно подумать... За 20 лет, разделяющие эти два события, люди слетали на Луну и создали пять орбитальных станций, на которых жили и работали космонавты. За следующие 20 лет – сто с лишним полетов шаттлов, еще три космические станции, «Салют-7», «Мир» и МКС, и что дальше?.. Но это уже другая тема.)

С Днем космонавтики экипаж поздравил лично Президент РФ В.В.Путин. В 13:45 состоялись переговоры Юрия Онуфриенко с корреспондентами ОРТ, а в 17:28 на связь с экипажем вышли американские репортеры из MSNBC, радио CBS и детроитской телестанции WWJ-TV. Дэн Бёрш признался, что очень рад видеть новые лица: «Не имею ничего против Юрия и Карла, но это просто здорово!» Карл Уолз заранее поздравил Барбару Морган с еще не объявленным, но уже известным всем решением: пройдя подготовку в качестве астронавта NASA, бывший дублер Кристи МакОлифф все-таки полетит в космос (см. с.54).

## **Кремль – ЦУП – МКС**

**В.Лыдин.**

«Новости космонавтики»

**12 апреля.** День космонавтики. Как всегда, в этот день планируются телевизионные сеансы. Но к одному из них готовились особенно тщательно – проводились тренировки, репетиции. И работа не пропала даром. Картинка из космоса действительно была отличная. Юрий Онуфриенко, Карл Уолз и Дэниел Бёрш, слегка волнуясь, приготовились к разговору с президентом России Владимиром Путиным.

– Включаем Кремль, – говорит оператор ЦУПа экипажу МКС.

И тут на экране появляется картинка из Кремля. На переднем плане президент Владимир Путин. Он обращается к космонавтам:

– Добрый день, уважаемые друзья! Юрий Иванович и Ваши американские коллеги. Я вас приветствую.

Двухсторонняя телевизионная связь, какая у нас была на станции «Мир», на МКС пока еще в перспективе.

– Я прежде всего хочу вас поздравить с 41-й годовщиной первого полета человека в космос, – говорит президент. – Поздравляю вас с нашим национальным праздником, с Днем космонавтики. Я знаю, что все, кто имеют отношение к освоению космоса, радость этого праздника разделяют вместе с вами. Я делаю это от своего имени и от имени президента Соединенных Штатов, с которым только что разговаривал по телефону. Президент звонил мне, 20 минут назад мы с ним закончили разговор. И я вас сердечно поздравляю и от себя, и от его имени. Мы всегда следим за тем, как работают космонавты. Мы восхищаемся вашим мужеством и желаем вам удачи.

– Спасибо огромное, Владимир Владимирович, – благодарит Онуфриенко. – Мы здесь работаем около четырех месяцев, и нет никаких противоречий в нашем экипаже.

– И мы сегодня с президентом договорились по многим очень серьезным вещам, – про-

должает Владимир Путин, – в том числе по дальнейшей работе в рамках Россия – НАТО. По разоруженческим вопросам двигаемся вперед успешно, по некоторым экономическим, по разрешению международных региональных кризисов. Но мы низко не умаляем значение той работы, которую выполняют российские и американские специалисты совместно на Международной космической станции. То, что вы делаете, – это очень важно и для наших стран, и для всего человечества. И это не только очень хороший пример сотрудничества между двумя государствами, это еще путь к достижению конкретных результатов для Соединенных Штатов, для Российской Федерации, для очень многих стран мира, которые принимают участие в этом грандиозном проекте – «Международная космическая станция».

Затем российский президент перешел к конкретным вопросам. Первый вопрос он адресовал командиру экипажа:

– Юрий Иванович, вы второй раз исполняете обязанности командира экипажа. Как вам работает в этот раз? Может быть, есть какие-то особенности в этом полете по сравнению с той работой, которую вы делали раньше?

Юрий Онуфриенко подтверждает, что ему действительно второй раз приходится командовать космическим экипажем. Первый раз это было на станции «Мир» в 1996 г., и тот полет тоже был шестимесячным, и в том экипаже тоже был представитель США – Шеннон Люсид. Что же касается работы на борту, тут, по мнению Онуфриенко, все зависит от коллектива, от команды.

– Мне лично повезло, – говорит он. – У нас хороший экипаж, хорошая команда, поэтому мы с удовольствием выполняем этот полет. Уже прошло четыре месяца, осталось еще два. Я думаю, мы завершим его успешно.

– У вас очень опытные американские коллеги, – поддерживает командира экипажа Владимир Путин и обращается к американским астронавтам. – Господин Уолз, как вам работаете? Нет ли каких-то проблем языкового характера? Как вы оцениваете слаженность, взаимодействие экипажа?

– Господин президент, это для нас большая честь, что вы говорите с нами, – Карл Уолз тщательно подбирает русские слова. – У нас нет проблем языка на борту. Мы долго тренировались, и поэтому хорошо знаем друг друга. И также у нас специальный язык на борту. Он включает сокращения американские и российские. Это язык космоса.

Следующий вопрос другому американскому астронавту:

– Господин Бёрш, вы уже третий раз в космосе. Вы очень опытный человек, член ассоциации выпускников Военно-морской академии США. Мы знаем, что у вас много медалей за заслуги перед своей страной, и в деле освоения космоса прежде всего. Как вы оцениваете условия работы и жизни на станции?

– Условия здесь, на станции, замечательные, благодаря трем экипажам, – говорит Дэниел Бёрш, имея в виду три экипажа предыдущих основных экспедиций. – Когда мы прилетели сюда, мы просто были немножко удивлены, что станция, наш космический дом был готов для жизни, для работы.

– Дорогие друзья, – завершает разговор Владимир Путин, – я хочу пожелать вам успешного выполнения всех задач, которые перед вами стоят в ходе этого полета, успешного выполнения всей программы полета. Здоровья, бодрости духа. Успехов в совместной работе и, конечно, благополучного возвращения на Землю. Всего вам самого доброго. Поздравляю вас с праздником!

От имени экипажа Юрий Онуфриенко благодарит президента Российской Федерации:

– Спасибо за вашу заботу о том, что вы не забываете пилотируемую космонавтику. Большой привет от всего экипажа. Хотя нас здесь только трое, но всего на борту сейчас десять человек. В это время к нам пристыкован шаттл STS-110. Его экипаж тоже вам передает огромный привет.

– Всех, всех поздравьте, всем передайте наилучшие пожелания. Всего вам доброго. До свидания, – прощается Владимир Путин.

– Всего доброго, всего доброго, – прощаются космонавты.

**Задачи выхода:**

- ▶ жесткая фиксация секции S0 двумя телескопическими опорами MTS;
  - ▶ снятие стартовых креплений и ЭВТИ с S0;
  - ▶ подключение второго подвижного разъема TUS.
- Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

**Пятый день** полета STS-110 и 129-й день 30-4 был менее напряженным, чем два соседних. Уолхейм и Смит дозаправили кислородом один из 4 баллонов ШО Quest, а затем Очоа и Уолхейм перенесли дьюар PCG-EGN в ФГБ – здесь он оттаит и начнется рост кристаллов биологических веществ. Морин и Росс тем временем перетащили в Destiny оранжевую BPS. Она заняла место аппаратуры для выращивания кристаллов протеинов PCG-STES 07 и 10, которую унесли на шаттл для возвращения на Землю. Пилот Фрик пополнил запасы воды американского сегмента еще одной емкостью. Бёрш считал данные с дозиметров EVARM, полученные во время первого выхода.

Много времени заняли обслуживание и перезарядка скафандров, и еще два вечерних часа ушло на обзор 2-го и 3-го выходов. После этого экипаж отдыхал и даже устроил барбекю с песнями в стиле кантри.

Операторы ЦУП-Х протестировали системы фермы S0, включая четыре управляющих компьютера, блоки гироскопов и антенны GPS.

**13 апреля** Ли Морин и Джерри Росс выполнили второй выход в открытый космос. Хотя Морин выходил в первый раз, а Росс в восьмой (причем два первых выхода были еще в 1985 г.), их объединяло одно: оба немолоды, у обоих уже есть внуки. Стив Смит прозвал их «седая команда».

Астронавты разгерметизировали ШО в 14:07 и перешли на автономное питание в 14:09 (по графику – 14:34). Росс вылез самостоятельно и зафиксировал Морина на манипуляторе, которым на этот раз управляли Очоа и Уолз. Майк Блумфилд и Стив Фрик в течение выхода вели фото- и видеосъемку.

Более четырех часов заняла у «дедов» первая задача – фиксация S0 с задней стороны двумя трехногими регулируемыми опорами. Росс убрал пять болтов стартового крепления правой MTS, астронавты развернули, вытянули и закрепили ее «ноги» на S0 (Морин, шестью болтами) и на хвостовом днище модуля LAB (Росс, пятью болтами). Придав «ногам» жесткость с помощью специальных механизмов, Джерри и Ли закрыли посадочные места и сами механизмы теплоизоляцией.

Затем Эллен перенесла Ли на левую сторону S0, и такие же действия были проведены над левой опорой. В 19:18 главная работа была закончена, и центральная секция фермы приобрела способность нести полную проектную нагрузку.

После этого Ли и Джерри перевели из транспортного положения на место хранения на верхней стороне S0 два больших кронштейна (Drag Link), на которые секция опиралась в грузовом отсеке, и удалили две килевые цапфы – они помешали бы проезду «поезда». Астронавты также сняли и убрали в ШО часть ЭВТИ, закрывавшей преобразователи DDCU.



Ли Морин с «бумерангом»

В 19:55 Росс и Морин закончили прокладку и стыковку надирного кабеля системы TUS №2. (Транспортер MT будет ездить в положении «на боку». Соответственно в положение и левого рельса у него верхний и нижний. Ну и кабели называются соответственно.) Работа затянулась, потому что из блока разъемов IUA Джерри не смог удалить болт транспортного крепления №3 – он повернулся на 2.5 оборота вместо 7 и застрял. Без удаления болта не мог работать аварийный резак TDA – но опасности он по крайней мере не представлял. Устранение этой неприятности отложили до 4-го выхода.

Прибрав место работы, Джерри и Ли вернулись в ШО, в 21:35 закрыли за собой люк и в 21:39 начали наддув. Выход продолжался 7 час 30 мин.

Онуфриенко и Бёрш работали в этот день с системами станции и научной аппаратурой. Юрий выполнил теплоизоляцию блоков кондиционера СКВ1, осмотрел при помощи лупы поверхности стыковочного агрегата АПАС на гермоадаптере РМА2 в поисках следов клейких веществ и взял с них пробы. Он также установил 19 из 24 металлических автоклавы в печь ZCG и заснял аппаратуру на видео.

Дэн в последний раз взял пробу воздуха в оранжевой Astroculture и отключил ее. Затем он работал с установкой BPS, проверил герметичность камер и провел видеосъемку, заснял также установку CPCG-H, а вечером считал данные с дозиметров EVARM – увы, оказалось, что они не были правильно подключены.

В 22:45 управление ориентацией было передано «Атлантису», и с помощью его двигателей в период с 23:39 до 00:39 был выполнен первый подъем орбиты – с 376.7x390.7 до 378.8x392.7 км.

**Третий выход**

Стив Смит и Рекс Уолхейм начали третий выход **14 апреля** в 13:48 вместо 14:34 по

плану и закончили в 20:15 – он продолжался 6 час 27 мин.

Поскольку выполнить главную задачу выхода без отключения питания манипулятора SSRMS было бы невозможно, на этот раз для перемещения Стивена Смита использовался манипулятор «Атлантиса», которым управлял Стивен Фрик, а Эллен и Дэн ему помогли.

Уолхейм начал с освобождения «когтя» системы MTSAS, которым три дня назад была захвачена секция S0 и который после установки постоянных опор уже не потребуется. Смит тем временем подстыковал электро-разъемы к панели J300 на верхней части модуля LAB. Теперь нужно было поочередно отключить каждый из двух каналов питания SSRMS и выполнить переключения на панели J400 на нижней части Лабораторного модуля. От конфигурации разъемов на этой панели зависит, какие именно такелажные узлы PDGF для манипулятора станции будут получать питание и обеспечивать передачу данных и видеосигнала. Сейчас Смит работал над тем, чтобы временную конфигурацию превратить в постоянную, когда таких узлов будет два – один на Destiny, где манипулятор «живет» сейчас, и второй на доставляемой в июне Мобильной системе обслуживания. ЦУП-Х отключал нужные электроцепи дистанционно, а при необходимости командовал Дэну Бёршу внутри LAB'a.

**Задачи выхода:**

- ▶ переключение питания манипулятора SSRMS на сеть S0;
  - ▶ снятие стартовых креплений мобильного транспортера;
  - ▶ установка трапа Airlock Spur.
- Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

К 15:58 астронавты справились с первым каналом питания и ушли к мобильному транспортеру. Здесь они сняли стартовые крепления линейного электродвигателя, модулей подвески RSU и системы стыковки интерфейсов UMA, а также теплоизоляцию с модуля дистанционного управления питанием MT.

К 16:40 ЦУП-Х убедился, что первый канал питания манипулятора подключен правильно. Теперь был обесточен второй канал, и сначала Смит, а затем и Уолхейм вернулись к панели J400. К 17:30 они закончили переключения во 2-м канале питания и вернули микрометеоритную защиту на место своей работы, а еще через 40 мин ЦУП-Х восстановил электропитание SSRMS полностью.

За это время Уолхейм установил прерыватели цепей CID №7 и №8 – это был долг за первый выход. Оставалось разложить «шпору» и перенести часть инструментов из ШО в укладку на внешней поверхности Unity. Однако тестирование SSRMS шло медленнее, чем было заложено в график. Это означало, что придется вновь затягивать выход: именно манипулятор станции должен был развернуть трап Airlock Spur из транспортного положения в рабочем. ЦУП-Х решил отложить эти работы на четвертый, по существу резервный выход. Астронавты успели лишь привязать инструмент к поручням на Unity и вернулись в ШО Quest.

Главное было сделано – манипулятор станции получил новые возможности; в ча-





стности, по его видеосистеме теперь можно было передавать картинку с трех камер одновременно.

На станции Юра Онуфриенко занимался мелким ремонтом – заменил вентиляторы пылесборников в ФГБ, работал с системой инвентаризации. Бёрш в свободное от обеспечения выхода время взял новые пробы в установке BPS, отключил кабели аппаратуры Astroculture и упаковал ее для переноса на шаттл. Уолз вечером принес, поставил на ее место в стойке Express №4 и проверил биореактор CGBA. В 19:20 Джерри Росс включил морозильник BTR-2 на «Атлантисе», а поздно вечером Бёрш перенес образцы из станционного холодильника в корабельный и выключил первый из них.

В 09:59 управление было передано шаттлу для сброса отработанной воды. Эта операция, необходимость которой вызывает в ЦУП-М обоснованные сомнения (НК №5, 2002, с.23-25), состоялась в 10:39. За борт ушло содержимое бака отработанной воды «Атлантиса», двух переносных резервуаров с МКС и контейнера с конденсатом шаттла – всего примерно 104 л. «Расплата» последовала незамедлительно: из-за не закрытого вовремя клапана в переносной резервуар PWR №1003 залилось 2.3 л грязной воды. Теперь его нельзя использовать в работе со скафандрами, и вместо четырех PWR на станции осталось три.

В 12:45 управление вернули на АС МКС, но только для того, чтобы в 20:54 вновь передать его «Атлантису». Начиная с 21:52 в течение часа Стивен Фрик провел второй подъем орбиты связи, на этот раз до 380.6x394.0 км (приращение скорости составило около 1 м/с).

Накануне состоялась проверка навигационных GPS-приемников, антенны которых находятся на ферме S0. Оба нашли по 4 спутника и начали постоянный расчет вектора состояния орбитального комплекса. Правда, сигналы с антенны №2 оказались зашумленными, возможно, из-за затенения куском ЭВТИ. 14 апреля навигационная система GNC американского сегмента перешла на работу с вектором состояния и временем от GPS №1. Вектор состояния, пе-

редаваемый с российского сегмента, был исключен из набора под тем предлогом, что его ошибка в направлении вдоль трассы достигает 4 км. У GPS она должна быть вчетверо меньше.

#### **«Поезд прибедет с опозданием на восемь часов...»**

На восьмой день полета STS-110 железнодорожное движение в космосе было открыто. Это произошло 15 апреля в 12:22 UTC, когда по команде Карла Уолза мобильный транспортер МТ тронулся со своего стартового положения в направлении станции 4 (она же S0-B2) на правом конце S0.

Космический электровоз прошел 2.4 м за 7 минут.. и не смог правильно остановиться: с вводом в действие «тормозов» МТ вдруг лишился данных от магнитных датчиков положения одной из «колесных пар». Бортовое ПО немедленно прервало процесс и запретило дальнейшие операции.

Разобравшись в ситуации, разработчики сделали следующее: в режиме ручного управления разблокировали МТ, восстановили данные от датчиков положения, вручную зафиксировали транспортер на станции 4 и дали Уолзу вторую попытку – вместо запланированного вечернего отдыха. На этот раз получилось более удачно. МТ прополз со скоростью до 2.5 см/с расстояние 9.8 м до станции 5 (S0-B5) на левом конце S0 и опять не смог зафиксироваться, но операторы были начеку и сразу «обманули» систему. Затем Уолз столь же медленно вернул МТ обратно и в 22:40 запарковал его на станции 4. В этом месте он будет дожидаться прихода следующего шаттла, который взгромоздит на него Мобильную базовую систему – а разработчики будут думать, как снизить порог чувствительности датчиков и избежать дальнейших проблем.

В промежутке между двумя «заездами» экипаж провел фотографирование «для истории» и в 16:47 вышел на пресс-конференцию с корреспондентами в центрах Кеннеди и Джонсона и в ЦУП-М. Панические сообщения с нее не стихали еще очень долго – гораздо дольше, чем потребовалось для успешного завершения теста транспортера.

В этот день в баллоны ШО Quest было закачано около 45 кг кислорода и 20 кг азота взамен истраченного во время выходов. Азот закачивался естественным путем (его давление на шаттле выше, чем в баллоне), а кислород пришлось перекачивать специальным компрессором ORCA. Визжал он так сильно, что экипаж даже остановил перекачку – но Хьюстон заверил Уолштейма, Смита и Уолза, что так и должно быть.

Остальное время Росс и Морин готовились к 4-му выходу, а остальные астронавты «Атлантиса» переносили грузы.

Онуфриенко заменил кабель цифровой видеокамеры DVCAM-05. Однако проведенный после этого ТВ-сеанс со сбросом изображения в ЦУП-М положительного результата не дал: пропадало изображение. Причина: обнаруженная неисправность переключателя каналов коммутатора.

Вечером Бёрш, Морин и Смит сделали попытку ремонта клапана ручного выравнивания давления AMPEV в ШО Quest для увеличения скорости разгерметизации. Однако крышку клапана снять не удалось, и ремонт не состоялся.

В установке BPS опасно выросли температура и влажность. Экипажу пришлось снять защитный противозумовой экран, и температура упала с 36 до 27°C. Пока решено эксплуатировать оранжевую без экрана – пусть шумит, лишь бы только работала.

#### **Четвертый выход**

Последний выход STS-110 был запланирован как задел на будущее, но по ходу полета на него пришлось перенести несколько текущих задач и выкинуть часть ранее запланированных. В итоге в план работ вошли две основные операции.

#### **Задачи выхода:**

- ▶ установка трапа Airlock Spur;
  - ▶ установка ламп CETA.
- Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

Росс и Морин наконец-то приобрели опыт, позволивший начать выход **16 апреля** почти по графику (в 14:29 вместо 14:34) и почти точно уложиться в циклограмму (6 час 37 мин). Как и их предшественники, «дедушки» поменялись ролями: Джерри оседлал манипулятор станции, а Ли пошел своим ходом. Росс имел преимущество в скорости и потому задержался сначала у правого конца S0 – чтобы убедиться, что три концевика системы стыковки секций фермы работают нормально, – а затем и у левого.

После этого астронавты очень быстро развернули 4-метровый трап с 10 поручнями, соединенный петлями с правой задней частью S0, перекинули его второй конец к ШО и зафиксировали болтами. Морин затем вынес из ШО фары системы CETA, которые Росс установил на кронштейнах – одну на зенитной части узлового модуля Unity, другую – на Лабораторном модуле Destiny. В промежутке между этими двумя операциями Росс оснастил мобильный транспортер двумя «буферами». Морин попытался достать болт из блока разъемов IUA, но безуспешно. Разработчики опасаются, что пирионизатор резака сработал во время выведения «Атлантиса», напрочь заблокиро-



Джерри Росс устанавливает одну из ламп

вав стартовое крепление. Так или иначе, управлять им с борта станции нельзя.

Кроме того, Джерри и Ли перенесли инструменты для астронавтов STS-111, установили и собрали рабочую платформу PWR для будущих выходов, проложили пять дополнительных поручней вдоль SO, установили электрические преобразователи и прерыватели питания. Джерри Росс устранил затенение антенны GPS одеялом теплоизоляции (и это помогло), а Ли Морин установил спектрометр заряженных частиц EV-CPDS и проверил анализатор малых газовых примесей TGA после замены элемента питания (но прибор оказался неисправным). Наконец, астронавты провели фотосъемку отдельных частей станции.

В 21:06 Росс и Морин начали наддув ШО Quest, закончив тем самым четвертый и последний в этом полете выход. Это был 38-й выход в программе МКС и 13-й проведенный с борта станции. Общая продолжительность всех выходов составила 236 час 27 мин, включая 28 час 22 мин в полете STS-110. Джерри Росс с девятью выходами сохранил за собой первенство среди американских астронавтов с суммой 58 час 18 мин. Стив Смит, кстати, вышел на второе место с 8 выходами общей длительностью 49 час 48 мин. До Анатолія Соловьева, однако, им еще далеко.

В тот же день операторы ЦУП-Х закончили проверку систем SO испытанием аппаратуры распределения электропитания и перекрестного соединения каналов.

На станции Юрий Онуфриенко протестировал газоанализатор ИКО51, взял образцы жидкости в системе регенерации CPB-K2M и из контуров СТР модуля LAV. Командир также проверил схему эксперимента GTS EKA и измерил сопротивление и импеданс кабелей и антенного блока. (Как показало последующее включение, про-

звонка цепей результата не дала. По прежнему сигнал с передатчика 400 Мгц очень слабый, а с передатчика 1400 Мгц отсутствует вообще.) Наконец, Юрий заснял камерой Kodak DCS 460 след удара микрометеорита на иллюминаторе №7 СМ.

Дэн провел сеанс радиолобительской связи со школой г.Куодж в штате Нью-Йорк и после выхода взял новые образцы из BPS. Карл заполнил одну емкость CWC конденсатом. По требованию ЦУП-Х экипаж замерил уровень шума от работы этой установки в четырех различных точках станции – оказалось, он не представляет опасности.

ЦУП-Х восстановил питание стойки Express №2, а Юрий включил ее компьютер, что позволило возобновить эксперимент ARIS-ICE по регистрации уровня микроускорений.

#### Расстыковка

Из-за близости экспедиции посещения на «Союзе» ЦУП-Х не стал продлевать на сутки состыкованный полет «Атлантиса» – хотя необходимые ресурсы на корабле были. Поэтому перенос грузов 17 апреля продолжался до самого закрытия люков. Сделать в итоге удалось все. На борт станции перенесли 1011 кг грузов и 664 л воды, заправили 66 кг кислорода и 20 кг азота. На «Атлантис» унесли 1111 кг грузов.

Последней такой операцией стала замена морозильника. Юрий Онуфриенко отключил старый морозильник BTR-1 и убрал его в свободную ячейку стойки Express №4, а Бёрш установил на его место принесенный с шаттла морозильник ARCTIC-1, отснял его камерой Nikon F5 и начал активацию. Дэн также взял образцы воды из резервуаров систем подкормки и контроля влажности оранжереи BPS и долил в первый из них дистиллированную воду.

Операторы в Хантсвилле ввели в работу стойку Express №2, чтобы зарегистрировать нагрузки при расстыковке шаттла аппаратурой SAMS и MAMS.

В 11:20–12:20 пилоты «Атлантиса» выполнили третью коррекцию орбиты МКС. Приращение скорости составило 3.6 м/с, а высота достигла 386.0×401.0 км при периоде обращения 92.370 мин.

В 14:30–15:30 состоялся прощальный обед, а в 16:04 люки в «Атлантис» были закрыты. Точно по графику, в 18:31 UTC (13:31 CDT, 21:31 ДМВ), по команде Джерри Росса шаттл отстыковался от станции. Как и семью днями ранее, Дэн Бёрш отметил расстыковку ударом в колокол.

Стив Фрик отвел корабль на 120 м вперед и сделал облет станции – в общей сложности виток с четвертью. В 20:16 он выполнил маневр расхождения, и Уолз пожелал уходящему экипажу удачной посадки. «Карл, Дэн, Юрий, большое спасибо, – отозвался Блумфилд. – Нам понравилась эта неделя, вы были отличными хозяевами». Через несколько часов «Атлантис» был уже далеко.

#### Приземление

11-й день на борту «Атлантиса» начался в 07:44 и закончился в 23:14. Утром астронавты провели пресс-конференцию для CNN, Fox News и детройтской телестанции WDIV-TV. После этого Блумфилд, Фрик и Очоа протестировали аэродинамические органы управления и двигатели ориентации орбитальной ступени.

Пилоты выполнили два маневра. Первый проводился в интересах эксперимента SIMPLEX по радиолокационному наблюдению реактивного выхлопа с Земли и исследованию возмущения, создаваемого движением шаттла в ионосфере; следует заметить, что в официальном пресс-ките об этом эксперименте не сообщалось. Вероятно, с этой же целью был выполнен и сброс конденсата из контейнера CWC. Второй маневр представлял собой коррекцию трассы, обеспечивающую наилучшие условия посадки 19 апреля с минимальной величиной бокового смещения. После коррекции «Атлантис» остался на орбите высотой 307.5×403.8 км.

19 апреля ЦУП-Х поднял экипаж в 07:21, а через четыре часа астронавты начали подготовку к спуску. В 14:56 директор посадочной смены ЦУП-Х Лерой Кейн дал разрешение на сход с орбиты. Тормозной импульс был начат над Индийским океаном в 15:18:59 UTC и продолжался 2 мин 19 сек. Уже когда «Атлантис» начал погружаться в атмосферу, ЦУП-Х поменял посадочную полосу – с 15-й на 33-ю. Автоматика вывела «Атлантис» в район Центра Кеннеди; затем Майк Блумфилд взял управление на себя, выполнил правый разворот на 290° и в 16:26:58 UTC (12:26:58 EDT, 19:26:58 ДМВ) коснулся полосы. Спустя 10 сек опустилась передняя стойка шасси, а в 16:28:08 корабль закончил пробег и остановился. Командир Блумфилд и капком Чарлз Хобо обменялись традиционными словами... и все.

Во второй половине дня «Атлантис» увезли в здание OPF, где он будет подготовлен к полету по программе STS-112. Первый визит осмотров показал, что теплозащита корабля получила 65 повреждений, из них 17 размером свыше 1 дюйма. Это меньше, чем бывает обычно.

Астронавты провели ночь в Центре Кеннеди и утром 20 апреля вернулись в Хьюстон.

По материалам NASA, KSC, MSFC, AP, Reuters

По состоянию на 22 апреля, ближайшие запуски шаттлов запланированы на следующие даты:

- «Индевор» (STS-111) – 30 мая;
- «Колумбия» (STS-107) – 19 июля;
- «Атлантис» (STS-112) – 22 августа;
- «Индевор» (STS-113) – 6 октября.

Решение об отсрочке трех последних полетов было принято 11 апреля; неделей позже старт STS-111 был, наоборот, приближен на сутки.



# Хроника полета экипажа МКС-4

**В. Истомин.**  
Фото NASA

## Еще одна коррекция

**18 апреля.** 135 сутки. Обычно на следующий день после расстыковки с шаттлом экипажу предоставляется отдых в награду за работу без выходов в совместном полете. Но не на этот раз.

Готовясь к перестыковке корабля «Союз ТМ-33» с надирного узла ФГБ на СО1\*, Юрий и Карл провели двухчасовую тренировку с проверкой режимов связи. (В ходе тренировки Юрий спросил, планируется ли видеосъемка отхода ТК на предмет контроля уплотнительной резины, на что был дан утвердительный ответ.)

Командир протестировал систему управления движением (СУД) своего корабля. Важность этой операции состоит в том, что перестыковка будет проведена в ручном режиме, без участия системы стыковки «Курс» – ее-то с «Союза» уже сняли! – поэтому проверка работы ручек управления движением корабля есть архиважная задача.

Работая в «Союзе», Онуфриенко заметил, что «замок» фильтр газоанализатора СО<sub>2</sub>: значит, пора менять. А в станции внимательный командир обратил внимание на влагу на магистрали откачки системы регенерации воды из конденсата (СРВК). Экипаж обложил это место полотенцем. Дополнительно Юрий перебрал схему сбора конденсата и восстановил сбор конденсата: до этого жидкость не поступала в контейнер атмосферной влаги (КАВ).

Чтобы обеспечить равномерную загрузку всех членов экипажа, Дэну поручили работы, намеченные на 19 апреля, – отбор проб воды и сбор урожая горчицы из 2-й камеры оранжереи ВРС с сохранением тканей в новом холодильнике ARCTIC. (За время, пока установка была открыта, отказала основная система увлажнения. Только четкая совместная работа Центра ПН в Хантсвилле и Дэна Бёрша на борту позволила вернуть 19 апреля установку в работу без большого ущерба для растений. Дэну удалил из резервуара воздушно-водяную смесь и вновь заполнил его водой.)

**19 апреля.** 136 сутки. ЦУП-М, готовясь к стыковке корабля «Союз ТМ-34», скорректировал орбиту станции с включением двигателей «Прогресса М1-8». В 05:20 американская сторона передала управление российскому сегменту, а примерно в 09:05 двигатели были включены на 118 сек. Расчетный импульс был 0.78 м/с, фактический же составил 0.76 м/с. Высота орбиты до коррекции была 388.8×411.4 км, а после

коррекции составила 390.7×411.7 км – точку подняли перигей. Период обращения увеличился с 92.371 до 92.390 мин.

ЦУП-Х попытался восстановить работоспособность записывающего устройства МСОР, дважды его выключив и включив. Отказавшее накануне устройство обижено пищало с периодичностью от 1 до 450 сек, но работать не захотело. Ситуация анализируется.

У экипажа день отдыха, но часть своего личного времени Юрий потратил на укладку в «Союз» результатов экспериментов. Бёрш и Уолз установили две перемычки в СТР американского сегмента – с их помощью можно парировать утечку, если она возникнет в ходе перестыковки. С видеоманитофона VTR1 сбросили запись по оранжевое BPS – завтра оба магнитофона будут записывать перестыковку с камер манипулятора SSRMS. Готовясь к этой работе, экипаж отправился спать пораньше, в 18 часов.

## Перестыковка вне графика, с нервами, но на «отлично»

**20 апреля.** 137 сутки. Экипаж встал в полтретьего ночи. Все роли были распределены заранее. Юрий расконсервирует корабль «Союз ТМ-33», Карл отвечает за американский сегмент: перенастраивает компьютеры, закрывает люк в АС, в РС консервирует пульты питания систем, перенастраивает датчики контроля герметичности, Дэн – организует связь, консервирует системы «Воздух» и АСУ. Затем Карл и Дэн закрывают люки, ведущие в СО1, а в СМ и ФГБ люки оставляют открытыми. Юрий в это время переводит электропитание корабля с объединенного на автономное. Выполнив все операции на станции, экипаж переходит в ТК и «запирается» там (04:40–05:00 UTC). Примерно в это время (04:50) ЦУП-М берет управление на себя, чтобы обеспечить выполнение операции по открытию крюков ФГБ, которая проводится в пассивном режиме управления ориентации (индикаторном).

## Заминка при открытии крюков ФГБ

Открытие крюков ФГБ, освобождающее «Союз» из объятий станции, было запланировано заблаговременно, за два витка до расстыковки, и, как оказалось, очень правильно. Эта работа изначально планировалась вне зоны российских пунктов, с использованием американских средств связи. Но операция перевода СУД МКС в индикаторный режим и открытия крюков ФГБ, запланированные через американский S-band, оказались невыполненными из-за отсутствия этого самого S-band. Для обеспечения открытия крюков оперативно вместо средств, обеспечивающих выдачу команд на ТК («Сатурн»), дозаказали «Регул» для выдачи команд на станцию. В условиях дефицита времени между сеансами связи при переработке программы сеанса выдача команд была запланирована без промежуточных остановов, единой серией:

- ⇒ перевод СУДН в индикаторный режим;
- ⇒ включение автоматики АСПП, АСП-Б;
- ⇒ разрешение расстыковки АСП;
- ⇒ открытие крюков АСП-Б;
- ⇒ отключение питания системы стыковки;
- ⇒ задание активного режима на ДО.

В сеансе 06:17–06:41 команды были выданы единой серией, в результате крюки начали открываться, но процесс был остановлен командой «Отключение питания системы стыковки». В темпе сеанса выдача команд была повторена в ручном режиме с необходимыми паузами. Но по концу сеанса открытое положение крюков еще не было зафиксировано. Опять были заказаны средства для выдачи команд на станцию для следующего сеанса 07:51–08:15, но они не понадобились, т.к. по началу зоны телеметрия показала «Открытие крюков ФГБ». До перестыковки оставался еще виток.

Проведенный контроль подтвердил герметичность стыка ФГБ-ТК. Теперь можно было и перекусить. Завершив всю подготовку в корабле, командир доложил об этом в ЦУП-М.

Юрий Онуфриенко работал на постоянной связи с ЦУП-М и понимал все нюансы, поэтому был хладнокровен и спокоен. Весь экипаж разместился в скафандрах в спускаемом аппарате, откуда осуществлялось управление кораблем. Команда на расстыковку была выдана в 09:13, физическое отделение состоялось на три минуты позже, в 09:16 UTC. Станция при этом находилась в индикаторном режиме (ИР).



К перестыковке готовы!

\* Ранее перестыковка «Союза» планировалась не для экипажа Юрия Онуфриенко, а уже во время МКС-5. Однако желание принять международный экипаж экспедиции на гарантированный, проверенный узел на ФГБ победило.

Отведя корабль на 35 м, Юрий выполнил зависание, ожидая начала построения станции ориентации на двигателях. Построение ориентации должно было начаться через 4 мин после физической расстыковки, но станция не хотела выходить из пассивного режима, – как оказалось, из-за ошибки в кодировке длительности ИР (1700 сек вместо 180 сек). И тогда ЦУП-М ввел в бой резерв: команду на снятие ИР через S-band. Команда прошла, станция начала разворачиваться на двигателях. Юрий в соответствии с рекомендациями Земли начал облет на узел С01 и выполнил зависание примерно на дальности 30 м от стыковочного узла.

Начавшийся сеанс (09:27–09:51) по данным телеметрии и по телевизионному изображению с ТК подтвердил правильность действий командира корабля Юрия Онуфриенко, и ему была дана команда на причаливание. Постоянно удерживая мишень стыковочного узла на ФГБ в перекрестии визира, Онуфриенко осуществил стыковку. Касание произошло в 09:37:14, на три минуты позже планируемого времени. На корабле было израсходовано 28 кг топлива, на станции – 32 кг.

Далее действия членов экипажа были стандартные. Сначала они проверили герметичность стыка С01-ТК и открыли люк в С01, затем перешли в СМ и ФГБ. Юрий и Карл начали сушку скафандров и консервацию корабля, а Дэн восстановил штатную схему ведения связи, расконсервировал АСУ, «Воздух», ППС. Завершив работу в РС, Карл и Дэн открыли люки в АС. В 18 часов, как только закончилась сушка скафандров, экипаж отправился спать – до шести утра.

**21 апреля. 138 сутки.** Воскресенье. У экипажа день отдыха. Юрий переговорил со своей семьей по телефону и занимался съемками для экспериментов «Ураган» и «Диатомея». В первом их них целями были горы Санквала в Нигерии, вулкан Этна, Черное и Каспийское море, Украина, междуречье Волги и Дона, Чиркейское водохранилище, гавани Каспийска и Владивостока, а также маршрутная съемка от Илека до Аксая. Во втором – линейные структуры роста биомассы, калифорнийский биопродуктивный район и зона работы корабля «Академик Келдыш».

ЦУП-М по данным системы радиационного контроля отметил скачок радиоактивности, о чем предупредил экипаж. Возможно, это последствия мощной солнечной вспышки X-класса, отмеченной в тот же день.

#### Опять будни, опять наука

**22 апреля. 139 сутки.** У экипажа планировался второй день отдыха, но по настоятельной просьбе Центра Маршалла, управляющего американской полезной нагрузкой, Карл и Дэн занимались экспериментами. Бёрш практически весь день работал с оранжереей ВРS, восстанавливая ее полную работоспособность после аварии 18 апреля, и, учитывая быстрое развитие растений, увеличил корневой модуль в камере №2.

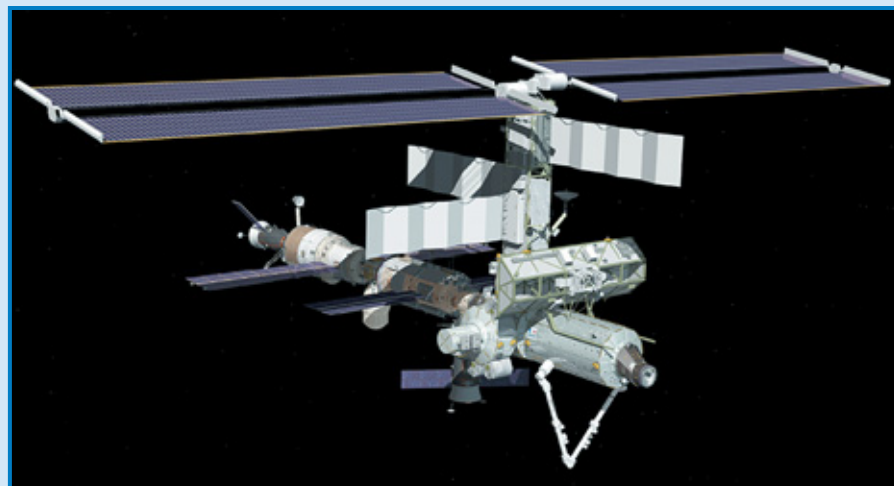
Карл Уолз наконец включил в работу печь по выращиванию кристаллов цеолитов (ZCG); хоть она и стоит на виброизолирующей платформе ARIS, Хантсвилл все же предупредил Уолза, чтобы он двигался очень осторожно – при сильном ударе платформа

просто прекращает функционировать. (Мечтал о работе с ZCG и Юрий Онуфриенко, но ему в этот день запланировали отдых.)

Юрий передал ТВ-приветствие научно-экологической конференции «Человечество. Земля. Космос» в Центре подготовки космонавтов и показал организацию воздушных выходов в С01.

Пользуясь свободным временем, Онуфриенко провел сеанс измерений молний и спрайтов с использованием французской аппаратуры LSO, которую он установил в своей каюте. В результате у Юрия образовалось большое количество файлов, которые заняли практически весь объем на диске; как оказалось, из-за неправильного подбора фильтров.

На аппаратуре инактивации воздуха «Поток» до окончания штатной 6-часовой циклограммы работы погасли светодиоды, но вентиляторы продолжал работать. Еще одно замечание можно отнести к работе АБ №6: после циклирования ее емкость стала в два раза меньше, чем по результатам предыдущего циклирования.



Конфигурация МКС после полета STS-110

**23 апреля. 140 сутки.** И вновь объем работ у каждого члена экипажа разный, одна лишь общая операция – встреча с журналистами CBS Radio (Питер Кинг и Билл Харвуд). У Карла – обслуживание СЖО и радиоловительский сеанс с Орландо (Флорида). У Дэна опять работа с оранжереей (сбор урожая пшеницы в камере №3 без видеозаписи, чтобы установка была открыта минимальное время), а после обеда отдых. У Юрия – контроль ZCG, до обеда ознакомление с программой ЭП-3, а после него отбор проб воды и замена блока колонок очистки системы СРВК-2М. Попытки запустить LSO к успеху не привели.

Для «Урагана» были запланированы наблюдения перевалов Кавказа, нефтепроводов в районе Буденновска – Нефтекумска, Харькова, Илека, Урала, речных долин юга Сибири, а также Сардинии и Центральной Италии. По американской программе CEO – Средиземное море, сельскохозяйственный район у озера Солтон-Си, залив Св.Лаврентия и Скалистые горы в Канаде.

В конце дня с Карлом и Дэном переговорил один из руководителей Отдела астронавтов Чарлз Прекурт. Разговор был посвящен обязательствам американской стороны перед космическим туристом Шаттлу-

ортом. Заключив отдельный договор с NASA и оплатив услуги, Марк Шаттлуорт будет пользоваться американской электронной почтой через систему OCA (Orbiter Communications Adapter) с передачей фотографий объемом до 10 Мбайт ежедневно, IP-телефоном (до 15 мин в день), радиоловительской связью и сбросом видеoinформации через американские каналы. Прекурт объяснил все это астронавтам, указав, что пользоваться e-mail'ом Шаттлуорт должен под их контролем, чтобы обеспечить безопасность других американских программ. По соглашению между ЕКА и NASA пользоваться американской электронной почтой и IP-телефоном будет и Роберто Виттори, но как астронавт ЕКА – без контроля со стороны американских астронавтов. Два компьютера, которые везет Шаттлуорт, и лэптоп Виттори останутся на станции и лишь впоследствии будут подключены к бортовой сети.

На АС продолжается тестирование средств навигации по сигналам спутниковой системы GPS. Пока положение и ско-

рость станции («вектор состояния») снимаются с них, а данные по ориентации комплекса и угловым скоростям – с российского звездного датчика и аппаратуры ГИВУС.

#### «Электрон» забарахлил

**24 апреля. 141 сутки.** До завтрака экипаж провел биохимический анализ мочи (М0-9) и анализ крови для определения гематокритного числа (М0-10). Да и весь день был с медицинским уклоном: оценка состояния здоровья по американской методике (PHS), затем оценка биоэлектрической активности сердца в покое по российской методике (М0-1). Наконец, в течение дня каждый из членов экипажа заполнил анкету по эксперименту «Взаимодействие».

На этом общие работы у экипажа закончились. Юрий откорректировал газоанализатор ИК0501 по каналу кислорода, провел инвентаризацию индикаторных пробоотборников воздуха ИПД, подготовил анализатор крови «Рефлотрон-4» к завтрашнему обследованию. Для членов экспедиции посещения Онуфриенко подготовил рабочие места, а Уолз настроил адреса электронной почты для Марка и Роберто (интересно, что Шаттлуорт будет использовать логин Владимира Дежурова).

Карл сбросил данные с дозиметров по эксперименту EVARM, а Дэн провел забор воздуха в пробоотборники различного типа и опыллил растения Brassica гара в 4-й камере оранжереи BPS. Эта работа планировалась на 22 апреля, но была отложена из-за ремонта.

В 08:05 на АС после перезагрузки стойки Express №4 компьютер полезной нагрузки PL2 самопроизвольно перешел в режим диагностики и был автоматически отключен управляющей машиной C&C. Компьютер PL1 стал основным; ЦУП-Х ищет причины отказа.

А в ночь на 25 апреля, в 03:16, экипаж был разбужен звуковой сигнализацией: «Отказ «Электрона» по контролю напряжения».

**25 апреля.** 142 сутки. И опять завтрак прошел со смещением, но теперь не у всех, а только у Онуфриенко и Бёрша, потому что Дэн брал у Юрия кровь для биохимического анализа (МО-11). Этот анализ проводил уже сам «потерпевший», хорошо же позавтракав. Дэн же занялся уже привычной работой: сбором урожая пшеницы в камере роста №1, опылением растений и оценкой предыдущего опыления.

В сеансе 06:29–06:48 ЦУП-М включил систему «Электрон», но через виток «Электрон» вновь отключился по превышению напряжения на нем. ЦУП-М быстро разобрался в ситуации и предложил экипажу заменить в установке жидкостной блок, который уже выработал двойной ресурс. Но легко сказать «заменить!»! Даже «достать» иногда превращается в проблему, как и в случае с БЖ. Экипажу пришлось открыть люк в купол Z1, предварительно демонтировав силовое устройство IRED, вытащить оттуда БЖ массой 127 кг, а затем выполнить операции в обратном порядке.

В 09:28 Карл провел сеанс радиолобительской связи с двумя школами во французском городе Арль (он планировался на 22 апреля, но не получился), а затем вместе с Дэном занялся инспекцией отработанного оборудования. Пообедав, Уолз вместе с командиром экипажа собрал схему для телепередачи при стыковке «Союза» с камер манипулятора через Ku-band, а затем провел успешный тест передачи ТВ-сигнала. Дэн в это время проверял состояние противогазов и огнетушителей в Node 1. Кроме того, Юрий заменил блок фильтров в газоанализаторе CO<sub>2</sub>, а американцы сняли и упаковали для отправки на Землю блоки неисправного американского газоанализатора MCA.

Выполнив рутинные операции (взятие проб воздуха на формальдегид, отбор воздуха в сорбентный пробоотборник), Карл и Дэн приступили к физкультуре, оставив Юрию деактивацию и перенос на панель 110 в СМ тканезквивалентного пропорционального счетчика ТЕРС и сложную работу по монтажу блока перекачки конденсата БПК.

До сих пор сбор конденсата в российском и американском сегментах существовал отдельно, и, не имея возможности переработать конденсат, американцы удаляли воду за борт. Теперь же, после монтажа блока перекачки, ценный ресурс будет использоваться по назначению. Экипаж будет переносить американский конденсат в емкостях для воды и перекачивать в российскую систему СРВК-2М. Пуская операция не является автоматической, зато результат будет на лице космонавтов.

Тем временем ЦУП-Х прислал инструкцию по использованию 14 емкостей технической воды, перенесенных с «Атлантика», – для гигиенических процедур, для «Электрона» и т.п.

### **Первый вирус на МКС**

**26 апреля.** 143 сутки. Юрий начал рабочий день с проведения медицинского эксперимента «Фарма» (МБИ-4) по исследованию особенностей фармакологического воздействия в условиях длительного космического полета. Для этого он подготовил анализатор крови «Рефлотрон» и, прервавшись один раз проверить, как идет автоматический тестовый сброс «картинки» на ЮАР, в течение часа проводил сбор слюны (пять отборов) и забор крови (один отбор). Карл и Дэн помогли командиру проводить слюноотделение, завтракая в непосредственной близости от него. Юрий отыгрался потом, завтракая и наблюдая, как астронавты проводят влажную уборку станции.

После завтрака Юрий исследовал кровь в «Рефлотроне», а слюну собирал в течение всего дня. Завершив эксперимент, Юрий по регламенту заменил мочеприемник в АСУ, а после обеда вместе с Карлом – БЖ в «Электроне». После замены была подготовлена система водообеспечения, проверено давление в БЖ, подключен газоанализатор.

У Дэна в основном был день отдыха: он только в очередной раз опылит растения в 4-й камере BPS.

Операторы из Хантсвилла все же попробовали еще раз подать питание на установку EXPPCS, но запустить ее компьютер так и не удалось.

На лэптопы SSC1 и SSC5 с Земли поступили зараженные вирусом файлы, однако Norton Antivirus его заблокировал. Первый вирус или не первый, но наверняка не последний!

**27 апреля.** 144 сутки МКС-4/3 сутки ЭП-3. Управление ориентацией перешло к ЦУП-М в 02:05 ночи. Сначала была построена орбитальная ориентация, близкая к той, что поддерживал АС. В 04:50 управление солнечными батареями ФГБ было передано на СМ и была включена система сближения и причаливания «Курс» на ФГБ.

Экипаж МКС встал в 05:30 утра, когда экипаж ЭП-3 уже всю работу (подъем был в 03:45). Был проведен наддув кислорода на 10 мм рт.ст. Между тем на станции зажгли габаритные огни, она была сорентирована для стыковки, включилась система «Курс» на СМ. В 07:00 Юрий Онуфриенко начал осуществлять контроль сближения с кораблем «Союз», а Карл Уолз с 07:20 до 07:45 передавал ТВ-изображение с «Союза» через Ku-band в ЦУП-М. (Во время подхода корабля по просьбе ЦУП-М канал Ku-band был выключен, чтобы не создавать помех. Стыковку Уолз заснял, чтобы сбросить репортаж сразу после касания.)

### **Экипаж «Союза ТМ-34» на борту МКС**

**В.Лындин.** «Новости космонавтики»

**27 апреля** космический корабль «Союз ТМ-34» после двухсуточного полета, выполнив рассчитанные ЦУПом маневры сближения,

вышел на «финишную прямую». Выражение это, конечно, чисто образное, поскольку в космосе прямых путей просто быть не может. И вот уже началось автономное сближение корабля с МКС. На этом участке маневрами командует автоматика, без вмешательства Земли (при условии, если все идет штатно). Исходные данные бортовой компьютер получает от аппаратуры «Курс», которая измеряет параметры относительного движения корабля и станции.

Сейчас благодаря американским средствам связи наш ЦУП получил возможность почти постоянно контролировать процесс сближения. Правда, только по докладам экипажа, так как телеметрия поступает исключительно через российские наземные измерительные пункты.

– Есть зависание в конусе. Дальность – 150 метров, – сообщает Юрий Гидзенко.

ЦУП напоминает, что надо дожидаться зоны связи через наш пункт и тогда уже идти дальше. А ждать там всего каких-то три минуты. Но дальше – момент ответственный. До сих пор «Союз ТМ-34» шел, целясь на Служебный модуль «Звезда», а штатный причал этого корабля – на Функционально-грузовой блоке «Заря». Его неделю назад освободил корабль «Союз ТМ-33», переехав на Стыковочный отсек «Пирс».

Из-за того, что ФГБ «Заря» находится в середине станции, расположенные на нем антенны системы «Курс» оказались в невыгодном положении. И тогда была принята новая схема стыковки, когда корабль идет сначала на СМ «Звезда», взаимодействуя с его «Курсом», а потом переключается на «Курс» ФГБ.

Впервые эту схему опробовали на автоматическом грузовом корабле «Прогресс М-44» во время полета экипажа первой основной экспедиции на МКС. В момент переключения грузовик начал раскачиваться, поворачиваясь от модуля к модулю, словно не зная, к какому из них идти дальше. Фактически ситуацию тогда спас Юрий Гидзенко, который входил в состав первого экипажа МКС. Получив команду ЦУПа, он с помощью телеоператорного управления привел грузовик к штатному причалу – к надирному (или, проще говоря, к нижнему) стыковочному узлу ФГБ. Причем условия для стыковки были очень сложными. Засветка от Солнца мешала разглядеть мишень даже с пятиметрового расстояния. И вдобавок откуда-то на экране появилось мутное пятно.

Однако сегодня мастерство Гидзенко не потребовалось. Он только вел лаконичный репортаж о процессе сближения:

– Ждем перехода... Наблюдаем переход на антенну АКР ФГБ... Дальность – 130 метров, скорость на сближение – ноль четыре... Дальность – 100 метров... Устойчиво идет. Мишень хорошо подсвечена... Дальность – 50 метров... Мишень в районе центра ВСК, кресты совмещены, угол взаимного крена выбран. Скорость – ноль два... Дальность – 15 метров. Мишень – полградуса ниже центра ВСК, полградуса влево... Подтормаживаемся немного... Дальность – 5 метров. Мишень в центре ВСК... Ждем касания...

Телеметрия зарегистрировала касание в 10:55:48 ДМВ.

И дальше тоже все пошло штатно, без замечаний.

– Заканчиваем контроль герметичности большой полости, – докладывает Гидзенко. – За 30 минут давление изменилось на три миллиметра. По вашему разрешению готовы выполнить процесс ускоренного выравнивания давления.

ЦУП ненадолго задумывается и разрешает.

А вот и телевизионный сеанс с МКС. Открывается переходной люк, и на станцию влывает экипаж корабля «Союз ТМ-34» – Юрий Гидзенко, Роберто Виттори, Марк Шаттлуорт.

Не обошлось тут без некоторых курьезов.

– Юра, как слышно? – спрашивает ЦУП.

– Какой Юра? – резонно слышится в ответ.

Если раньше один Юра (Онуфриенко) находился на станции, а другой Юра (Гидзенко) был на корабле, то сейчас они оба встретились в одном отсеке. Но кто бы ни прилетал на МКС, всегда главным на ее борту остается командир экипажа длительной, основной экспедиции. В данном случае это Юрий Онуфриенко. И он сейчас отвечает за организацию телевизионного репортажа,

На вопрос о своих впечатлениях Роберто Виттори ответил:

– Это совершенно неповторимые ощущения. Я рад, что быстро почувствовал себя нормально в условиях невесомости. Всего несколько минут я нахожусь на борту МКС, но уже чувствую себя здесь как дома. Для меня большая честь представлять здесь Италию, представлять ЕКА.

На этом МКС ушла из зоны связи. А главным действующим лицом следующего телевизионного сеанса стал Марк Шаттлуорт. С помощью телемоста (к сожалению, одностроннего – канала «борт–ЦУП» пока еще нет) он разговаривал со своей родиной, с Кейптауном, с президентом ЮАР Табу Мбеки.

### В.Истомин.

#### Хроника совместного полета

Итак, «Союз» успешно пристыковался к наземному узлу ФГБ – «мехзахват» состоялся в 07:55:49 в автоматическом режиме в зоне российских пунктов. Как и двумя неделями раньше, Дэн Бёрш приветствовал гостей ударом в колокол.

ко вместе с Роберто законсервировали «Союз» и начали переносить грузы на станцию.

В сеансе 10:54–11:10 состоялся ТВ-сеанс уже в интересах ЮАР, Марк разговаривал с президентом Республики Табу Мбеки. Получив заряд бодрости, Марк принял участие в работе – вместе с Гидзенко перенес установку ESCD на панель 140 в СМ и подключил ее к бортовой розетке.

Во время обеда экипажа ЦУП-М включил «Электрон» и сразу получил «Отказ основного насоса» и переход на резервный насос. Впрочем, это был ожидаемый отказ, и «Электрон» удалось ввести в работу в режиме 50 ампер на запасном насосе. В основном, по-видимому, «засел» воздушный пузырь, и его придется выгонять.

После совместного обеда оба экипажа принялись переносить ложементы с корабля на корабль, обеспечивая выполнение первой задачи ЭП-3 – замену корабля-спасателя. Затем состоялась процедура передачи кораблей от одного Юрия к другому. Экипажи прошли по маршруту срочного покидания, который у каждого из них свой, и посмотрели расположение огнетушителей



Появление экипажа на станции согласно ранжиру

поэтому слова ЦУПа предназначаются в основном ему:

– Мы бы хотели вас видеть всех вместе в эс-эме и отдать связь балкону.

А на балконе Главного зала управления – множество гостей, родственники космонавтов, представители Италии, Европейского космического агентства, Южно-Африканской Республики. Первым трубку телефона космической связи берет Факко Бонетти Жанфранко, посол Италии в Москве.

– Добрый день, Юрий Павлович, – говорит он по-русски, обращаясь к Гидзенко. – Я приветствую вас. Оба экипажа поздравляю.

Потом, уже по-итальянски, он приветствует Роберто Виттори, благодарит всех, кто сделал возможным этот полет. И Жанфранко, и Виттори выразили сожаление, что им не удалось повидаться на Байконуре, и теперь они ждут встречи на Земле.

От имени ЕКА космонавтов приветствовал директор управления пилотируемых программ и микрогравитации Йорк Фёстель-Бюхель. Он говорил по-английски и пожелал экипажам успешного продолжения их космической миссии. Оба Юрия (и Онуфриенко, и Гидзенко) общались с ним без переводчика и показали, что они тоже свободно владеют этим языком.

Масса орбитального комплекса – в составе ФГБ «Заря», СМ «Звезда», СО «Пирс», УМ Unity, ЛМ Destiny, ШО Quest и кораблей «Союз ТМ-33», «Союз ТМ-34» и «Прогресс М1-8» – достигла 156.0 т. После стыковки «Союза» комплекс находился на орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.64°;
- > минимальное расстояние от поверхности Земли – 387.9 км;
- > максимальное расстояние от поверхности Земли – 411.5 км;
- > период обращения – 92.35 мин.

Пока экипаж ЭП-3 проверял герметичность стыка и выравнивал давление, командир станции взял пробы воздуха прибором АК-1М, а Карл Уолз в 08:30 включил блок удаления углекислого газа CDRA.

В сеансе связи 09:18–09:36 состоялся телевизионный сеанс «Открытие люков». В 09:24 собравшиеся на балконе в ЦУПе гости (послы Италии и ЮАР, семья Марка Шаттлуорта и Роберто Виттори) увидели интернациональный экипаж, вливающий в станцию. В этом же сеансе состоялись переговоры Виттори с премьер-министром Италии. Обычно флегматичный Роберто на удивление много улыбался. По окончании сеанса Юрий Гидзен-

и противогаров. Убедившись в своей безопасности, экипаж ЭП-3 попросил Юрия Онуфриенко ознакомить их со станцией – тем более что никаких ограничений на посещение АС у них не было – и пожаловался, что нет свободного блока питания для компьютера Марка и негде подзарядить его фотоаппарат. ЦУП-М обещал разобраться.

После ужина Гидзенко и Виттори смонтировали спектрометр AST для регистрации тяжелых частиц в СО1 вблизи люка №2, начав этим экспериментом ALTEINO. Стыковочный отсек Роберто облюбовал не только для проведения эксперимента, но и для ночного сна, уговорив Марка составить ему компанию. А вот Юрий Гидзенко спал в бытовом отсеке своего корабля. Онуфриенко же спал в своей каюте, предварительно подготовив центрифугу «Плазма-03».

**28 апреля. 145/4 сутки.** Рабочий день у обоих Юриев начался тогда, когда все остальные еще только протирали глаза. В рамках эксперимента «Биотест» Юрий-первый взял у Юрия-второго венозную кровь, а потом обработал ее в центрифуге. Кто еще не проснулся, быстро сделали это, так как, по словам Гидзенко, центрифуга редела, как трактор.

Такое расписание эксперимента позволило Юнуфриенко практически вовремя

присоединиться к утренней трапезе. А вот Гидзенко в этом плане не повезло: сначала он вместе с Марком выполнил отбор слюны в рамках эксперимента ССЕ, а затем помог Марку проводить ТВ-сеанс. В разговоре с южноафриканским корреспондентом Тимом Модисом Марк выглядел уже лучше, чем в первом сеансе.

Пока Марк и Юрий завтракали, Роберто Виттори начал проведение своей научной программы с эксперимента «Вест» по проверке функциональности «новой интегрированной системы одежды для экипажа». Он надел трусы, носки, рубашку с коротким рукавом и брюки. В этом комплекте он проведет весь день, чтобы потом заполнить анкету о том, как ему работало в комплекте рабочей одежды №1.

После утренней конференции планирования Роберто провел фотосъемки Италии, а Гидзенко и Марк – второй ТВ-сеанс для

брал схему для передачи ТВ-сигнала через Ku-band.

После обеда Гидзенко и Марк провели тренировку по съемкам Земли через самый большой на станции иллюминатор №9, пропускающий ультрафиолет. Затем Юрий помог Роберто закрепить на голове маску с электродами, и итальянец на полтора часа закрыл глаза, чтобы фиксировать появление вспышек («фосфенов»). Воспользовавшись этим, Юрий Гидзенко при помощи Юрия Онуфриенко смонтировал установку «Плазменный кристалл-3», затем самостоятельно проверил ее герметичность и начал вакуумирование. В конце дня он выключил вакуумный насос, оставив установку под вакуумом.

ЦУП-М подсказал, где найти блок питания к компьютеру Марка и как заряжать его фотоаппарат, и Шаттлуорт самостоятельно проводил съемки биопродуктивных райо-

и провел калибровку, после которой поочередно Карл и Дэн выполнили тесты.

Во второй половине дня Роберто провел второй сеанс ALTEINO, заменил РСМСИА-карту в спектрометре AST. Юрий и Марк продолжили заниматься символической деятельностью (съемка флагов, сувениров и т.п., включая значки против СПИДа), провели сеанс съемок океана и радиолобительскую связь с южноафриканскими школьниками. Карл и Дэн занимались ремонтом записывающего устройства MCOR в 3-й стойке авионики (закончить его не удалось, но продвижение есть), а Юрий Онуфриенко – заменой емкости с консервантом и шлангов в АСУ.

**30 апреля. 147/6 сутки.** Первыми начали рабочий день Роберто Виттори и Юрий Гидзенко. Еще до завтрака, в 06:32, они провели ТВ-сеанс с президентом Европейской комиссии Романо Проди, гендиректором ЕКА Антонио Родота, президентом Итальянского космического агентства Серджо Ветрелла и астронавтом Умберто Гуидони, а затем беседовали с итальянскими школьниками. Наверное, ранним временем объясняется то обстоятельство, что Роберто вел связь при включенных динамиках, держа наушники в руках, что приводило к возникновению помех.

Онуфриенко тоже работал до завтрака: он подготовил оборудование для обработки венозной крови в рамках эксперимента «Диурез», но оно не понадобилось: ни Гидзенко, ни Бёрш взять кровь у командира станции не смогли. Возможно, у Онуфриенко плохие вены, а возможно – у коллег недостаточный опыт. Так что пришлось пока Юрию довольствоваться только суточным отбором мочи, который был заморожен в морозильнике «Криогем».

После завтрака Марк привычно провел два ТВ-сеанса и сеанс ССЕ-1, а Роберто выполнил свой CHIRO. Юра Онуфриенко взял пробы воздуха на аммиак и перенес элементы носимого аварийного комплекта в свой корабль. Карл и Дэн провели эксперимент «Рефлекс Хоффмана» и периодическую оценку тренированности.

После обеда Шаттлуорт и Гидзенко перенесли инкубатор ESCD в CO1, где было удобнее всего работать, использовали третью перчатку в гермобоксе как контейнер для отходов и успешно заменили питательную среду в ESCD.

Марк провел два сеанса съемок по океану. Роберто, надев комплект одежды VEST для физических упражнений (рубашка с коротким рукавом, шорты и носки), полтора часа занимался на велоэргометре, а затем – с эспандерами. Юрий фотографировал и снимал Роберто в начале занятий физкультурой и в конце. Затем Гидзенко помог ему начать эксперимент ALTEINO, а сам загрузил ПМО по эксперименту «Плазменный кристалл».

Онуфриенко завершил инвентаризацию средств жизнеобеспечения и медобеспечения. Карл перекачал 20 л конденсата в емкость для воды SWC и подстыковал ее к блоку БПК. Дэн занимался с оранжереей BPS: опылял растения в 4-й камере, отбирал пробы газа.

В 13:58 все вместе поздравили 39-й Космический конгресс в Коко-Бич (США).



Интернациональная дружба

программы SABC News. Юрий вертелся как белка в колесе: завершив ТВ-сеанс с Марком, он начал эксперимент CHIRO («Киро») с Роберто, который уже ждал его. Так в основном и спланирована деятельность командира ЭП-3: метаться от Роберто к Марку и обратно, чтобы помогать им обоим. Эксперимент CHIRO проводится по одной и той же циклограмме шесть дней подряд: работа с кистевым и пальцевым динамометрами 15 минут.

Завершив видеосъемку по CHIRO, Гидзенко начал помогать Марку в проведении эксперимента ССЕ. Этот эксперимент проводится по двум различным схемам. По первой схеме (ССЕ-1) сначала проводится 10-минутное измерение артериального давления (АД) и запись кардиограммы в покое, затем 15 минут работы на велоэргометре с измерением АД и опять 10 минут – измерение АД и кардиограммы в покое. По второй схеме (ССЕ-2) сначала 25 минут работы на велоэргометре, а затем 20 минут работы с эспандерами, и везде с измерением АД и кардиокассетой. В этот день проводился эксперимент ССЕ-1. Затем Марку и Юрию планировалась замена питательной среды в ESCD, но она была отменена.

Онуфриенко тоже не сидел без дела: он заменил бортовую документацию, подготовил мочеприемники к проведению эксперимента «Диурез» и вместе с Карлом разо-

нов океана вблизи Южной Африки («Планктон-Линза») и отдельных районов Европы, передавал сообщения по e-mail и разговаривал по телефону.

**29 апреля. 146/5 сутки.** Едва поднявшись, Юрий Гидзенко включил вакуумный насос в установке «Плазменный кристалл», а сразу после завтрака помог Марку провести ТВ-сеанс для ЮАР. Роберто в это время снимал Италию на фотоаппарат. После завтрака Виттори выполнил эксперименты CHIRO и ALTEINO и продолжил VEST с использованием 2-го рабочего комплекта, в котором рубашка была заменена на футболку с длинным рукавом. В 09:05 Марк провел второй ТВ-сеанс, а затем – эксперименты ССЕ-2 и «Планктон-Линза». Юрий помогал Марку в символической деятельности, а Дэн – в отправке e-mail.

Этот день был рабочим и для экипажа основной экспедиции, поэтому Юрий Онуфриенко начал с эксперимента «Диурез», затем проложил воздухопроводы в CO1 и далее в ТК; проводил инвентаризацию средств жизнеобеспечения и медицинского обеспечения. Карл занимался физической работой: затягивал быстросъемные соединения на креплении ловушки подачи газа и на внутренней герметичной обшивке иллюминатора в LAV и подтягивал быстроразъемное соединение блока труб. Дэн отремонтировал шланг расходомера установки RuFF

# «ШЭНЬ ЧЖОУ-3»



## ВЕДЕТ КИТАЙ К НОВЫМ ГОРИЗОНТАМ

Коллектив И.Афанасьева

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

**1 апреля** спускаемый аппарат беспилотного космического корабля (КК) «Шэнь Чжоу-3» (Shenzhou-3) совершил посадку в китайской провинции Внутренняя Монголия (НК №5, 2002, с.26-28). Этот успех сделал обычно молчаливый официальный Пекин более разговорчивым. Вскоре после мягкой посадки СА корабля китайские СМИ рассказали не только об особенностях данного полета, но и пролили свет на множество ранее неизвестных деталей в истории и перспективах пилотируемой космической программы КНР.

### Орбитальный модуль маневрирует

Орбитальный модуль (ОМ) «Шэнь Чжоу-3» в течение апреля выполнил два маневра.

Как и в случае «Шэнь Чжоу-2», (НК №3, 2001), первый, по всей видимости, двухимпульсный маневр был сделан вскоре после отделения ОМ и посадки СА – 1 апреля около 12:00 UTC. В результате его орбита ОМ была поднята на 20 км (см. таблицу). К 20 апреля, однако, эффект этой коррекции был сведен на нет естественным торможением ОМ в атмосфере.

Второй маневр состоялся в ночь с 24 на 25 апреля и был более существенным – ОМ поднялся до той же высоты, на которой совершал свой полет «Мир» и на которой сейчас находится МКС. – *И.Л.*

### Параметры орбиты ОМ «Шэнь Чжоу»

	i	Hp, км	Ha, км	P, мин
1 апреля до коррекции	42.41°	329.3	338.9	91.110
1 апреля после коррекции	42.40°	350.5	358.3	91.535
24 апреля до коррекции	42.40°	318.1	334.1	90.970
25 апреля после коррекции	42.41°	375.9	391.2	92.143

### От космических кораблей – к орбитальным станциям

Многочисленные интервью давали высшие должностные лица космической программы – такие как Су Шуаннин (Su Shuangning), руководитель и главный конструктор систем национальной программы создания КК с человеком на борту, известной ранее как «Проект 921», Ци Фажень (Qi Faren), главный конструктор КК «Шэнь Чжоу» и Ван Юнчжи (Wang Yongzhi), главный конст-

руктор пилотируемой программы, специалист по ракетной технике.

По словам руководителей программы, в КНР сейчас проходят подготовку к полетам не менее дюжины юйханьюаней<sup>1</sup>, из которых планируется выбрать двух-трех – вероятно, им предстоит пилотировать «Шэнь Чжоу» уже в 2003 г.

Члены первого китайского «звездного отряда» – летчики-истребители, отобранные из более чем 2000 кандидатов, – эту информацию Циня Вэньбо (Qin Wenbo), представленного в качестве заместителя главнокомандующего, приводит еженедельник «Жэньминь Жибао» (People's Daily).

Косвенным доказательством того, что первый китайский экипаж будет нести на своем борту «Шэнь Чжоу-6», являются следующие слова Циня: «Имена юйханьюаней, которые поведут «Шэнь Чжоу» на орбиту, должны быть объявлены до запуска пятого КК».

«Кандидаты в юйханьюани» присутствовали на космодроме Цзюцюань при запуске «Шэнь Чжоу-3». До этого они принимали участие в отработке быстрого выхода экипажа из корабля и эвакуации со стартового комплекса, необходимость в которой может возникнуть перед стартом в случае серьезной неисправности носителя.

Как сообщалось ранее, третий китайский КК нес манекен-имитатор человека. Кроме проверки систем жизнеобеспечения, робот-космонавт применялся для тренировок наземных служб в ведении переговоров «Земля – борт – Земля».

Успешная мягкая посадка СА, как подчеркивают китайские специалисты, подтвердила готовность большинства систем корабля к пилотируемому полету. Вдохновленные успехом «Шэнь Чжоу-3», специалисты сообщили о существовании в стране плана создания постоянно действующей орбитальной пилотируемой станции – как обычно, не раскрывая при этом никаких деталей.

<sup>1</sup> Руководители программы подтвердили, что в официальных документах при описании китайских космонавтов используется именно термин «юйханьюань» (yuhangyuan). Популярное после первого полета «Шэнь Чжоу» словечко «тайконавт» было выдумано одним из экспертов по китайской программе и подхвачено прессой за неимением лучшего.

Тем не менее, по мнению Филлипа Кларка (Phillip Clark), известного специалиста по китайской космонавтике, возглавляющего британское консалтинговое агентство Molniya Space Consultancy, миссия «Шэнь Чжоу-3» может многое рассказать о реальных планах КНР. Выбранные параметры орбиты и особенности маневрирования корабля указывают на то, что Китай намерен в будущем провести сближение и стыковку на орбите. Сейчас оценивается готовность наземного сегмента и квалификация персонала для одновременного управления двумя кораблями.

В первые годы «космической гонки» Советский Союз и Соединенные Штаты демонстрировали высокий темп запусков пилотируемых КК. Советская программа «Восток», как и американский проект Gemini, показали возможность быстрого восстановления стартовых столов для проведения серии «двойных полетов».

Как только у китайских специалистов появится полная уверенность в том, что они могут доверять надежности своих РН, приспособленных для запусков кораблей с человеком, они могут резко увеличить частоту пусков.

По другому сценарию, добавляет Кларк, корабль «Шэнь Чжоу-4», запущенный в августе-сентябре 2002 г., мог бы попытаться сблизиться с орбитальным модулем (ОМ) «Шэнь Чжоу-3», который к тому времени все еще будет описывать витки вокруг Земли.

Кларк уверен, что экипаж первого пилотируемого КК был назначен уже давно: «Если к «Шэнь Чжоу-4» и -5 придет успех, то, вполне возможно, самое позднее в III квартале 2003 г. мы станем свидетелями пилотируемого полета «Шэнь Чжоу-6», – говорит он. – Китайский корабль несколько больше «Союза», и он также многоместный. Поэтому можно ожидать, что на его борту уже в первом пилотируемом полете будет не менее двух человек. Кроме того, он сразу же сможет маневрировать на орбите; именно к этому в самом начале «космической гонки» стремились и русские, и американцы».

Другой эксперт в области космонавтики – Чарлз Вик (Charles Vick), руководитель отдела космической политики Федерации американских ученых FAS (Federation of American Scientists) в Вашингтоне, округ Колумбия, подчеркивает, что список достижений КНР в космосе быстро растет. По его мнению, беспилотный «Шэнь Чжоу-4» станет вершиной летных испытаний всех элементов ракетно-космической системы – от наземного командно-измерительного комплекса до агрегатов ракеты и корабля, включая элементы, используемые в первом пилотируемом полете. «Шэнь Чжоу-5» будет генеральной репетицией пилотируемого полета. Его в деталях повторит полет следующего корабля, на борту которого уже будет находиться экипаж.

Однако «скоро ли на околоземной орбите произойдет стыковка двух китайских кораблей, предсказывать еще слишком рано», – говорит Вик. Он вспоминает эпизод своей встречи с В.П.Мишиным в марте-апреле 2001 г., когда бывший генеральный конструктор советских КК поведал, что при встречах с высокопоставленными китай-



скими специалистами-ракетчиками, проходившими подготовку в СССР в конце 1950-х – начале 1960-х годов, он предостерегал их от копирования конструкции корабля «Союз», который тогда разрабатывался.



Тренировка юйханьюаня в барокамере. Обратите внимание на скафандр

В опубликованных в последнее время на Западе воспоминаниях легендарного Цзянь Сюэсяня (Qian Xuesen) – «китайского Королева», основателя ракетно-космической промышленности КНР, есть любопытный эпизод. Вскоре после того, как в апреле 1970 г. на орбиту вышел первый китайский ИСЗ «Дунфанхун-1» (Dong Fang Hong-1), в строевых частях были отобраны 19 летчиков-истребителей, которым предстояло в 1973 г. совершить космический полет на корабле «Рассвет-1»<sup>1</sup>. Как считает Цзянь, несмотря на хаос «культурной революции», шансы на успешный запуск в космос примитивной капсулы с первым китайцем были тогда довольно высоки. Но политический кризис, разразившийся в стране в сентябре 1971 г., остановил этот проект.

Несколько позже, проанализировав огромные издержки, связанные с запуском пилотируемого КК, руководство КНР перевело вектор космонавтики на автоматические прикладные спутники, которые виделись гораздо более прагматичными...

## Китай – новый партнер в проекте МКС?

Рассматривая возможности китайского КК, многие зарубежные эксперты обратили внимание на отсутствие неразрешимых технических препятствий к использованию «Шэнь Чжоу» в качестве транспортного корабля для МКС. Правда, других сложностей – в основном, политического характера – хоть отбавляй...<sup>2</sup>

Американский еженедельник Aviation Week and Space Technology приводит слова администратора NASA Шона О'Кифа, сказанные на встрече в Вашингтоне через два дня после запуска «Шэнь Чжоу-3»: «Мы с заместителем госсекретаря Ричардом Армитажем (Richard Armitage) уделяем много времени способам и необходимости уг-

лубления американо-китайского сотрудничества в космосе».

Официальный Пекин неоднократно высказывал желание присоединиться к программе МКС в качестве полноправного партнера. В частности, по словам Луаня Эньцзе (Luan Enjie), директора Китайского национального космического агентства, «эта программа не будет истинно международной» без участия в ней Китая.

«Мы хотим иметь более тесные связи с предпринимателями, инженерами и предприятиями в США. Это будет способствовать расширению [китайско-американского] сотрудничества в будущем», – утверждал Луань в интервью Aviation Week в ноябре 2001 г.

Вашингтон беспокоит военная направленность китайской космической программы. Все работы страны в этой области ведутся под эгидой Народной освободительной армии Китая (НОАК). Яркий пример: Председатель КНР Цзянь Цзэминь прибыл 25 марта на запуск «Шэнь Чжоу-3» одетым в армейскую униформу, подчеркивая значение пилотируемой программы для НОАК.

Официальное информагентство Синьхуа передало, что по случаю успешного возвращения корабля Председатель Цзянь в телефонном разговоре поздравил генерала Цао Ганчуаня (Cao Gangchuan), главу Отдела вооружений НОАК, члена Центрального военного комитета и главного руководителя национальной программы создания КК с человеком на борту.

«При установлении партнерства в программе МКС генерал Цао – армейский куратор «китайского космоса» – фактически уравнивается в правах с администратором NASA, – заявляет Ричард Фишер (Richard Fisher), представитель неправительственного «Джеймстаун-фонда» (Jamestown Foundation). – В этом случае нельзя отрицать возможность, что вся информация о проекте МКС может быть напрямую использована в военно-космических разработках НОАК».

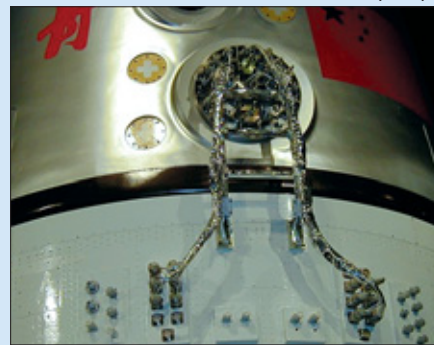
По мнению Aviation Week, возобновление китайско-американского сотрудничества в космосе, прерванное рядом шпионских скандалов,<sup>3</sup> может сыграть роль в ослаблении американских ограничений в области экспорта, запрещающих китайцам коммерческие услуги по запускам спутников, содержащих американскую «начинку» (а это в общем случае не только аппараты США, но и европейские, и, возможно, японские ИСЗ). По мнению ряда источников в американской спутниковой индустрии, экспортные ограничения вредят не столько китайскому, сколько американскому бизнесу.

«Обращают на себя внимание сообщения китайских СМИ о запуске малого КА с борта «Шэнь Чжоу-3», – продолжает Фишер. – Но это может быть прототип нано-

спутника, обслуживающий множество военных целей, таких как противоспутниковые миссии. А сам ОМ корабля, оставшийся на орбите, может заниматься наблюдением за объектами на Земле».

Поиск путей сближения с Китаем по линии МКС вскоре вызвал реакцию на Капитолийском холме; один из конгрессменов затребовал и 3 апреля 2002 г. получил официальное объяснение из NASA: «За последние четыре года, по запросу Госдепартамента США, NASA сообщило всем заинтересованным субъектам КНР, включая Национальное космическое агентство и Национальный центр по дистанционному зондированию Земли, что предпосылкой для сотрудничества между NASA и Китаем будет приверженность последнего принципам режима нераспространения ракетных технологий MTCR (Missile Technology Control Regime)... Как только проблемы [Китая] в области MTCR будут решены, NASA будет заинтересовано в возобновлении диалога... Это положение правительства США было высказано Китайскому правительству в посольстве Пекина во время двусторонних обсуждений, проведенных в ноябре 2001 г.».

Тем не менее источники в Конгрессе отметили, что высказывания администратора



Детали корабля «Шэнь Чжоу» с выставки в Гонконге: гермоводы в спускаемый аппарат

NASA и заместителя госсекретаря никоим образом не являются проявлением официальной политики, которая сейчас не поддерживает участие Китая в программе МКС. Кроме того, остальные партнеры вряд ли поддержат участие в проекте еще одного «игрока».

«Я – за сотрудничество с Китаем в космосе. Но до этого необходимо наладить мирные отношения на Земле, например в Тайваньском проливе, а также прекратить расползание ракетно-ядерного оружия из КНР. Ведь между Соединенными Штатами и Китаем нет даже минимальных рамочных договоренностей, подобных тем, что были достигнуты в 1970-х годах между Москвой и Вашингтоном и позволили наладить [российско-американское] космическое сотрудничество. Такие стратегические взаимные обязательства в поддержку баланса мира на Земле должны предшествовать попыткам наладить мирное сотрудничество в космосе», – заключает Фишер.

Источники:

<http://www.spacedaily.com/news/china-02zi.html>

<http://www.newsmax.com/archives/articles/2002/4/5/15446.shtml>

<http://www1.chinadaily.com.cn/news/cn/2002-04-03/63900.htm>

<sup>1</sup> Мы упоминали о таком проекте в НК №3, 2001, с.16-17.

<sup>2</sup> Среди прочих: при запуске на орбиту с наклоном 51.6° трасса выведения РН «Великий поход-2F» проходит над территорией «мятежного Тайваня».

<sup>3</sup> Согласно отчетам Конгресса США, китайские генералы Дин Хэнгао (Ding Henggaо) и Шэнь Жоуцзюнь (Shen Roujun) руководили процессом добычи ракетно-космических технологий у фирм Loral, Hughes и Motorola во времена администрации Клинтона. Тогда НОАК преуспела, получив в свое распоряжение американские средства для управления КА и аппаратуру для обработки спутниковых снимков, конструкцию законечников боеголовок и многозарядных боевых частей индивидуального наведения, систем навигации и управления, апогейных РДТТ и пр.

## ИТОГИ ПОЛЕТА

### STS-109 – 108-й полет по программе Space Shuttle



#### Основное задание:

Ремонт и дооснащение  
Космического телескопа имени  
Хаббла

#### Космическая транспортная система:

ОС «Колумбия» (OV-102 Columbia – 27-й полет, двигатели №2056-2А, 2053-2А, 2047-2А, версия бортового ПО ОI-28), внешний бак ET-112 сверхлегкий, твердотопливные ускорители ВI-111 с двигателями RSRM-83

**Старт:** 1 марта 2002 в 11:22:02.080 UTC (06:22:02 EST)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39А, мобильная стартовая платформа MLP-2

**Посадка:** 12 марта в 09:31:52 UTC (04:31:52 EST)

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 33

**Длительность полета корабля:** 10 сут 22 час 09 мин 50 сек, посадка на 165-м витке

#### Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2048138 кг

Стартовая масса «Колумбии» – 116987 кг

Посадочная масса «Колумбии» – 100563 кг

#### Орбита (высота над сферой):

1 марта, 1-й виток:  $i = 28.464^\circ$ ,  $H_p = 194.2$  км,  $H_a = 575.0$  км,  $P = 92.107$  мин

3 марта, 33-й виток:  $i = 28.466^\circ$ ,  $H_p = 562.2$  км,  $H_a = 583.7$  км,  $P = 95.979$  мин

8 марта, 113-й виток:  $i = 28.467^\circ$ ,  $H_p = 575.6$  км,  $H_a = 582.9$  км,  $P = 96.109$  мин

#### Экипаж:

**Командир:** командер (капитан 2-го ранга) ВМС США Скотт Даглас Альтман (Scott Douglas Altman);

3-й полет, 374-й астронавт мира, 235-й астронавт США

**Пилот:** подполковник ВВС США Дуэйн Джин Кэри (Duane Gene Carey); 1-й полет, 410-й астронавт мира, 258-й астронавт США

**Специалист полета-1, руководитель работ с полезной нагрузкой (MS1/PLC):** д-р Джон Мейс Грунсфелд (John Mace Grunsfeld); 4-й полет, 323-й астронавт мира, 205-й астронавт США

**Специалист полета-2, бортинженер корабля (MS2/FE):** подполковник Армии США д-р Нэнси Джейн Карри (Nancy Jane Currie); 4-й полет, 293-й астронавт мира, 183-й астронавт США

**Специалист полета-3 (MS3):** д-р Ричард Майкл Линнехан (Richard Michael Linnehan); 3-й полет, 347-й астронавт мира, 220-й астронавт США

**Специалист полета-4 (MS4):** д-р Джеймс Хэнсен Ньюман (James Hansen Newman); 4-й полет, 298-й астронавт мира, 186-й астронавт США

**Специалист полета-5 (MS5):** д-р Майкл Джеймс Массимино (Michael James Massimino); 1-й полет, 411-й астронавт мира, 259-й астронавт США

#### Выходы в открытый космос:

4 марта, Джон Грунсфелд и Ричард Линнехан, 7 час 01 мин. Замена первой пары солнечных батарей

5 марта, Джеймс Ньюман и Майкл Массимино, 7 час 16 мин. Замена второй пары солнечных батарей и гиродина RWA-1

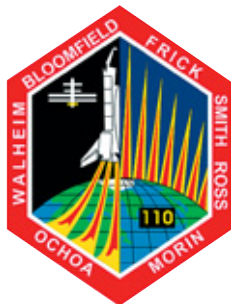
6 марта, Джон Грунсфелд и Ричард Линнехан, 6 час 48 мин. Замена блока управления электропитанием PCU

7 марта, Джеймс Ньюман и Майкл Массимино, 7 час 30 мин. Замена камеры FOC на камеру ACS

8 марта, Джон Грунсфелд и Ричард Линнехан, 7 час 20 мин. Установка системы охлаждения NCS

## ИТОГИ ПОЛЕТА

### STS-110 – 109-й полет по программе Space Shuttle



#### Основное задание:

Доставка на МКС центральной секции S0 Основной фермы, мобильного транспортера МТ и грузов

#### Космическая транспортная система:

ОС «Атлантис» (OV-104 Atlantis – 25-й полет, двигатели №2048, 2051, 2045, версия бортового ПО ОI-29), внешний бак ET-114 сверхлегкий, твердотопливные ускорители ВI-112 с двигателями RSRM-85

**Старт:** 8 апреля 2002 в 20:44:19.039 UTC (16:44:19 EDT, 23:44:19 ДМВ)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39В, мобильная стартовая платформа MLP-3

**стыковка:** 10 апреля в 16:04:35 UTC (12:04:35 EDT) к гермоадаптеру РМА-2

**Расстыковка:** 17 апреля в 18:31:19 UTC (14:31:19 EDT, 21:31:19 ДМВ)

**Посадка:** 19 апреля в 16:26:58 UTC (12:26:58 EDT, 19:26:58 ДМВ)

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 33

**Длительность полета корабля:** 10 сут 19 час 42 мин 39 сек, посадка на 171-м витке

#### Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2050662 кг

Стартовая масса «Атлантиса» – 116609 кг

Посадочная масса «Атлантиса» – 91016 кг

#### Орбита (высота над сферой):

8 апреля, 5-й виток:  $i = 51.64^\circ$ ,  $H_p = 161.5$  км,  $H_a = 232.8$  км,  $P = 88.360$  мин

10 апреля, 32-й виток:  $i = 51.63^\circ$ ,  $H_p = 375.7$  км,  $H_a = 391.9$  км,  $P = 92.192$  мин

17 апреля, 137-й виток:  $i = 51.64^\circ$ ,  $H_p = 386.0$  км,  $H_a = 401.0$  км,  $P = 92.370$  мин

#### Экипаж:

**Командир:** подполковник ВВС США Майкл Джон Блумфилд (Michael John Bloomfield); 3-й полет, 364-й астронавт мира, 229-й астронавт США

**Пилот:** командер (капитан 2-го ранга) ВМС США Стивен Натаниел Фрик (Stephen Nathaniel Frick); 1-й полет, 412-й астронавт мира, 260-й астронавт США

**Специалист полета-1 (MS1):** подполковник ВВС США Рекс Джозеф Уолхейм (Rex Joseph Walheim); 1-й полет, 413-й астронавт мира, 261-й астронавт США

**Специалист полета-2, бортинженер корабля (MS2/FE):** д-р Эллен Лори Очоа (Ellen Lauri Ochoa); 4-й полет, 288-й астронавт мира, 180-й астронавт США

**Специалист полета-3 (MS3):** Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США, Ли Миллер Эмил Морин (Lee Miller Emile Morin); 1-й полет, 414-й астронавт мира, 262-й астронавт США

**Специалист полета-4 (MS4):** Джерри Линн Росс (Jerry Lynn Ross); 7-й полет, 192-й астронавт мира, 114-й астронавт США

**Специалист полета-5 (MS5):** Стивен Ли Смит (Steven Lee Smith); 4-й полет, 316-й астронавт мира, 200-й астронавт США

#### Выходы в открытый космос:

11 апреля, Стивен Смит и Рекс Уолхейм, 7 час 48 мин. Фиксация секции фермы S0

13 апреля, Джерри Росс и Ли Морин, 7 час 30 мин. Фиксация секции фермы S0 (окончание)

14 апреля, Стивен Смит и Рекс Уолхейм, 6 час 27 мин. Переключение питания манипулятора SSRMS на сеть S0

16 апреля, Джерри Росс и Ли Морин, 6 час 37 мин. Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

Установка трапа Airlock Spur

# Государственные награды космонавтов – 2



**И.Извеков.** «Новости космонавтики»

В НК №4, 2002, с.22-26 мы рассказали о системе награждения космонавтов за выполнение космических полетов. В статье было отмечено, что некоторые космонавты не награждаются уже в течение года после возвращения из полета. И вот накануне Дня космонавтики положение слегка сдвинулось.

1 Вернувшиеся из первой длительной экспедиции на МКС еще 21 марта 2001 г. Юрий Гидзенко и Сергей Крикалев Указом Президента №353 от 5 апреля 2002 г. были удостоены ордена «За заслуги перед Отечеством» (ЗСПО) IV степени (всего лишь).

Заметим, что еще ни один космический полет – тем более удачный, тем более первый на новую станцию, тем более международный – не оценивался нашим государством так низко (исключение – первый полет Юрия Батурина, но там вмешалась политика и личные отношения с президентом). До сих пор все космонавты, уже имевшие звание «Герой Советского Союза» или «Герой Российской Федерации», за очередной полет (независимо от количества уже совершенных полетов) награждались орденом ЗСПО III степени. Такой орден получили С.Авдеев, В.Афанасьев, Н.Бударин, А.Викторенко, А.Калери, Т.Мусабаев, А.Соловьев, Г.Стрекалов, Ю.Усачев и В.Циблиев. Четвер-

тую степень ордена за космический полет до сих пор не получал ни один космонавт. Более того, если Юрий Гидзенко получил такую награду за второй полет, то Сергей Крикалев получил ее за три полета (в 1994, 1998 и 2000–2001 гг.), причем в 1998 г. он был *единственным россиянином в составе первой экспедиции по сборке МКС!*

К этой награде космонавты представлялись, как и положено, руководством ЦПК и РКК «Энергия». Видимо, система награждения космонавтов орденом ЗСПО IV сохраняется и в дальнейшем.

2 Командир второй основной экспедиции на МКС Юрий Усачев Указом Президента №367 от 10 апреля 2002 г. удостоен ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (согласно статуту ордена, так как у него уже был ЗСПО III степени).

3 Командир второй российской экспедиции посещения МКС Виктор Афанасьев Указом Президента №367 от 10 апреля 2002 г. удостоен ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (согласно статуту ордена, так как у него также уже был ЗСПО III степени). Тем же указом бортинженеру этого экипажа Константину Козееву присвоены звание «Герой Российской Федерации» и «Летчик-космонавт Российской Федерации».

4 А вот космонавту-испытателю Юрию Лончакову за полет STS-100 на шаттле по

программе Space Shuttle (19 апреля – 1 мая 2001 г.) звание «Летчик-космонавт» так и не присвоили. Как нам удалось выяснить, это произошло из-за «недоразумения», если не сказать резче. Представление на Лончакова за подписью П.И.Климуква своевременно было отправлено в Росавиакосмос и в Главком ВВС. Главком ВВС его подписал и отправил в Главное управление кадров Министерства обороны, где оно успешно... затерялось. Затерялось представление и в Росавиакосмосе. Ни МО, ни Росавиакосмос запрашивать ЦПК повторно «не стали»: то ли постеснялись, то ли поленились. Результат известен...

Пока верстался этот номер НК, стало известно, что 17 мая из ЦПК в Росавиакосмос и ВВС вновь были отправлены представления на присвоение Ю.Лончакову почетного звания «Летчик-космонавт России».

5 Остаются пока без государственных наград и члены третьей основной экспедиции на МКС Владимир Дежуров и Михаил Тюрин. На них документы подготовлены и отправлены совсем недавно. Да и Юрий Гидзенко уже возвратился из своего третьего полета...

## Подписан контракт на полет Франка Де Винне

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

18 апреля 2002 г. в представительстве ЕКА в Москве состоялось подписание контракта на полет на МКС европейского космонавта, гражданина Бельгии Франка Де Винне (Frank De Winne) в составе экипажа российского корабля «Союз ТМА».

Контракт подписали генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев, президент РКК «Энергия» Юрий Семенов, генеральный директор ЕКА Антонио Родота (Antonio Rodota), министр науки Бельгии Шарль Пике (Charles Picque) и специальный представитель правительства Бельгии по определению стратегии научного развития Иван Илиефф (Yvan Ylieff). Данный контракт заключен на основании рамочно-Соглашения (о полетах европейских космонавтов в составе российских экипажей в период 2001–2006 гг.) между Росавиакосмосом и ЕКА, подписанного в мае 2001 г.

Франк Де Винне с августа 2001 г. проходит подготовку в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. В декабре 2001 г. он приступил к непосредственной подготовке к полету в качестве бортинженера основного экипажа четвертой российской экспедиции посещения МКС вместе с командиром экипажа Сергеем Залетиним (оба космонавта присутствовали на подписании контракта). Старт МКС-ЭП4 планируется на 25 октября 2002 г. на первом корабле «Союз ТМА» №211. Выполнив 10-суточный полет (из них 8 суток на станции), космонавты должны вернуться на Землю на «Союзе ТМ-34» №208.

Предполагается, что в 2003 и 2004 гг. европейские космонавты также будут участвовать в полетах российских экспедиций посещения МКС (в качестве бортинженеров). По неофициальной информации, в экипаж МКС-ЭП5 (старт в мае 2003 г.) будет включен Андре Кэйперс (гражданин Нидерландов), а в экипаж МКС-ЭП6 (старт в ноябре 2003 г.) – Педро Дуке (гражданин Испании). В 2004 г. в составе экипажей МКС-ЭП7 и МКС-ЭП8 полеты должны выполнить космонавты Франции и Германии.



Как известно, в ЕКА входят 15 европейских стран, но в программе МКС участвуют только 11 из них: Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Франция, Швеция, Швейцария. По мнению руководителей ЕКА со временем на МКС должны побывать представители всех 11 стран. Великобритания, Дания и Норвегия, которые не имеют своих представителей в отряде космонавтов ЕКА, скорее всего, отберут кандидатов в космонавты в ближайшие годы.

В программе МКС не участвуют четыре страны, входящие в ЕКА: Австрия, Ирландия, Португалия и Финляндия. Поэтому представители этих стран не планируются к полетам на МКС.

### Сообщения

Указом Президента РФ №1102 от 6 сентября 2001 г. и приказом министра обороны РФ №743 от 10 сентября 2001 г. генерал-полковник Л.Д.Кизим уволен из Вооруженных Сил РФ в запас по достижении предельного возраста для военнослужащих (для генералов – 60 лет). Л.Д.Кизим в 1965–1987 гг. являлся космонавтом ЦПК ВВС. Совершил три космических полета. В 1993 г. Л.Д.Кизим стал начальником Военной инженерно-космической академии (ныне Военный инженерно-космический университет) им. А.Ф.Можайского в Санкт-Петербурге. Новым начальником ВИКУ назначен генерал-майор Ковалев Александр Павлович. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

В апреле 2002 г. по состоянию здоровья отстранен от подготовки и выведен из экипажа МКС-6Д астронавт NASA Карлос Нурьегга. В экипаже он занимал должность командира экспедиции. По неофициальной информации, NASA планирует назначить в экипаж МКС-6Д Майкла Финке. При этом назначение в основной экипаж МКС-9 он, скорее всего, сохранит. Следует также заметить, что в случае назначения М.Финке в экипаж МКС-6Д, Салижан Шарипов станет командиром экспедиции (ранее он готовился как пилот МКС и ТК). Объясняется это тем, что только С.Шарипов в экипаже МКС-6Д имеет опыт космического полета (М.Финке и третий член экипажа – Д.Петтит в космос еще не летали). – С.Ш.

◆ ◆ ◆

Распоряжением Правительства РФ от 6 марта 2002 г. №272-р Валентине Владимировне Терешковой, руководителю Российского центра международного научного и культурного сотрудничества при Правительстве РФ, объявлена благодарность Правительством РФ за многолетнюю плодотворную государственную и общественную деятельность. – П.П.



# У России появилось третье «ОКО»

**К.Лантратов.** «Новости космонавтики»  
Фото А.Бабенко

**2 апреля** в 01:06:45.303 ДМВ (1 апреля в 22:06:45 UTC) со 2-й пусковой установки (ПУ) 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ с помощью РН «Молния-М» (8К78М) на околоземную орбиту запущен спутник «Космос-2388». Запуск произведен в интересах Министерства обороны РФ.

Судя по сообщениям СМИ, из-за технических причин пуск, первоначально запланированный на 26 марта, был перенесен на шесть дней [1].

Утром 31 марта РН с КА на борту была вывезена из Монтажно-испытательного корпуса и установлена на ПУ. Пресс-центр КВ объявил, что старт запланирован на 01:07 ДМВ 2 апреля, а боевые расчеты провели генеральные испытания бортовых систем носителя и аппарата [2].

Вечером 1 апреля началась заправка топливом РН «Молния-М» [3]. Старт состо-

ялся точно в намеченное время; в 01:15 ДМВ военный спутник был выведен на расчетную промежуточную орбиту [4]. По сведениям, полученным пресс-службой на командном пункте, дальнейший перевод КА на целевую орбиту прошел в штатном режиме. В 02:03 ДМВ спутник отделился от РБ, а в 02:50 ДМВ был взят на управление Космическими войсками РФ. Ему присвоили порядковый номер «Космос-2388» [5].

Предназначение и параметры орбиты спутника Космические войска не раскрыли [6].

## Первоапрельская шутка Космического командования, растянувшаяся на 16 дней

Оставалась, как всегда в таких случаях, надежда на Космическое командование (КК) США, которое, однако, не выдало двухстрочных элементов TLE (Two Line Elements) ни на спутник, ни на разгонный блок (РБ) «Молнии-М»!

Логично предположить, что от этого запуска на околоземных орбитах должны бы-

ли остаться четыре элемента: на низкой опорной орбите – третья ступень РН («Блок И»), примерно там же – блок обеспечения запуска (Б03), который отделяется от РБ почти сразу после запуска маршевого двигателя блока при начале перевода КА на целевую орбиту, и, наконец, на целевой высокоэллиптической орбите следовало обнаружить сам КА «Космос-2388», а также РБ «Блок 2БЛ» [8].

Последнему каталогизированному на тот момент объекту на околоземной орбите – орбитальному отсеку китайского корабля «Шэнь Чжоу-3» – КК присвоило номер 27408 (международное обозначение 2002-14С). По логике вещей, «Космос-2388» должен был получить номер 27409, третья ступень РН – 27410, Б03 – 27411, а «Блок 2БЛ» – 27412.

Однако ни 2-го, ни 3-го апреля КК США никак не реагировало на прошедший запуск, хотя это были и не выходные дни. Лишь утром 4 апреля (по UTC) на сайте Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда (NASA) [9] появилась первая информация по запуску. Но OIG выдал TLE только на низкоорбитальные объекты: третью ступень (она проходила как SL-6 R/B(1) с международным обозначением 2002-017В) обнаружили на орбите высотой 238.8×511.4 км, наклонением 62.83° и периодом обращения 91.77 мин, а Б03 (SL-06 PLAT и 2002-017С) – соответственно 203.9×527.9 км, 62.86° и 91.59 мин. Проходили день за днем, а КК продолжало отслеживать только эти объекты. Причем номера 27409 и 27412 для спутника и разгонника были зарезервированы, но под ними в каталоге OIG ничего не числилось, и орбитальные элементы на них не выдавались.

В среде космических аналитиков мира поднялась легкая паника: «Что случилось?» 7 апреля в Internet-конференции обозреватель НК Игорь Лисов так подытожил сложившееся положение:

*«Одно из двух:*

*(1) Или USSPACECOM, дающий информацию в OIG, ее не имеет (а данных ни на КА, ни на блок Л ракеты «Молния-М», орбиты которых по определению близки, нет и се-*

## Заместитель министра обороны посетила Плесецк

Последнее время Плесецк стал местом пристального внимания высших руководителей Министерства обороны РФ. На предыдущем запуске 25 февраля («Космос-2387») присутствовал сам министр обороны Сергей Иванов. На запуск «Космоса-2388» в Плесецк прибыла начальник Главного финансово-экономического управления – заместитель министра обороны РФ Любовь Куделина. В рабочей поездке ее сопровождал командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов, а также группа генералов и офицеров штаба.

В штабе КВ отметили, что участие в запуске КА военного назначения – не единственная цель поездки замминистра. В ее планы входило знакомство с жизнедеятельностью космодрома, проблемами его функционирования и возможностями решения задач, поставленных Президентом РФ и

министром обороны по созданию современной наземной инфраструктуры Плесецка для пусков РН и запусков КА.

В этой связи пресс-служба КВ подчеркнула, что в ближайшей перспективе обеспечение независимой космической деятельности России будет связано прежде всего с развитием космо-

дрома Плесецк, где создаются ракетно-космические комплексы (РКК) нового поколения «Союз-2» и «Рокот» для запусков более половины КА военного назначения в 2005–2010 гг. Здесь же планируется создание перспективного РКК тяжелого класса «Ангара».

По словам Л.Куделиной, «Минобороны РФ представит Правительству России в первом полугодии 2002 г. комплексную программу использования государственного испытательного космодрома Плесецк, в которой будет предусмотрено выделение средств не только для развития инфраструктуры космодрома, но и для совершенствования инфраструктуры закрытого города Мирного». Замминистра обороны отметила, что «государственная программа развития военно-космической деятельности остро необходима и в настоящее время космические войска РФ ведут ее разработку... В ней предусматривается... реконструкция стартовых и технических комплексов, транспортных сетей космодрома» [7]. – К.Л.



годня, спустя шесть суток после запуска! – не помню другого такого случая вообще, это уже верх непрофессионализма),

(2) Или USSPACECOM и не даст их в ближайшие 15 лет, пока аппарат и ступень не сойдут с орбиты естественным путем. Подразумевается, что наши прочистили мозги американским коллегам и попросили их воздержаться от публикации TLEшек и на наши военные КА, а не только на свои.

Третьего не дано – спутник на орбите :-)).

Известный американский аналитик Джонатан МакДауэлл (Jonathan McDowell) в своем Internet-бюллетене от 8 апреля сообщил:

«Хоть запуск объявлен успешным, Центр Годдарда по состоянию на 8 апреля все еще не отправлял никаких наборов элементов от КА для объектов на эллиптической орбите (хотя блок И ракеты и БОЗ, оставшиеся на низкой орбите, уже каталогизированы). Это очень необычно для данного вида спутников, которые отслеживаются немедленно, и, вероятно, вызвано его нестандартной орбитой».

Действительно, считать, что КА не отделился от РБ или связка осталась на низкой орбите вместе с третьей ступенью, не было оснований: на такую дезинформацию в наши дни никто бы не пошел. К тому же КК США четко видело БОЗ, что уже доказывало, что разгонник отделился от «Блока И».

Время шло, а OIG молчал. Уже стартовали «Атлантик» и РН Ariane 44L, а элементы на «Космос-2388» и РБ так и не опубликовались. Наконец, 18 апреля случился перелом: OIG объявил, что объект SL-06 PLAT в этот день сошел с орбиты. И тут же, как по мановению волшебной палочки, появились элементы на объекты 27409 (COSMOS 2388) и 27412 (SL-06 R/B (2)). Расчет параметров их орбит дал следующие результаты:

Объект	Номер КК США	Межд. обозначение	На, км	Нр, км	i, °	T, мин
COSMOS 2388	27409	2002-017A	538.5	39738.8	62.93	715.58
SL-06 R/B (2)	27412	2002-017D	538.3	39059.8	62.93	701.86

Что же вызвало 16-дневную задержку в выдаче TLE: приступ разгильдяйства или целенаправленное решение? Предположения о нерасчетном запуске не подтвердились: по состоянию на 18 апреля КА находился примерно на той же орбите, что и РБ, и не проводил никаких экстренных маневров. К тому же его орбита была близка к рабочим орбитам КА того же типа (см. табл.). Причина задержки выдачи элементов на КА и РБ так и осталась непонятной.

### Новое «Око»

По сообщению большинства Internet-изданий, КА «Космос-2388» может представлять собой спутник «Око» (УС-КС) массой около 1900 кг высокоэллиптического эшелона Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) [1, 10, 11]. КА этого типа изготавливает НПО им. С.А.Лавочкина, а управление полетом спутника будет осуществляться Космическими войсками РФ [1]. По утверждению Дж.МакДауэлла, обычно «Око» выводится на орбиту высотой примерно 500×39000 км и наклоном 62.9°

### Запуски КА «Око» в период 1990–2000 гг. (по данным [8])

Номер	Обозначение	КА	Дата старта	T, мин	На x Нр, км	i, °
20536	1990-026A	Космос 2063	27.03.1990	717.81	626 x 39729	62.9
20596	1990-040A	Космос 2076	28.04.1990	717.87	591 x 39768	63.0
20663	1990-055A	Космос 2084	21.06.1990	98.16	582 x 759	62.8
20707	1990-064A	Космос 2087	24.07.1990	718.13	659 x 39712	62.8
20767	1990-076A	Космос 2097	28.08.1990	718.11	633 x 39737	62.9
20941	1990-099A	Космос 2105	20.11.1990	717.60	594 x 39751	63.2
21847	1992-003A	Космос 2176	24.01.1992	717.85	632 x 39725	62.9
22017	1992-040A	Космос 2196	08.07.1992	718.31	615 x 39765	63.0
22189	1992-069A	Космос 2217	21.10.1992	718.01	645 x 39720	62.9
22238	1992-081A	Космос 2222	25.11.1992	717.97	639 x 39724	62.8
22321	1993-006A	Космос 2232	26.01.1993	717.65	614 x 39734	62.7
22594	1993-022A	Космос 2241	06.04.1993	717.77	663 x 39691	62.9
22741	1993-051A	Космос 2261	10.08.1993	717.71	625 x 39725	62.9
23194	1994-048A	Космос 2286	05.08.1994	717.56	588 x 39755	62.9
23584	1995-026A	Космос 2312	24.05.1995	717.91	653 x 39708	62.9
24761	1997-015A	Космос 2340	09.04.1997	717.91	558 x 39802	62.9
24800	1997-022A	Космос 2342	14.05.1997	717.81	564 x 39791	62.8
25327	1998-027A	Космос 2351	07.05.1998	717.81	543 x 39812	62.9
26042	1999-073A	Космос 2368	27.12.1999	717.75	576 x 39776	62.8
27409	2002-017A	Космос 2388	01.04.2002	715.58	539 x 39739	62.9

[10]. Данные, полученные от OIG, показали, что по состоянию на 18 апреля орбита «Космоса-2388» вполне соответствовала орбите ранее запущенных КА «Око». Лишь период был примерно на 2 мин меньше, чем требуется для стандартной 12-часовой эллиптической орбиты [8].

Спутники СПРН «Око» работают на высокоэллиптических орбитах с периодом обращения около 12 часов, аналогичным орбитам КА связи «Молния» и обеспечивающим ежесуточное повторение двухвитковой наземной трассы. В отличие от «Молний», их трассы значительно смещены к западу, что позволяет наблюдать из апогея за территорией США, находясь одновременно в зоне радиовидимости из России. Для наблюдения используются телекамеры-видеокамеры, приспособленные для ближнего инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов. Для уменьшения засветки фоновым излучением Земли и отражениями солнечного света от облаков наблюдение ведется не по вертикали, а наклонно. Поэтому апогеи орбит КА располагались не непосредственно над США, а над Атлантикой. С 1972 по 1976 г. было запущено четыре экспериментальных КА «Око». В течение 1977 г. на орбиты было выведено сразу три спутника, что было расценено наблюдателями как создание ограниченной эксплуатационной системы. Однако три КА не обеспечивали круглосуточное наблюдение, и с 1980 г. система стала расширяться. Запуск «Космоса-1223» сформировал конфигурацию из четырех орбитальных плоскостей, отстоящих друг от друга на 80°, а с 1981 г. запуски стали производиться также в промежутки между этими плоскостями. Одновременно в феврале–марте 1981 г. трассы всех рабочих спутников были сдвинуты на 30° к востоку, что, казалось, удаляло их от цели, но тем самым создавало более благоприятные условия для наклонного наблюдения за территорией США [12].

Настоящий пик пусков КА «Око» пришелся на 1990–93 гг., когда было запущено 13 спутников (один – «Космос-2084» – на нерасчетную орбиту). Тогда высокоэллиптический эшелон СПРН включал в себя до девяти работоспособных КА. Однако к концу 90-х годов темп пусков резко спал. К началу 2001 г. на орбите оставалось лишь четыре рабочих КА: «Космос-2340», -2342, -2351 и -2368.

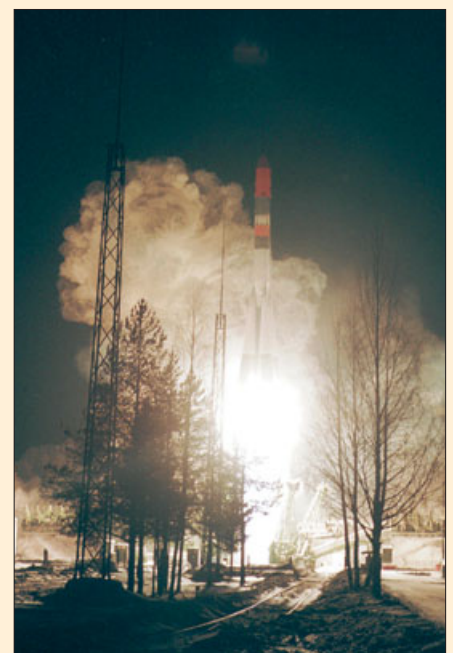
Однако, как уже говорилось в НК №2, 2002, с.58, после пожара в ночь с 9 на 10 мая

2001 г. на командном пункте СПРН Серпухов-15 два из четырех находившихся на орбите работоспособных КА «Око» были, видимо, потеряны. До сих пор нет никаких наглядных признаков (маневры КА), которые говорили бы о возвращении в строй спутников «Космос-2340» и -2351. Продолжают маневрировать «Космос-2342» и -2368.

«Космос-2388» стал очередным КА в высокоэллиптическом эшелоне СПРН; видимо, следует в ближайшее время ожидать запуска еще одного КА «Око» для приведения орбитальной группировки в нормальную конфигурацию [13]. Кроме того, в дополнение КА «Око» на геостационарной орбите в точке 80° в.д., видимо, функционирует КА второго эшелона СПРН «Космос-2379».

### Источники:

1. Сайт <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/hotnews/index.shtml>; сообщения от 1 и 2 апреля 2002 г.
2. ИТАР-ТАСС. *Авиация, космос и оружие России* 01.04.2002 09:01
3. ИНТЕРФАКС 01.04.2002 21:41:00 MSK
4. ИНТЕРФАКС 02.04.2002 02:10:00 MSK
5. ИТАР-ТАСС. *ЕНЛ-2*. 02.04.2002 04:23
6. ИНТЕРФАКС 02.04.2002 04:01:00 MSK
7. Сообщения ИНТЕРФАКС-АВН 01.04.2002 16:28:01 MSK; ИТАР-ТАСС. *ЕНЛ-2*. 01.04.2002 11:44; ИТАР-ТАСС. *ЕНЛ-2*. 01.04.2002 21:23
8. Jonathan's Space Report. *The Launch Log* / <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/launchlog.txt>
9. Двухстрочные элементы КК США на объекты номер 23218 и 26538 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
10. Jonathan's Space Report. <http://hea-www.harvard.edu/QEDT/jcm/jsr.html>
11. Сообщения Internet-изданий Space.com, SpaceflightNow.com, SpaceDaily.com от 2-3 апреля 2002 г.
12. М.Тарасенко. *Военные аспекты советской космонавтики*. – М., 1992.
13. Дмитрий Сафонов. *Объект «Система А-135»* / *Известия*. 08.04.2002.



# Седьмое «Новое небо» космоса



К запуску КА NSS-7

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**16 апреля** в 23:02 UTC (20:02 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace произведен пуск РН Ariane 44L (полет V150). Носитель вывел на орбиту КА связи NSS-7, принадлежащий компании New Skies Satellites N.V. (Нидерланды).

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

- > наклонение –  $6.99^\circ$  ( $7.00 \pm 0.06^\circ$ );
- > перигей – 199.2 км ( $199.7 \pm 3$  км);
- > апогей – 35908 км ( $35955 \pm 150$  км).

Уже традиционно эти данные расходятся с расчетными параметрами орбиты, приведенными в пресс-ките Arianespace (расчетная орбита  $200 \times 35786$  км,  $7^\circ$ ) и с данными Космического командования США. Международные регистрационные обозначения, номера в каталоге Космического командования США, а также параметры орбит КА и верхней ступени РН Ariane 44L, рассчитанные по двухстрочным элементам, полученным от Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, приведены в таблице.

Номер в каталоге КК США	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	$H_p$ , км	$H_a$ , км	$P$ , мин
27414	2002-019A	NSS-7	7.03	200.3	35765.9	628.1
27415	2002-019B	3-я ступень РН	7.00	225.2	37297.2	658.4

Такое устойчивое несовпадение орбит может быть вызвано либо разными методами измерения, либо разными моделями Земли, используемыми в расчетах. И все же не совсем ясно, как в том или ином случае может возникнуть разница в 142 км в высоте апогея КА.

Пуск стал 150-м стартом РН семейства Ariane и 111-м для семейства Ariane 4. В этом году это был уже пятый старт для Arianespace.

Масса полезной нагрузки РН при пуске V150 составила 4753 кг, из которых 4700 кг пришлось на спутник NSS-7. Вся подготовка к этому запуску заняла всего 16 рабочих дней для КА и 25 суток для РН.

Старт прошел через 9 мин после открытия стартового окна. Выведение проходило по следующей циклограмме (время – мин:сек):

T-0:00	Воспламенение ДУ первой ступени и жидкостных стартовых ускорителей
+0:4.4	Старт
+0:16	Конец вертикальной стадии подъема РН, длившейся 10 сек
+2:30	Отделение жидкостных стартовых ускорителей
+3:30	Отделение первой ступени
+3:31	Воспламенение ДУ второй ступени
+4:17	Сброс головного обтекателя
+5:43	Отделение второй ступени
+5:46	Воспламенение ДУ третьей ступени
+18:52	Отсечка ДУ третьей ступени
+20:50	Отделение КА NSS-7
+20:54	Начало маневра третьей ступени для предотвращения столкновения с КА
+24:01	Конец работы стартовой команды компании Arianespace по миссии V150

## Орбиты и разборы «Новых небес»

Прежде чем рассказать об устройстве КА, необходимо немного рассказать о самой компании New Skies и ее космическом флоте. Иначе просто будет не понятно, откуда появился NSS-7, хотя до сих пор на орбите не было ни одного аппарата с обозначением от NSS-1 до NSS-6.

New Skies Satellites N.V. – это один из побочных продуктов приватизации международной организации спутниковой связи Intelsat. В конце марта 1998 г. Генеральная ассамблея Intelsat приняла решение создать конкурентоспособную телекоммуникационную компанию, лишенную недостатков прародительницы. Эта фирма должна была быть независимой от Intelsat, обладать флотом КА с глобальным охватом, действовать на рынке наравне с остальными частными компаниями и гибко реагировать на все изменения телекоммуникационного рынка. Однако при

приватизации оговаривалось, что капитал частных инвесторов в новой компании не может превышать 17%. Так возникла компания New Skies Satellites N.V. (NSS) со штаб-квартирой в Гааге (Нидерланды).

Вкладом Intelsat в новую компанию стали пять спутников в четырех точках на ГСО, обеспечивающих практически глобальный охват. Аппарат Intelsat 5A F13 превратился в NSS-513, Intelsat K – в NSS-K, Intelsat 703 – в NSS-703, Intelsat 803 – в NSS-803, а Intelsat 806 – в NSS-806. В конце ноября 1998 г. прошла церемония их официальной передачи. NSS получила также права еще на шесть орбитальных позиций над Америкой и Индийским океаном. Стартовые условия для частной компании были вполне приличными. Она стала четвертым по пропускной способности частным глобальным оператором.

Кроме того, к пяти переданным КА вскоре должен был присоединиться шестой: Intelsat передал NSS свой еще строившийся спутник Intelsat K-TV, переименовав его сначала в NSS-K-TV, а затем в NSS-6. Контракт на производство спутника на базе платформы Eurostar-2000+, подписанный еще в конце 1996 г., выполняла компания Matra-Marconi Space, а запуск должна была обеспечить Arianespace. Аппарат предназначался для охвата региона Индийского океана и Китая. Старт КА планировался на март, затем – на май-июнь 1999 г. Однако из-за задержки в изготовлении, вызванной несколькими техническими инцидентами при наземных испытаниях, лишь в июне 1999 г. спутник прибыл в Куру. При тестировании на космодроме выявились дефекты в солнечных батареях. По заключению экспертов, они деградировали бы раньше, чем закончился гарантийный срок на КА. Заказчик потребовал модификации СБ на NSS-6. В августе спутник был отправлен назад в Тулузу на предприятие Matra-Marconi Space, а старт перенесли на начало 2000 г.

В сентябре 1999 г. New Skies Satellites подписала контракт с Lockheed Martin Commercial Space Systems на изготовление спутника NSS-7 на основе базовой платформы A2100AX. Контракт на запуск КА на РН Ariane 5 в сентябре 2001 г. был подписан с Arianespace 12 октября 1999 г. Замена носителя на Ariane 44L была вызвана в последствии аварией РН Ariane 5 в июле 2001 г. и временной приостановкой пусков этой ракеты.

Тем временем в конце декабря 1999 г. в прессе появились сообщения о разногласиях между New Skies Satellites и европейской корпорацией Astrium, в которую вошла Aerospatiale-Matra/Matra Marconi Space. Спор возник из-за оплаты изготовления и модернизации спутника. 2 февраля 2000 г. компания New Skies Satellites аннулировала контракт и передала все дела в суд. В октябре того же года финансовый спор между NSS и Astrium был решен в пользу заказчика. К августу 2001 г. NSS получила от Astrium 60 млн евро возмещения за NSS-6. Спутник остался на предприятии в Тулузе. Ему долгое время никак не удавалось найти покупателя. Intelsat попытался купить его вновь и запустить на китайской РН Long March 3A под наименованием Intelsat APR3 (он же Sinosat 1B). В то вре-

мя были введены санкции против КНР в области космических технологий, и Astrium не смог получить экспортную лицензию на аппарат, в котором были американские комплектующие, у Государственного департамента США. Сейчас аппарат приобрела греко-киприотская компания HellasSat, переименовала его в HellasSat 1 и планирует его запустить на РН Ariane 5 в марте 2004 г.

Еще до решения суда по делу с Astrium компания New Skies Satellites нашла нового строителя для NSS-6. Им стала корпорация Lockheed Martin. Спутник решено было изготовить на основе базовой платформы A2100AX для вещания в диапазонах Ku (14/11 ГГц) и Ka (40/20 ГГц) и запустить на РН Ariane 5 в конце 2002 г. для предоставления услуг в Азиатском регионе. Интересная деталь – 3 августа был подписан контракт на NSS-6 стоимостью 279 млн \$, а 7 августа New Skies Satellites объявила, что Lockheed Martin становится ее первым частным акционером, который вложит в производство NSS-6 и NSS-7 257 млн \$ из своих средств.

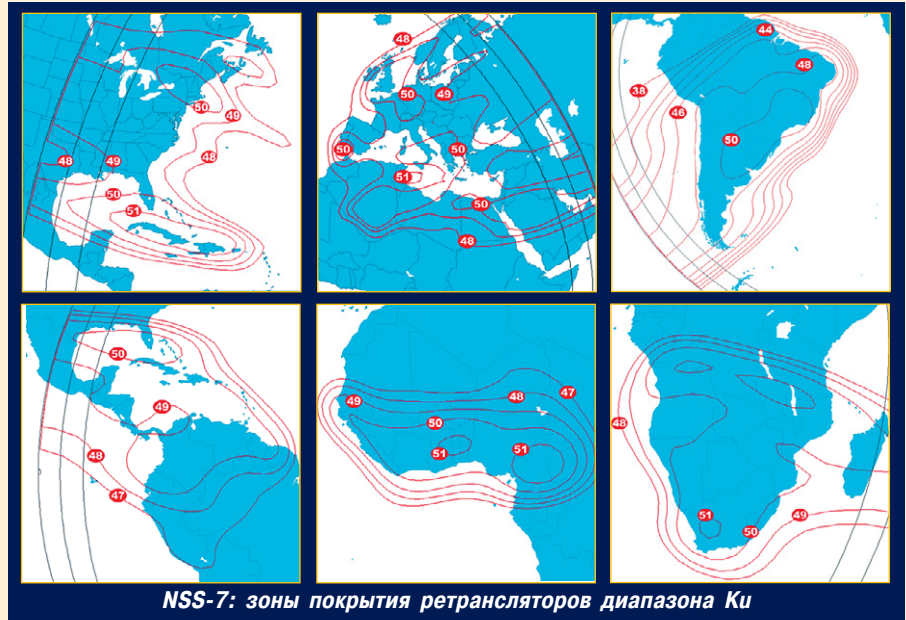
Вот так и получилось, что NSS-7 должен был стартовать раньше, чем злополучный NSS-6 – причем NSS-7 стал первым спутником, изготовленным и запущенным именно по заказу New Skies Satellites.

Для завершения рассказа о деятельности NSS добавим, что 30 марта 2001 г. компания заключила контракт с Boeing Satellite Systems на изготовление КА NSS-8 на базе платформы BSS-702.

В настоящее время New Skies Satellites имеет свои центральные представительства в Лондоне, Дели, Сан-Паулу, Сингапуре, Гааге и Вашингтоне. Компания предлагает широкий диапазон в географическом, техническом и коммерческом плане своих услуг. Положение и параметры действующих и изготавливаемых КА компании приведены в таблице.

## Спутник NSS-7

Телекоммуникационный КА NSS-7 изготовлен по заказу New Skies Satellites N.V. компанией Lockheed Martin Commercial Space Systems на базе платформы A2100AX. Стар-



**NSS-7: зоны покрытия ретрансляторов диапазона Ku**

товая масса спутника – 4700 кг, габариты – 6.7×3.62×3.62 м. Спутник имеет трехосную систему ориентации. Мощность системы электропитания в начале функционирования – 13.1 кВт. Гарантийный срок активного существования – 12 лет.

Полезная нагрузка NSS-7 состоит из 36 транспондеров С-диапазона и 36 транспондеров Ku-диапазона. КА будет помещен в орбитальную позицию 21.5° з.д. над Атлантическим океаном и обеспечит увеличенный охват на территории Америки, Европы и Африки. NSS-7 предоставит там услуги в областях телекоммуникации, телефонии, доступа в Internet и IP-услуги.

В точке 21.5° з.д. NSS-7 заменит сразу два аппарата: NSS-K и NSS-803. Первый из них, работающий по предоставлению Internet-услуг, находится уже на пределе своего гарантийного срока. NSS-K останется работать и дальше в этой точке, совместно с NSS-7. А вот NSS-803, предоставлявший в точке 21.5° з.д. услуги в области телекоммуникации и IP-услуги, теперь должен переключиться в точку 177° з.д. Там он

дополнит давно уже состарившийся, но все еще работающий NSS-513 и тем самым расширит трансконтинентальные возможности New Skies Satellites в области телекоммуникации между Азией и Соединенными Штатами. Благодаря такой перегруппировке своего орбитального флота компания обеспечит полный глобальный охват в С-диапазоне и покрытие большинства всемирных центров в Ku-диапазоне.

Переход клиентов New Skies Satellites с NSS-K и NSS-803 на NSS-7 ожидается в августе этого года, после чего начнется «переход» NSS-803 в новую точку стояния. Лучи NSS-7 Ku-диапазона будут нацелены на Центральную и Южную Америку, Европу и Ближний Восток, а также на Западную и Южную Африку. Они должны использоваться прежде всего для передачи репортажей корреспондентами различных телекомпаний, организации VSAT-сетей и обслуживания ряда правительств этих регионов.

Управление NSS-7 будет вестись из нового центра управления New Skies Satellites в Гааге.

### Действующая спутниковая группировка и планы ее развития компании New Skies Satellites N.V.

Характеристики \ КА	NSS-513	NSS-K	NSS-703	NSS-803	NSS-806	NSS-7	NSS-6	NSS-8
Первоначальное название КА	Intelsat VA F13	Intelsat K	Intelsat 703	Intelsat 803	Intelsat 806			
Точка стояния	177° з.д.	21.5° з.д.	57° в.д.	21.5° з.д.	40.5° з.д.	21.5° з.д.	95° в.д.	105° з.д.
Предыдущие точки стояния	53° з.д. 1988–1995		177° з.д. 1994–1996					
Изготовитель КА	SS Loral	Lockheed Martin	SS/Loral FS 1300	Lockheed Martin	Lockheed Martin	Lockheed Martin A2100AX	Lockheed Martin A2100AX	Boeing Satellite Systems BSS-702
Дата и время запуска (UTC)	17.05.1988 23:58:00	10.06.1992 00:00	06.10.1994 06:35:02	23.09.1997 23:58	28.02.1998 00:21	16.04.2002	план – 11.2002	план – 4-й квартал 2003
РН	Ariane 2 V23	Atlas IIA AC-105	Atlas IIA AC-111	Ariane 42L V100	Atlas IIA AC-151	Ariane 44L V150	Ariane	Зенит-3SL
Ресурс	середина 1995	середина 2002	конец 2006	конец 2012	июль 2013	апрель 2014	ноябрь 2014	конец 2015
Число транспондеров	26×С-диапазон; 6×Ku-диапазон	16×Ku-диапазон	26×С-диапазон; 10×Ku-диапазон	38×С-диапазон; 6×Ku-диапазон	28×С-диапазон; 3×Ku-диапазон	36×С-диапазон; 36×Ku-диапазон	50×Ku-диапазон	46×С-диапазон; 42×Ku-диапазон
Рабочие частоты, ГГц	С-диапазон: вверх 5.925–6.425, вниз 3.70–4.20; Ku-диапазон: вверх 14.36–14.46, вниз 10.98–11.20 или 11.70–11.95 или 12.50–12.75, плюс 11.45–11.70	вверх 14.0–14.5 (для всех лучей), вниз 11.45–11.70 (для всех лучей), 11.70–11.95 (лучи на Сев. и Юж. Америки), 12.50–12.75 (только Европа)	С-диапазон: вверх 5.925–6.650, вниз 3.70–4.20; Ku-диапазон: вверх 14.0–14.5, вниз 10.95–11.20 или 11.70–11.95 или 12.50–12.75 плюс 11.45–11.70	С-диапазон: вверх 5.85–6.425, вниз 3.625–4.20; Ku-диапазон: вверх 14.0–14.5, вниз 10.95–11.20 или 11.70–11.95 или 12.50–12.75 плюс 11.45–11.70	С-диапазон: вверх 5.85–6.65, вниз 3.40–4.20; Ku-диапазон: вверх 14.00–14.25, вниз 11.70–11.95	С-диапазон: вверх 5.887–6.396, вниз 3.662–4.171; Ku-диапазон: вверх 14.36–14.46, вниз 10.99–12.72	Ku-диапазон: вверх 13.78–14.48, вниз 10.95–11.20 (Индия и Ближний Восток), 11.45–11.70 (Северо-Восточная Азия и Ближний Восток), 12.50–12.75 (Австралия) Ka-диапазон: вверх 29.50–30.00	
ЭИИМ, дБ x Вт	С-диапазон 34.5–33.7; Ku-диапазон 49.0–46.0	50.5–45.5	С-диапазон 39.5–31.0; Ku-диапазон 51.0–49.5	С-диапазон 42.8–33.1; Ku-диапазон 52.6–51.6	С-диапазон 39.7; Ku-диапазон 51.7–50.4	С-диапазон 36–45; Ku-диапазон 47–51	Ku-диапазон 47–51	

# Поверхность кометы оказалась сухой и горячей

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**13 марта** на 33-й Научной конференции по Луне и планетам (33rd Lunar and Planetary Science Conference) учеными, анализирующими научные данные с американской AMC Deep Space 1, были представлены сенсационные результаты.

Общепринятая модель ядра кометы представляет ее как «грязный мартовский сугроб». Однако во время пролета AMC DS1 у кометы Боррелли водяного льда на ее поверхности обнаружено не было!

Ученые из группы Лоренса Содерблома, сделавшие это открытие, склонны полагать, что ядро кометы Боррелли имеет большое количество водяного льда под своей черной поверхностью, а весь лед, находившийся на поверхности, испарился под действием солнечного света. Спектр поверхности ядра позволяет сделать вывод, что оно сухое и горячее.

Научная команда DS1 уже опубликовала снимки и первую научную информацию после пролета аппарата 22 сентября 2001 г. над ядром кометы на высоте 2171 км. Однако после обработки данных была получена новая информация о ядре, окружающей его газовой коме и исходящей от кометы пыли.

В настоящее время комета находится во внутренней части Солнечной системы, и температура ее поверхности составляет 26–71°C (80–161°F). Поэтому водяной лед

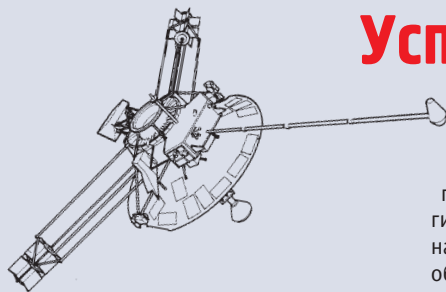
должен был превратиться в газ. По мере того, как происходило испарение компонентов, на поверхности образовывалась корка из твердых частиц, покрывшая оставшийся водяной лед.

Комета Боррелли – необычайно темный объект для внутренней части Солнечной системы, ее яркость примерно такая же, как у черного тонера для ксерокопирования, возможно, это самый темный объект во всей Солнечной системе. Она более схожа с внешними объектами, такими как темная сторона спутника Сатурна – Япета или кольца Урана.

Боррелли имеет очень старую и испещренную поверхность с темными и очень темными пятнами различных оттенков черного. Наземные наблюдения показывали, что 90% поверхности кометы, скорее всего, неактивны, что и подтвердили исследования, проведенные Deep Space 1.

По сообщениям JPL

Аппарат DS1 был запущен в октябре 1998 г. как часть программы NASA «Новое тысячелетие» (New Millennium Program). После того как DS1 выполнил свою основную задачу по испытанию 12 новых космических технологий, на него была возложена дополнительная научная миссия – пролет кометы Боррелли.



**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**2 марта** Сеть дальней космической связи (DSN) NASA была успешно установлена связь с КА Pioneer 10. Это мероприятие приурочили к 30-летней годовщине запуска станции.

Запущенный 2 марта 1972 г. американский аппарат Pioneer 10 в настоящее время находится в 11.92 млрд км от Земли (в два с лишним раза дальше, чем Плутон). Эта станция первой пролетела через пояс астероидов и провела прямые исследования Юпитера с пролетной траектории. В декабре 1973 г. Pioneer 10 сфотографировал планету, измерил магнитное поле и интенсивность радиационных поясов. В 1983 г. он стал первым аппаратом, который пересек орбиту Плутона.

Основная научная миссия официально закончилась 31 марта 1997 г., но слабый сигнал с Pioneer 10 продолжают принимать станции Сети дальней связи в рамках про-

## Успешный сеанс связи с Pioneer 10, или 30 лет в пути

граммы по изучению передовых технологий связи. Заодно удается получать ценные научные данные об условиях во внешней области Солнечной системы. В настоящее время руководителем полета является Дэвид Лозье (David Lozier) из Исследовательского центра имени Эймса.

Сигнал мощностью в 200 кВт был послан на аппарат 1 марта около 15:00 PST (23:00 UTC) с 70-метровой антенны DSS-14 Сети дальней космической связи в Голдстоуне (Калифорния). А почти через 23 часа и точно в ожидаемое время, в 13:47 PST (21:47 UTC), 70-метровая антенна DSS-63 под Мадридом (Испания) получила подтверждение контакта – приняла сигнал мощностью -183 дБ-м. Через час уровень поднялся до -178.5 дБ-м, и удалось выделить телеметрию на скорости 16 бит/с при отношении сигнал-шум -0.5 дБ. Отслеживание сигнала антенной производилось до угла возвышения в 20°, и полученного объема телеметрии оказалось достаточно, чтобы определить состояние AMC.

Аппарат успешно принял сигнал от DSS-14 на уровне -131.7 дБ-м и подтвердил исполнение двух команд, посланных из Голдстоуна. КА все еще работоспособен, хотя

его температура очень низка и многие значения находятся на нижнем пределе. Энергии пока достаточно, напряжение питания составляет порядка 26 В при номинальном значении 28 В.

На AMC все еще работает один научный прибор – Гейгеровский телескоп GTT. Научные данные с него анализируются научным руководителем проекта доктором Ван Аленом из Университета Айовы. По данным, полученным ранее (последний раз NASA вышло на связь с аппаратом 9 июля 2001 г.), Джеймс Ван Ален заключил, что галактическое излучение все еще ослабляется под влиянием Солнца, а это значит, что Pioneer 10 пока еще не пересек границу между Солнечной системой и межзвездным пространством.

Кстати, сигнал «Пионера» принял и Институт SETI на 300-метровом радиотелескопе в Аресибо (Пуэрто-Рико). Уже много лет в своих исследованиях он использует Pioneer 10 в качестве эталона для подстройки системы.

Pioneer 10 движется в направлении созвездия Тельца, где он пролетит мимо ближайшей звезды созвездия через 2 млн лет.

По материалам Центра Эймса



# Новые проекты NASA

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**18 апреля** управление космической науки NASA (Office of Space Science) выбрало четыре предложения для следующего раунда программы «средних» научно-исследовательских миссий Midex\* (Mid-sized или Medium-class Explorer):

⇒ «Астробиологический зонд» ABE (Astrobiology Explorer) – криогенный инфракрасный (ИК) телескоп стоимостью 180 млн \$, предложенный Скоттом Сэндфордом (Scott Sandford) из Научно-исследовательского центра имени Эймса (NASA) для поиска органики в межзвездном веществе. КА массой 600 кг, построенный компанией Ball Aerospace & Technology, может быть запущен во II квартале 2007 г. на «дрейфующую» гелиоцентрическую орбиту с помощью PH Delta 2/7425-9.5 компанией Boeing.

⇒ «Обзор неба следующего поколения» NGSS (Next Generation Sky Survey) – новый высокочувствительный ИК-телескоп стоимостью 180 млн \$, предложенный Эдвардом Райтом (Edward Wright) из Калифорнийского университета (Лос-Анжелес) и специалистами Лаборатории реактивного движения JPL (NASA). Спутник массой 580 кг, построенный также Ball Aerospace, может быть запущен PH Taurus 2210 компании Orbital Sciences (OSC) на солнечно-синхронную орбиту.

⇒ «Хронология событий времени и макромасштабные взаимодействия в ходе суббурь» THEMIS (Time History of Events and

Macroscopic Interactions during Substorms). Эксперимент стоимостью 150 млн \$, подразумевающий запуск пяти микроспутников для исследования различных областей магнитосферы и наблюдения магнитных бурь, предложен Василисом Ангелопулосом (Vassilis Angelopoulos) из Калифорнийского университета в Беркли. На высокоэллиптические орбиты КА, изготовленные фирмой Swales Aerospace, могут быть запущены PH Delta 2/7425-10 в середине 2006 г.

⇒ «Зонд для перспективных спектроскопических и коронаграфических исследований» ASCE (Advanced Spectroscopic and Coronagraphic Explorer) будет нести три высокочувствительных солнечных телескопа для изучения внешней атмосферы Солнца. Миссия стоимостью 177 млн \$ предложена Джоном Колом (John Kohl) из Смитсоновской астрофизической обсерватории. В декабре 2006 г. КА фирмы OSC может быть запущен на орбиту высотой 600 км с наклоном 28.5° с помощью PH Taurus 2210.

\* О предыдущем отборе см. НК № 1, 2000, с.38-39.

Текущая селекция была проведена из 42 проектов, переданных на рассмотрение в октябре 2001 г. Каждая отобранная миссия получит 450 млн \$ для четырехмесячного анализа реализуемости. Для разработки в марте 2003 г. отберут две миссии, которые и будут осуществлены в 2007 и 2008 гг.

Предыдущие проекты Midex включали:

⇒ КА для получения целостного «образа» магнитосферы в глобальном масштабе IMAGE (Imager for Magnetopause-to-Aurora Global Explorer); запущен в марте 2000 г. (НК №5, 2000, с.32-34);

⇒ Зонд для изучения микроволновой анизотропии MAP (Microwave Anisotropy Probe); запущен в июне 2001 г. (НК №8, 2001, с.96-30);

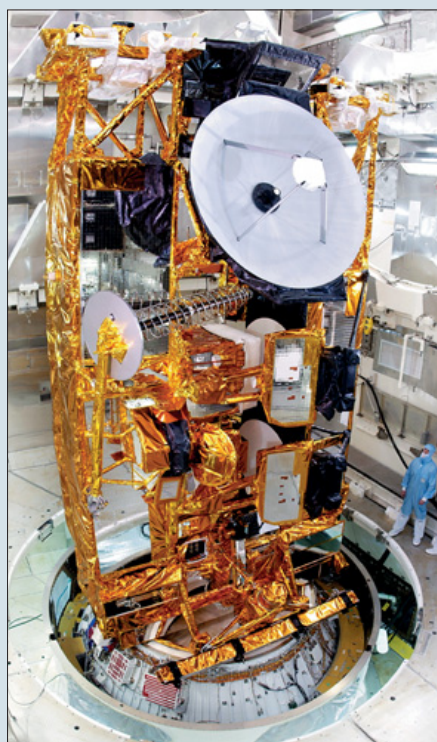
⇒ КА Swift для исследования гамма-выбросов (Gamma-ray Burst Explorer); будет запущен в сентябре 2003 г.

Носителями для всех трех аппаратов являются PH Delta 2.

NASA также отобрало проект для реализации совместно с ЕКА на борту МКС, предусматривающий доставку на орбиту аппаратуры для изучения космического излучения EUSO (Extreme Universe Space Observatory). Со стороны NASA работы будет возглавлять Джеймс Адамс (James Adams) из Центра космических полетов имени Маршалла. Стоимость совместного проекта – 21 млн \$.

По материалам NASA

## Milstar II вводится в строй



А.Копик. «Новости космонавтики»

**9 апреля** объединенная группа под управлением Lockheed Martin завершила в рекордное время проверку на орбите военного спутника связи – Milstar II F3. Управление аппаратом было передано ВВС США. В настоящее время американская армия владеет созвездием из четырех геостационарных спутников связи, которые осуществляют глобальное покрытие земной поверхности оперативной связью.

Milstar II был запущен PH Titan IVB 15 января 2002 г. Он является самым передовым телекоммуникационным спутником Департамента обороны и вторым аппаратом, несущим на борту полезную нагрузку средней скорости передачи данных (Medium Data Rate, MDR). Аппарат был построен отделением компании Boeing – Boeing Satellite Systems в Эль-Сегундо, Калифорния. Полезная нагрузка MDR включает в себя 32 транспондера, которые обеспечивают передачу данных со скоростью 1.5 Мбит в секунду. Кроме того, спутник оснащен полезной нагрузкой для низкоскоростной передачи данных (Low Data Rate, LDR), изготовленной компанией TRW Space and

Electronics в Редондо-Бич, Калифорния. Помимо этого, TRW поставила для спутника антенны MDR и цифровой процессор.

Вступление в строй нового спутника увеличило пропускную способность созвездия Milstar и обеспечило глобальной LDR связью стратегические силы США, средства предупреждения и развернутые оперативные военные группировки. Военные самолеты США получили криптозащищенную глобальную оперативную связь, причем независимую от средств радиоэлектронной борьбы противника.

Компания Lockheed Martin Space Systems, являющаяся основным подрядчиком и главным интегратором системы Milstar, выполнила контракт по значительному снижению времени проверки аппарата на орбите, поэтому спутник в кратчайшие сроки будет введен в строй для обеспечения текущих военных операций США. Проверка систем аппарата на орбите была завершена за 64 дня, т.е. примерно в два раза быстрее, чем у предыдущего спутника Milstar.

Команда Milstar, которая включает в себя представителей Военно-воздушных сил США, Aerospace Corp, Lockheed Martin, Boeing, TRW и Raytheon, ведет приготовления к запуску последнего спутника в группировку Milstar. Запуск F-6 запланирован на ноябрь 2002 г.

По сообщению Lockheed Martin

# Конференция

## операторов и пользователей сетей спутниковой связи и вещания РФ

А.Кучейко

специально для «Новостей космонавтики»

**17–18 апреля** в г.Дубне Московской обл. прошла VII ежегодная Конференция операторов и пользователей сетей спутниковой связи и вещания РФ (НК №6, 2001, с.62), в которой приняли участие руководители Минсвязи России, более 160 представителей от 90 компаний России, Украины, Азербайджана, Узбекистана, Казахстана, Туркменистана, Японии, Бельгии, Франции и Великобритании. Основная цель Конференции, организованной ФГУП «Космическая связь» (ГПКС), – информирование операторов и пользователей спутниковых сетей о состоянии российской национальной группировки спутников гражданского назначения и перспективах ее развития, а также обсуждение актуальных вопросов развития сетей на основе технологии VSAT в России.

На Конференции выступили заместитель министра РФ по связи и информатизации В.В.Тимофеев, руководитель Департамента радио, телевидения и спутниковой связи Минсвязи России В.И.Павлов, генеральный директор ГПКС Б.Д.Антонюк, представители ГПКС и компаний – операторов спутниковой связи России, а также Украины и других зарубежных стран.

### Орбитальная группировка

Состояние орбитальной группировки (ОГ) спутников связи и вещания ГПКС остается тревожным, несмотря на усилия по экстренному восполнению ее состава, предпринятые в 2000–2001 гг. Как видно из приведенных в табл.1. данных, основная проблема – «демографический» фактор: 6 из 10 оперативных спутников значительно превысили гарантийные сроки функционирования (3 года).

Табл.1. Оперативные спутники из состава ОГ ГПКС (по состоянию на 01.05.02)

Наименование КА	Дата запуска	Межд. №	Точка стояния на ГСО	Наклонение, °	Примечание
Горизонт-36 №25	02.04.92	92-17A	140° в.д.	5.9	4-кратный срок активного существования (САС)
Горизонт-37 №26	15.07.92	92-43A	14° з.д.	5.6	
Горизонт-40 №28	28.10.93	93-69A	96.5° в.д.	4.8	3-кратный САС
Горизонт-43 №31	25.01.96	96-05A	40° в.д.	3.1	
Горизонт-44 №32	25.05.96	96-34A	53° в.д.	2.9	
Экспресс-12 №2	26.09.96	96-58A	103° в.д.	3.2	Будет отключен в июне 2002 г.
Экспресс-А №2	12.03.00	00-13A	80° в.д.	0.0	
Горизонт-45	06.06.00	00-29A	145° в.д.	0.2	Последний КА в серии
Экспресс-А №3	24.06.00	00-31A	11° з.д.	0.0	
Экран-М №18	07.04.01	01-14A	99° в.д.	1.4	Последний КА в серии

В конце мая – начале июня ожидается прекращение эксплуатации «Экспресса-12» в позиции 103° в.д. Спутник удерживали в заданной точке стояния микродвигатели в сжатом ксеноне, так как штатная плазменная двигательная установка вышла из строя. После проведения последней кор-

рекции 15 апреля 2002 г. был израсходован весь запас ксенона, и начался неуправляемый дрейф КА в западном направлении. По расчетам 7 июня спутник будет находиться уже в точке 102° в.д., после чего для исключения радиопомех придется отключить его транспондеры. ГПКС ведет работы по переводу загрузки на другие спутники по схеме аварийного резервирования.

Перспективы развития ОГ ГПКС связаны с реализацией Программы, определенной постановлением Правительства РФ от 25.08.01 №626 «О мерах по обеспечению государственной поддержки развертывания и функционирования гражданских спутниковых систем связи и вещания государственного назначения». В июне 2002 г. на орбиту планируется вывести «Экспресс-А4» (другое наименование – «Экспресс-А1R», где R-replacement – замещение), построенный взамен «Экспресса-А1», потерянного при аварии на запуске 27.10.99 г. До 75% емкости спутника уже продано заказчикам – ВТРК, «Ростелекому», владельцам корпоративных сетей; часть емкости будет использована для работы сети VSAT ГПКС. От ранее запущенных КА он отличается усовершенствованной перенацеливаемой антенной А9 Ки-диапазона и наличием дополнительного ретранслятора связи L-диапазона с глобальной антенной.

Табл.2. Генеральный график запусков новых КА серии «Экспресс-А» и -АМ

Наименование КА	Срок запуска (план)	Орбитальная позиция	Разработчики
«Экспресс-А4» (А1R)	04.06.2002	14° з.д.	НПО ПМ, Alcatel
«Экспресс-АМ22»	15.12.2003	53° в.д.	НПО ПМ, Alcatel
«Экспресс-АМ1»	15.04.2004	40° в.д.	НПО ПМ, NEC-Toshiba, Astrium
«Экспресс-АМ11»	15.06.2004	96.5° в.д.	НПО ПМ, Alcatel
«Экспресс-АМ2»	15.10.2004	80° в.д.	НПО ПМ, NEC-Toshiba, Astrium
«Экспресс-АМ3»	15.01.2005	140° в.д.	НПО ПМ, NEC-Toshiba, Astrium

На Конференции впервые был приведен Генеральный график запуски пяти новых КА серии «Экспресс-АМ» (табл. 2), утвержденный руководителями Росавиакосмоса и Минсвязи. Все аппараты находятся на разных стадиях изготовления в НПО ПМ (г. Железногорск Красноярского края), состав полезной нагрузки (ПН) для трех из них уже определен и согласован с будущими потребителями.

В материалах Конференции приводились уточненные цифры стоимости всей Программы – 846 млн \$, из них на производство, запуск и страхование КА будет выделено 589 млн \$, на выплату процентов по

кредитам – 257 млн \$. Расчетный срок окупаемости программы – 5.5 лет.

Руководство ГПКС изложило позицию по отношению к российским проектам малых спутников связи, которые в последние годы разрабатываются в ГКНПЦ им. Хруничева, НПО машиностроения и НПО ПМ. КА с 7–12 ретрансляторами отводится комплиментарная роль при размещении в позициях, где не полностью освоен орбитально-частотный ресурс. В соответствии с контрактом, заключенным в октябре 2001 г., Центр Хруничева должен вывести в точку 80° в.д. малый спутник «Диалог», который будет осуществлять орбитальное резервирование сети Центробанка РФ, развернутой в ретрансляторах КА «Экспресс-АМ2».

В то же время руководство ГПКС по-прежнему считает, что развитие орбитальной группировки должно осуществляться на основе крупных платформ нового поколения, создание которых определено Постановлением №626 в качестве 2-го этапа Программы. После 2005 г. планируется разработать и запустить два КА «Экспресс-АМ33» и -АМ44 на базе новой платформы с энергозапасной мощностью 15 кВт (из них 11–12 кВт потребляются ПН), которые будут оснащены 60–80 транспондерами. Ведутся предварительные проработки и переговоры с российскими производителями. Дальнейшие перспективы развития отечественной системы связи и вещания связывают с развитием маркетинга, рыночных механизмов и внедрением новых технологий.

### Наземный сегмент

В ближайшие два-три года планируется повысить эффективность использования частного ресурса путем перевода телевещания систем «Москва» и «Орбита» на цифровые стандарты. В результате число КА, осуществляющих трансляцию телепрограмм на территории России, сократится с 10 до 3–5. Развитие ОГ ГПКС позволит расширить наземный сегмент, в частности увеличить число сетей малоапертурных станций VSAT. Сейчас мировой рынок VSAT насчитывает около 0.6 млн земных станций (ЗС); доля России – 0.3%, или около 1500 ЗС (из них половина – в сети Центробанка РФ). К 2007 г. после за-

пуска новых спутников с мощными транспондерами Ки-диапазона число ЗС может возрасти до 7–9 тыс (при существующих процедурах регистрации) или даже до 50 тыс в случае принятия более прогрессивных норм.

Обновленный орбитальный сегмент ГПКС и освобождение части канальной емкости в результате перехода на цифровые стандарты создадут возможности для обслуживания операторов сетей связи стран СНГ и формирования единого информационного пространства. Сейчас услуги связи на территории СНГ предоставляют владельцы 24 КА, устанавливающие высокие тарифы, пользуясь несогласованностью тарифной политики операторов систем связи. Перспективная программа развития магистральных линий связи между странами СНГ на базе российской национальной спутниковой группировки одобрена администрациями связи стран Содружества.

## Развитие рыночных механизмов

Вывод на орбиту шести новых КА в 2005 г. позволит полностью обновить группировку ГПКС и увеличить канальную емкость до 275 транспондеров, в основном за счет увеличения числа транспондеров Ku-диапазона. По оценкам ГПКС, потенциальная емкость внутреннего рынка России составит 130–140 транспондеров, поэтому существует возможность реализации части канальной емкости на внешнем рынке.

Ретрансляторы спутников серии «Горизонт» из-за невысокой точности удержания КА в заданной позиции ( $\pm 2^\circ$  по широте и  $\pm 0.5^\circ$  по долготе) пользуются низким спросом на международном рынке. В результате современные тарифы на аренду российских транспондеров, согласно материалам Конференции, на 20–30% ниже уровня мировых цен на подобные услуги. На внутреннем рынке цены еще ниже: годовая стоимость аренды ствола C-диапазона в системе «Орбита» составляет 300 тыс \$, а более мощных стволов новых КА серии «Экспресс-А» – 850 тыс \$ в год.

В течение первого года эксплуатации «Экспрессы-А» продемонстрировали высокую точность удержания ( $\pm 0.05^\circ$  вместо  $\pm 0.2^\circ$  по техническому заданию) и доказали, что являются вполне конкурентоспособ-

ными. В интересах маркетинга транспондеров руководство ГПКС развивает стратегическое партнерство с компаниями Eutelsat и «Интерспутник» и ведет переговоры о сдаче в аренду транспондеров российских КА китайской компании ChinaSat и украинской «УкрКосмос».

В работе Конференции приняли участие представители небольшой бельгийско-канадской компании SpaceChecker (интернет-сайт <http://www.spacechecker.com>), специализирующейся на оказании услуг низкоскоростной передачи пакетных данных через геостационарные спутники и разработке соответствующих программно-аппаратных средств. Руководители ГПКС и компании SpaceChecker в феврале 2001 г. заключили контракт на аренду ретрансляторов L-диапазона, установленных на российских КА. В настоящее время SpaceChecker уже эксплуатирует сеть в транспондере итальянского КА Italsat-F2 (16° в.д.) в рамках контракта с ЕКА. В Брюсселе развернут операционный центр и центр обработки данных.

Основное отличие SpaceChecker от компаний-конкурентов (OmniTrack, Inmarsat-D, -D+, Globalstar, Orbcomm) – предоставление услуг надежной низкоскоростной передачи данных по низким тарифам; техно-

логия предполагает беззапросную передачу данных от абонентских модемов через КА связи с заранее определенной частотой опроса с кодовыми уплотнением каналов. Работа модемов синхронизируется временными метками, распределяемыми навигационной системой GPS (в российском варианте – ГЛОНАСС). Одно-

временно встроенный в модем процессор сигналов GPS определяет координаты абонента, которые вместе с временными метками передаются в центр обработки по низкоскоростному каналу связи. Центр осуществляет дальнейшую маршрутизацию сообщений, доведение их до заказчика и выполняет функции биллинга.

Используемые принципы отработаны на североамериканском рынке и предполагают существенно более низкий уровень тарифов по сравнению с конкурентами. Области применения – слежение за перемещением грузов по железным дорогам, при автомобильных, авиационных, морских и речных перевозках, считывание показаний автоматических контрольных датчиков в ядерной энергетике и нефтегазовой отрасли, охрана и обеспечение безопасности объектов. В 2001 г. в России были проведены испытания абонентских модемов, установленных на транспортных средствах, после подписания контракта с ГПКС начато строительство ЗС, которое закончится в мае 2002 г. Развертывание системы в России ожидается в 2003 г. на базе ретрансляторов L-диапазона с глобальной зоной охвата.

На Конференции выступили представители госорганизаций спутниковой связи Украины. В 2001 г. общая полоса частот ретрансляторов, арендуемых Украиной, составила 200 МГц, что примерно равно шести стандартным спутниковым транспондерам. Не имея собственных КА связи, Украина арендует канальные ресурсы у владельцев зарубежных спутниковых систем Intelsat, Eutelsat, «Интерспутник», Sirius, Amos, Telstar, Thor, Thuraya и Inmarsat. В настоящее время изучаются варианты приобретения спутникового сегмента и разработки на базе КБ «Южное» (Днепропетровск) малого КА связи.

### Сообщения ▶

3 апреля пресс-служба НПО прикладной механики сообщила, что специалисты этого предприятия совместно с итальянской фирмой Alenia Spazio приступили к разработке системы спутниковой связи для кроссполярных перелетов. Совместный контракт выполняется по заказу Итальянского космического агентства ASI при содействии Росавиакосмоса. Система позволит экипажам самолетов и пассажирам обеспечить связь при пролете через Северный полюс. НПО ПМ должно спроектировать сам КА, который будет выводиться на высокоэллиптическую орбиту. Выбор НПО ПМ, являющегося ведущим производителем спутников связи в России, неслучаен, поскольку на предприятии уже были разработаны ряд КА семейства «Молния», а также проект «Полярная звезда» для осуществления связи в полярных районах. Итальянская сторона в свою очередь изготовит полезную нагрузку для новых спутников – специальное оборудование связи. Реализация нового российско-итальянского проекта позволит начать активное использование трассы полетов через Северный полюс самолетам, которые перевозят пассажиров из Юго-Восточной Азии в Северную Америку. – К.Л.

◆ ◆ ◆

29 апреля российское НПО «Молния» начало работы над металлической системой теплозащиты орбитального самолета (ОС) многоцелевой авиационно-космической системы МАКС. Завершено изготовление масштабного (60%) макета ОС. НПО «Энергомаш» работает над трехкомпонентным маршевым двигателем РД-701. Система будет стартовать в воздухе с самолета-носителя Ан-225 «Мрия». Предположительно, первый полет состоится в 2008 г. при положительном решении вопроса финансирования МАКС. В марте 2000 г. сообщалось, что российское правительство обеспечивает бюджет программы на 37% при расчетном сроке первого пуска – 2006 г. – И.Б.

◆ ◆ ◆

15 апреля еженедельник Space News со ссылкой на представителей космических агентств США и Европы сообщил, что NASA и ЕКА обсуждают с Росавиакосмосом возможность закупки в течение следующих 10 лет двух десятков кораблей «Союз». Это позволит обеспечить МКС на постоянной основе вторым кораблем-спасателем и увеличить его экипаж с нынешних трех до шести человек. Для переговоров по этому вопросу может потребоваться еще несколько месяцев. Помимо чисто технических, существуют еще и финансовые аспекты проблемы. По словам одного из участников дискуссий, российская сторона оценивает каждый «Союз» в 65 млн \$, однако зарубежные партнеры хотели бы уменьшить его закупочную стоимость примерно вдвое. Ожидается, что данная тема будет включена в повестку дня совещания глав космических ведомств стран – участниц программы МКС в начале июня в Париже. – К.Л.

фото Д.Сукорукова, ГПКС



Подписание соглашения: Натанэль Шаберт и Борис Антониук

ными. После длительных переговоров через Лондонскую спутниковую биржу E-Sax была достигнута договоренность о сдаче в аренду ретрансляторов новых КА «Экспресс-А».

На Конференции 17 апреля 2002 г. генеральным директором ГПКС Б.Д.Антониюком и техническим директором The London Satellite Exchange Ltd. Натанэлем Шабертом подписано соглашение о стратегическом партнерстве. «Биржа готова проводить торги емкостью спутников ГПКС, а это означает, что российская спутниковая группировка востребована на мировом рынке», – с удовлетворением отметил глава ГПКС Б.Д.Антониюк. В ответной речи г-н Н.Шаберт подчеркнул, что «ГПКС имеет беспрецедентные возможности по покрытию Северной и Восточной Европы, Восточной и Юго-Восточной Азии, поэтому мы давно рассматривали предприятие как потенциального партнера».

На интернет-сайте биржи ([www.e-sax.com](http://www.e-sax.com)) уже размещены предложения об аренде транспондеров КА «Экспресс-А4» в точке 40° в.д. Средняя мировая цена аренды емкости транспондера составляет около 5000 \$ за 1 МГц в месяц (или 2.2 млн \$ в год за стандартный транспондер шириной 36 МГц).

# Русскую «Турайю» создаст «Кросна»



**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

**3 апреля** в Нижнем Новгороде на выставке «Новые технологии в радиоэлектронике и системах управления» была представлена новая российская региональная система спутниковой мобильной связи (РС СМС) «Садко». Реализацией этого проекта занимается закрытое акционерное общество «Садко-Телеком», созданное крупной российской телекоммуникационной компанией «Кросна». Председателем совета директоров ЗАО «Садко-Телеком» является Владимир Булгак, являвшийся в 1990–97 гг. министром связи России.

Принимая решение о создании системы «Садко», «Кросна» внимательно изучила опыт работы аналогичных систем в мире. Опыт развертывания глобальных низкоорбитальных систем СМС Iridium и GlobalStar, включавших группировки из нескольких десятков КА, показал их экономическую несостоятельность в настоящее время. Од-

**Наша справка.** Группа компаний «Кросна» специализируется в области фиксированной спутниковой связи, обеспечивая широкий спектр услуг от модернизации существующего связного оборудования по всей стране до создания спутниковых систем под ключ там, где имеется потребность в развитии и замене существующих сетей с недостаточной пропускной способностью и необходимостью создания новой инфраструктуры.

Телекоммуникационные подразделения группы компаний «Кросна» являются ядром группы из около 30 компаний с общей численностью более чем 2500 сотрудников. «Кросна» имеет собственный телепорт в Москве, доступ к телепортам в Хабаровске, Якутске и других крупных городах России, предоставляя цифровые дуплексные каналы связи через геостационарные спутники «Ямал», «Экспресс» и «Горизонт».

нако две региональные системы СМС, построенные в 1999–2000 гг. на базе геостационарных спутников, успешно эксплуатируются. Это турецкая Thuraya с одноименным КА и индонезийская ACeS с КА Garuda-1. Не претендуя на глобальность, они обеспечивают мобильную связь в регионах, имеющих достаточно большой процент сельского населения, неохваченного обычной сотовой связью крупных городов. В этой локальности, видимо, и был экономический успех Thuraya и ACeS.

Как показали исследования, проведенные «Кросна», в то время как рынок телекоммуникаций в развитых странах близок к насыщению, рыночный потенциал в России пока еще огромен. Согласно статистике, Россия занимает седьмое место в мире по общему числу телефонов. Всего в России 31.9 млн телефонов, включая 23.8 млн квартирных, т.е. общее число телефонов (включая таксофоны) составляет всего 22 на каждые сто россиян. Мобильные телефоны имеют около 9 млн человек, т.е. примерно каждый пятый от числа владельцев обычных телефонов. 53 тысячи населенных пунктов в России вообще не имеют телефонов.

Таким образом, десятки миллионов семей в России по-прежнему нуждаются в телефонной связи. Причем рост числа телефонов в конце 90-х годов замедлился. Это было вызвано серьезными экономическими проблемами в стране, но в настоящее время ситуация неуклонно выправляется. Например, рост числа пользователей мобильных телефонов за прошлый год составил около 180%.

Географическое распределение рынка показывает, что существуют районы, где рынок близок к насыщению (Москва, Санкт-Петербург), и районы, где, несмотря на относительно высокую плотность населения, рынок развит весьма слабо (Сибирь, Север-

ный Кавказ). Учитывая большие российские просторы, «Кросна» построила свою стратегию бизнеса на экономической эффективности системы СМС в регионах, где строительство наземных сетей не является экономически оправданным. Мобильная спутниковая связь здесь может быть лучшим и порой единственным решением. Консервативные оценки рынка демонстрируют, что такая система может легко захватить свою долю рынка в 400–500 тыс абонентов к 2008 г.

Поэтому, накопив опыт успешной реализации нескольких крупных коммуникационных проектов в России, «Кросна» начала в 2000 г. новый большой проект «Садко», который основывается на передовых технологиях мобильной спутниковой связи. При полной реализации проекта система «Садко» будет включать два-три геостационарных КА, центральную и несколько региональных станций сопряжения.

ЗАО «Садко-Телеком» является управляющей компанией по проекту и поддерживается всеми другими компаниями Группы, включая финансовые организации «Кросна-Банк» и «Кросна-Инвест». Последние в настоящее время финансируют проект из собственных источников.

В 2001 г. ЗАО «Садко-Телеком» получило и стало держателем лицензии Минсвязи РФ на оказание услуг связи в России и СНГ и лицензии Росавиакосмоса на запуск и управление спутником связи. В настоящее время «Садко-Телеком» предпринимает все необходимые шаги для получения орбитальной позиции и частотной координации в Государственной комиссии по радиочастотам РФ и Международном союзе электросвязи. Компания опирается на полную поддержку правительственных ведомств в России и региональных администраций по всей стране.

В сентябре 2000 г. было выполнено технико-экономическое обоснование проекта и проведено предэскизное проектирование. Уже в январе 2001 г. был готов системный проект и началась разработка системы.

Космический сегмент РС СМС «Садко» на первом этапе будет включать один одноименный КА на геостационарной орбите. Контракт о его разработке в ближайшее время будет подписан между ЗАО «Садко-Телеком» и НПО прикладной механики. Причем еще в феврале 2001 г. был успешно разработан эскизный проект по космическому комплексу и его детальная проработка. В НПО ПМ был разработан проект новой платформы 727М под проект «Садко».

КА «Садко» воплощает в себе самые передовые технологии ведущих российских и зарубежных фирм, являющихся лидерами спутниковой промышленности. Сочетание в конструкции КА отработанных элементов, используемых прежде всего в комплексе служебных систем, и новых разработок в составе полезной нагрузки обеспечит одновременно высокую надежность и высокую эффективность работы космического аппарата.

Платформа построена по негерметичной схеме, что существенно улучшило массогабаритные показатели и расчетный срок существования. Часть аппаратуры для служебного борта и полезная нагрузка для КА «Садко» будут закуплены за рубежом.

## Новый глава Космического командования ВВС США

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**19 апреля** генерал-лейтенант Лэнс Лорд (Lance W. Lord) возглавил Космическое командование ВВС США (AFSPC). Двумя месяцами ранее, а точнее 14 февраля, министр обороны Дональд Рамсфелд (Donald Rumsfeld) объявил, что президент США выдвинул кандидатуру помощника заместителя начальника штаба ВВС генерал-лейтенанта Лэнса Лорда на пост главы КК ВВС США. Далее, следуя процедуре, кандидатуру утвердили на слушаниях в Сенатском комитете по делам вооружений и проголосовали за нее в Сенате.

Генерал Эд Эберхарт, командующий КК ВВС и главнокомандующий Североамериканского командования аэрокосмической обороны (North American Aerospace Defense Command) и космического командования США, передал управление КК ВВС Лэнсу Лорду, но при этом остался главой NORAD и КК США. Такие организационные перемены стали результатом рекомендаций, сделанных в прошлом году специальной комиссией по космосу Министерства обороны. Впервые за последние 10 лет КК ВВС обрело своего собственного командующего.

Лэнс Лорд поступил на службу в военно-воздушные силы в 1969 г. после окончания учебной программы офицеров запаса в колледже Оттербейн. Отслужив 4 года на боевом дежурстве МБР Minuteman II, он прошел через серию назначений в ВВС и Министерстве обороны.

Он руководил Школой офицеров эскадрильи и Управлением программ наземных крылатых ракет в Европе. В Северной Дакоте и Вайоминге он командовал ракетными крыльями со стоящими там на боевом дежурстве МБР Minuteman III и Peacekeeper. В Калифорнии он командовал 30-м космическим крылом, осуществляющим запуски спутников с Западного побережья и проводящим испытательные пуски баллистических ракет. Кроме того, генерал был директором по планированию в штабе Космического командования ВВС, командующим 2-й воздушной армией и заместителем командующего КК ВВС.

До того как он вступил в должность помощника заместителя начальника штаба ВВС, Лорд также служил ректором Воздушного университета на военно-воздушной базе Максвелл в Алабаме и директором по образованию в Учебно-тренировочном Командовании ВВС.

Л.Лорд имеет степень бакалавра наук в области образования (1968), магистра наук по промышленному управлению (1972). Он окончил различные курсы и образовательные программы американской армии.

Лэнс Лорд награжден орденами и медалями Вооруженных сил США.

По сообщениям ВВС США

Полезная нагрузка КА будет включать ретранслятор L-диапазона, формирующий 40 лучей с помощью двух зонтичных антенн большой размерности. Эти лучи равномерно покроют практически всю территорию России, за исключением Чукотки и Сахалина. Рабочий диапазон абонентской линии L-диапазона и на прием, и на передачу составит 34 МГц. Поставщиком многолучевой передающей антенны станет канадская компания SPAR, имеющая опыт в подобных разработках.

### Основные характеристики КА «Садко» на базе платформы 727М

Размещение спутника	геостационарная орбита
Масса на орбите	2650 кг
Мощность системы электропитания	8000 Вт
Точность ориентации на Землю	±0.1°
Точность позиционирования на орбите	±0.1°
Срок активного существования	12 лет
Средства выведения	РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М»

Для обеспечения фидерной связи на КА также будет стоять один ретранслятор С-

ярске и Хабаровске. Управление КА будет осуществляться действующим наземным комплексом управления в г.Железногорске (Красноярский край). Сейчас этот комплекс используется для управления геостационарными КА «Экран-М», «Галс», «Экспресс» и «Экспресс-А». Комплекс будет дооснащен аппаратными и программными средствами для управления КА «Садко».

Стоимость создания системы СМС «Садко» оценивается в 300 млн \$. При этом, по заявлению ЗАО «Садко-Телеком», стоимость мобильного телефона R190, работающего как в стандарте сотовой связи GSM900, так и в стандарте спутниковой связи GMR-2, составит 360 \$. Причем планируется применять гибкую систему цен и скидок с дальнейшим снижением стоимости терминалов. Стоимость одной минуты связи будет дифференцирована по регионам и ориентировочно составит от 0.18 \$ до 0.25 \$. Абонентская плата в месяц планируется в размере 10 \$.

Реализация проекта идет согласно ранее запланированным этапам. В феврале



Схема российской региональной спутниковой системы мобильной связи «Садко»

диапазона, формирующий один фиксированный луч. Рабочий диапазон абонентской линии С-диапазона на прием и передачу составит 300 МГц.

Система обеспечит телефонную и факсимильную связь, передачу данных, доступ в Internet, пейджинговые услуги. Передача данных будет вестись со скоростями 2.4; 4.8 и 9.6 кбит/с. Скорость доступа в Internet – до 96 кбит/с.

### Основные характеристики полезной нагрузки

Масса	1170 кг
Энергопотребление	6300 Вт
Суммарная ЭИИМ	73 дБ/Вт
Добротность	15 дБ/К
<b>Основные характеристики антенн (одинаковы как для приемной, так и для передающей антенны)</b>	
Количество лучей в L-диапазоне	40
Ширина луча по уровню -3 дБ	не более 1.3°
Уровень пересечения трех лучей	-2.8 дБ
Повторное использование частоты	через два луча
Пропускная способность системы	3500-4000 каналов
Количество абонентов в системе	400000-500000

Наземный комплекс управления будет включать три телепорта – в Москве, Красно-

2001 г. ЗАО «Садко-Телеком» были поданы заявки в ГКРЧ Минсвязи РФ на частотные присвоения. В следующем месяце прошла защита эскизного проекта по космическому комплексу на НТС Росавиакосмоса. В прошлом году были получены положительное заключение и Решение Госкомиссии по электросвязи и решение ГКРЧ о выделении орбитально-частотного ресурса. Большим успехом в реализации проекта стало включение системы «Садко» в декабре 2001 г. в Федеральную космическую программу РФ.

В настоящее время ведется полномасштабная разработка и рабочее проектирование космического и земного сегментов системы. В текущем году должны завершиться координация и регистрация полос частот и точки стояния в Международном союзе электросвязи. Создание космического и земного сегментов системы планируется завершить к 2003 г. Запуск КА «Садко», его летные испытания и начало коммерческой эксплуатации системы планируются на 2003-2004 гг.

По материалам ЗАО «Садко-Телеком»



# ВОЗМУТИТЕЛИ СПОКОЙСТВИЯ из Самары

У двигателя РД-191, создаваемого в НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко (г. Химки Московской обл.) для первой ступени нового семейства российских РН «Ангара», появился конкурент – НК-33-1. Он разработан специалистами Самарского научно-технического комплекса имени академика Н.Д.Кузнецова на основе НК-33 – полностью отработанного на стенде двигателя многократного запуска и многократного применения. Макет нового ЖРД впервые был представлен на международной выставке «Двигатель-2002», прошедшей 15–21 апреля на ВВЦ в Москве. Приводим беседу корреспондента НК с главным конструктором по ракетной тематике ОАО «Моторостроитель» В.Н.Чижухиным и ведущим конструктором СНТК «Двигатели НК» А.И.Ивановым об особенностях и перспективах НК-33-1.

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

– Владимир Николаевич, расскажите подробнее о новой концепции двигателя первой ступени, предложенной самарскими специалистами.

– НК-33-1 предлагается для установки на центральный блок РН среднего класса «Ямал», более известной сейчас как «Аврора» (НК №8, 2001, с.36-38). ЖРД оснащен двухпозиционным раздвижным сопловым насадком. На первом этапе (от старта и до большой высоты полета) последний убран – и двигатель функционирует на оптимальном режиме, не допуская работы сопла с потерями на перерасширение газов. Затем, при достижении «ближнего космоса», насадок раздвигается и «высотность» сопла значительно возрастает, а вместе с ней растет удельный импульс – важнейший показатель экономичности двигателя. Фактически мы совмещаем в одном изделии сразу два: маловысотный ЖРД с коротким «атмосферным» соплом и высотный двигатель с большой степенью расширения сопла.

– Есть ли аналоги такому решению в мировой практике?

– Двигательная установка (ДУ) первой ступени с раздвижными соплами предлагалась на одном из этапов работы по системе Space Shuttle. Но, как известно, шаттлы, так же, как и остальные современные ракеты, летают на ЖРД с насадками фиксированной степени расширения. По разным причинам (и, прежде всего, из-за неочевидности получаемых выгод при достаточной сложности реализации) многочисленные предложения раздвижных сопел на первой ступени РН, что называется, «не прошли». Хотя для верхних ступеней ракет с твердотопливными двигателями (РДТТ) они применяются уже довольно давно, как за рубежом, так и у нас – например, на БРПЛ. Но там они служат, главным образом, для уменьшения габаритов отсека ракеты, в котором размещено сопло.

– Что дает двухпозиционное сопло «Авроре»?

– Оно позволяет увеличить массу полезного груза (ПГ), выводимого на низкую околоземную орбиту, на 500 кг – до 12.1 т (т.е. на 4.8%) при пуске с Байконура. И это при прежних стартовой массе и составе двигателей, что и в штатном варианте!

– Александр Иванович, расскажите об особенностях НК-33-1.

– Двигатель более чем на 95% состоит из агрегатов и частей исходного НК-33. Кроме насадка, мы ввели шарнирный под-

вес для качания ЖРД по двум осям (рама – наша, «сустав» шарнира и, возможно, привод – воронежский, с «водородника» РД-0120), форсировали двигатель и, по просьбе ракетчиков, изменили компоновку трубопроводов. В ближайшем будущем – опять же, если нас попросят, – обеспечим отбор горячего газа для рулевых сопел по крену, упростим ДУ ступени, отказавшись от автономного четырехкамерного управляющего двигателя.

Неохлаждаемый сопловой насадок, изготовленный из углерод-углеродного ком-



НК-33-1 отличается от прототипа раздвижным сопловым насадком, шарнирным подвесом и входными трубопроводами

позиционного материала, а также реечный электромеханизм для его разворачивания делает для нас НПО «Искра» (г.Пермь) – предприятие, специализирующееся на мощных РДТТ различной размерности. Мы уверены, что это им по силам, хотя задача отнюдь не тривиальна – ведь раскладывание насадка происходит, что называется, «на струе» – во время работы двигателя.

Обычно у РДТТ сначала разворачивается сопло, а потом включается двигатель. Нам же нужно сопло с двумя режимами работы (на малой и большой высоте), и выключить ЖРД для его разворачивания мы не можем.

– Собираетесь ли вы проводить испытания НК-33-1?

– Конечно, как испытывали и все наши двигатели, в т.ч. и НК-43 – самый мощный в мире высотный ЖРД (см. табл. на с.45). Для имитации условий работы на высоте разворачивания сопла применяется специальная газодинамическая труба – эжектор<sup>1</sup>; ее насадок образует узкий зазор между стенкой и соплом. При работе двигателя газ, истекающий из сопла, сам создает разрежение. Полной имитации высотных условий не получается, но рассчитать и экстраполировать результаты можно.

– Как отнесся к изменениям в двигателе заказчик «Авроры» – корпорация APSC (Asia Pacific Space Corporation)?

– Попросил подтвердить заявленные характеристики на стенде и по возможности снять поставленные вопросы при прожиге одного двигателя. Их особенно интересует работа при малых давлениях на входе в турбонасосный агрегат (ТНА), фактически – кавитационный срыв. Для GenCorp Aerojet мы уже проводили испытания на разных входных давлениях, да еще и на «горячем» кислороде. Мы все это проходили, и неоднократно. У нас накоплен колоссальный опыт, и в этом вопросе нет ничего сложного. Но, на всякий случай, готовы использовать дополнительные (бустурные) преднасосы.

– Как ваши предприятия – ОАО СНТК «Двигатели НК» и ОАО «Моторостроитель» – работают по программе НК-33-1?

– Полным ходом идет создание конструкторской документации, в т.ч. с переносом чертежей на электронные носители<sup>2</sup>. Совместно с ЦСКБ «Прогресс» проектируются новые узлы – трубопроводы, шарнирный подвес и бустеры. Мы хотим идти в ногу со временем. Сейчас давление на входе в НК-33 – 1.6 кг/см<sup>2</sup>, а для современных двигателей аналогичной тяги декларируется 0.5 кг/см<sup>2</sup>. У нас и так стоит встроенный

<sup>1</sup> А.Иванов: «Вообще, для этого можно просто обрезать сопло, снизив его «высотность» – так мы сделали в предлагаемом нами двигателе НК-39К. Для ЖРД небольшой размерности часто используют эксгаустерный насос, создавая за соплом вакуум. В случае с НК-33-1 задача сложнее: надо детально обеспечить и рассмотреть динамику разворачивания соплового насадка».

<sup>2</sup> А.Иванов: «Завод уже давно не берет бумагу; говорят: «Давай дискеты, компакт-диски!»».

бустер, но это – шестидесятые годы. Сейчас считается, что все надо по-другому делать.

Предполагается, что на летные испытания «Авроры» пойдут немного переделанные имеющиеся НК-33, из задела – те, что еще остались после продажи крупной партии «Аэроджету». Ну, а затем, как вы уже писали в журнале (НК №8, 2000, с.36-38), будет возвращено серийное производство. Тогда, возможно, переделаем (оптимизируем) весь внутренний каскад ТНА.

– По заявленной тяге НК-33-1 переходит совсем в другой класс двигателей, становясь на одну ступеньку с РД-191. Означает ли это, что вы будете конкурентами «Энергомашу»?

– Фактически, да. При открытии выставки «Двигатель-2002» многие официальные представители Росавиакосмоса, вдохновившись нашим рассказом о НК-33-1, прямо заявляли, что «программу носителя «Ангара» надо пересматривать!». Еще бы – наш двигатель превосходит РД-191 по высотному удельному импульсу, по удельной массе, стоимости, и, что самое главное, мы имеем огромную стендовую наработку для ЖРД-прототипа.

– Можно ли в денежном отношении оценить, сколько для заказчика может стоить НК-33 и сколько РД-191?

– У меня есть американские данные. Насколько они верны для российских реалий – трудно сказать<sup>1</sup>.

– Александр Иванович, по большому счету ваше предприятие специализируется на авиадвигателях. Влияют ли на основную тематику ракетные разработки?

– Курс СНТК сейчас таков: каждый конструктор любого отдела должен знать и уметь работать как по авиационной, так и по ракетной тематике, поскольку из авиационных в ракетные проекты и наоборот идет перекачка идей и технологий.

– Можно ли назвать примеры такого обмена?

– Многофорсуночная головка на [самарские] авиадвигатели пришла из ЖРД. А наш ТНА решен фактически как газотурбинный двигатель (ГТД): коаксиальное (вал в валу) положение каскадов высокого (18 тыс об/мин) и низкого (4 тыс об/мин) давления. При разработке двигателя мы боролись за каждый килограмм веса и не стали делать выносные преднасосы – это позволило значительно облегчить ЖРД.

Кроме того, при рассмотрении авиационных ГТД можно обратить внимание, что их камеры внутри как будто окрашены в зеленый цвет. Это термоэмалевое покрытие. Тот же принцип реализован в НК-33, где газовый тракт покрыт специально разработанной термоэмалью. Наши конкуренты использовали сплавы и покрытия на основе никеля.

К сожалению, специфика работы ЖРД (по составу, давлению и температуре газа) не позволила нам широко применить в его конструкции авиационные материалы. Лопатки турбин современных авиадвигателей, изготовленные из специальных сплавов и охлаждаемые воздухом, держат 1750°C. У нас температура на турбине ТНА умеренная – примерно 450–500°C.

И вообще, по нынешним маркам НК-33 относится к двигателям средней энергонапряженности. Он гораздо «спокойнее», чем РД-191<sup>2</sup>.

Однако разработчики из НПО «Энергомаш» утверждают, что их гораздо более напряженный двигатель имеет такие же, если не большие, запасы прочности, чем наши, менее напряженные. Конечно, это отражается на его массе.

– Но ведь это не столь важно – масса двигателя для первой ступени не так критична, как для верхних. Гораздо важнее ресурс и надежность.



Исходный двигатель НК-39 и его «земной собрат» НК-39К с укороченным соплом. Этим двигателем очень интересовались американские ракетчики, работающие над проектом легкого носителя RASCAL

– Да, но двигатель нагружает вибрациями всю ракету. Да и потом одно дело – «качать» в шарнире легкий ЖРД, и другое – тяжелый.

– Все это так, но мне уже неоднократно приходилось слышать, что и «Ангара», и даже «Аврора» будут летать на РД-191...

– Тут уж мы ничего не можем сказать – такие решения принимаются не за конструкторским кульманом, а в «высоких» кабинетах.

### Кислородно-керосиновые ЖРД разработки СНТК «Двигатели НК»

Основные данные	НК-33-1	НК-43	НК-33	НК-39К	НК-39	НК-31
Использование в системе Н-1/Л-3	–	II ступень	I ступень	–	III ступень	IV ступень
Тяга на земле, тс	195	–	154	29,8	–	–
Тяга в пустоте, тс	223	179	171,5	37,7	41	41
Удельный импульс на земле, сек	307,8	–	297	256	–	–
Удельный импульс в пустоте, сек	350,6	346	331	323,9	353	353
Давление в камере сгорания, кгс/см <sup>2</sup>	183,8	148,3	148,3	93,8	93,8	93,8
Удельная масса, кг/тс	7,76	7,8	8,1	15,9	17,6	17,6

тах. Допустим, в случае невозможности возобновления производства НК-33 обе ракеты будут летать на химкинских двигателях – все может быть. Никто не спорит, что «Энергомаш» в результате сделает очень хороший ЖРД – опыта подобных работ у них, пожалуй, побольше, чем у нас. Но очень маловероятно, что в Химках успеют пустить в серию РД-191 к началу летных испытаний «Авроры». Скорее всего, первые полеты она сделает на нашем двигателе. И тогда наконец прямой потомок НК-33 увидит небо...

#### От редакции

Для объективности приведенную выше беседу необходимо подкрепить некоторыми числовыми выкладками. Прежде всего сравним конкурентов с цифрами в руках (подробные характеристики РД-191 см. в НК №9, 2001, с.58). Можно заметить, что тяга ЖРД на земле примерно одинакова. Самарский двигатель на 470 кг легче химкинского, что немало – 21,4%. При этом после раскрытия соплового насадка НК-33-1 более чем на 4% (13,4 сек) превосходит РД-191 по пустотному удельному импульсу, но проигрывает 1,38% (4,5 сек) по удельному импульсу интегральному, т.е. за все время работы двигателя, что называется, «от земли до космоса» (точнее, до момента раскрытия насадка).

Представляется, что из-за особенностей циклограммы выведения для ДУ первой ступени последний показатель важнее, чем удельный импульс в пустоте.

Несложные баллистические расчеты показывают, что при замене РД-191 на НК-33-1 «Ангара-1.2» выводит на низкую околоземную орбиту на 160 кг (т.е. на 4,32%) больше. Стоит ли ломать копья из-за такой прибавки – судить не нам, а разработчикам ракеты и их заказчикам. Однако это ведь для легкой ракеты, исходная масса ПГ которой составляет всего 3,7 т. Вот если рассмотреть улучшение характеристик среднего и тяжелого вариантов «Ангара», где установка НК-33-1 на центральный блок была бы особенно выгодна... Но, к сожалению, из-за недоступности [для нас] циклограммы выведения на орбиту в настоящее время это не представляется возможным.

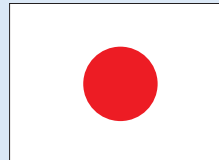
Самара свое слово сказала. Что ответят Химки?

При работе над материалом использованы проспекты ОАО НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко (по РД-191), ОАО СНТК имени Н.Д.Кузнецова (по ЖРД) и ГКНПЦ имени М.В.Хруничева (по семейству РН «Ангара» на основе универсального ракетного модуля)

<sup>1</sup> И.Афанасьев: «В проспекте GenCorp Aerojet за 1998 г. приводилась возможная цена продажи «американизированного» НК-33 – AJ26-НК33A – 4 млн \$ за двигатель. Стоимость РД-191 оценить пока трудно, но широко известна договоренность о приобретении Lockheed Martin у НПО «Энергомаш» 101 двигателя РД-180 на общую сумму порядка 1 млрд \$. Если считать, что РД-191, как и РД-180, – во многом «производная» РД-170, то по цене 1 тс тяги эти двигатели примерно соответствуют: 25,97 тыс \$ для НК-33 и 25,38 тыс \$ для РД-180/191».

<sup>2</sup> А.Иванов: «По словам руководителя РКК «Энергия» Ю.П.Семенова, самарский двигатель можно ставить на носитель для пилотируемого корабля, а химкинский пока нельзя».

# Новые японские носители и вопросы финансирования



вой площадки на о-ве Кириримати<sup>2</sup> (Kiriritimati) в архипелаге Кирибати (Kiribati) в Тихом океане, на что потребуются изыскать

Читатель, внимательно следящий за перипетиями японской космической программы (в частности, см. НК №4, 2002, с.30-32), наверняка заметил, что ракеты Страны восходящего солнца, весьма совершенные с технической точки зрения, летают удачно лишь «через раз». Кроме того, высокие затраты на пуски никак нельзя признать удовлетворительными даже для такой дорогой страны, как Япония. Ракетчики Национального управления по космическим исследованиям NASDA (National Space Development Agency) и Института космических и астронавтических наук ISAS (Institute of Space and Astronautical Sciences) всеми силами стараются решить и проблемы надежности, и вопросы стоимости, в том числе создавая более дешевые варианты существующих ракет или предлагая новые носители.

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**6 апреля** NASDA сообщило, что рассматривает альтернативный «широкофюзеляжный» (widebody) дизайн тяжелого варианта носителя H-2A (НК №4, 2002, с.30-32), включающий первую ступень диаметром 5 м (диаметр «стандартной» ракеты – 4 м), которая несет на 50% больше топлива и оснащена двумя двигателями LE-7A фирмы Mitsubishi Heavy Industries (MHI) вместо одного, а также четырема навесными стартовыми твердотопливными ускорителями (СТУ) SRB-A. Этот носитель, способный вывести на геопереходную орбиту полезный груз (ПГ) массой 6 т, должен заменить вариант H-2A/212<sup>1</sup> со стандартной первой ступенью, одним навесным жидкостными стартовым ускорителем (ЖСУ) LRB (Liquid Rocket Booster) и двумя SRB-A. Новая версия, вероятно, потребует существенной модификации стартовых сооружений в Центре Танэгасима (NASDA), но все-таки стоит на 10% дешевле разрабатываемой. Средства экономятся за счет отказа от одного из LE-7A (ускоритель LRB – это фактически первая ступень с двумя такими двигателями). В июне комиссия по космической деятельности Space Activities Commission должна сделать выбор между двумя проектами «тяжелой» H-2A.

1 апреля руководство совместного предприятия (СП) Galaxy Express (НК №4, 2002, с.30) заявило, что может начать полномасштабное проектирование нового носителя средней грузоподъемности GX (см. также статью «Так ли он хорош?» на с.47). Стоимость разработки оценивается в 57–63 млрд иен (430–475 млн \$), из которых 1/3 обеспечит правительство через агентство NASDA, Министерство экономики, торговли и промышленности METI, Министерство образования, культуры, спорта, науки и техники MEXT и Организация по разработке новых технологий в области энергетики и промышленности NEDO.

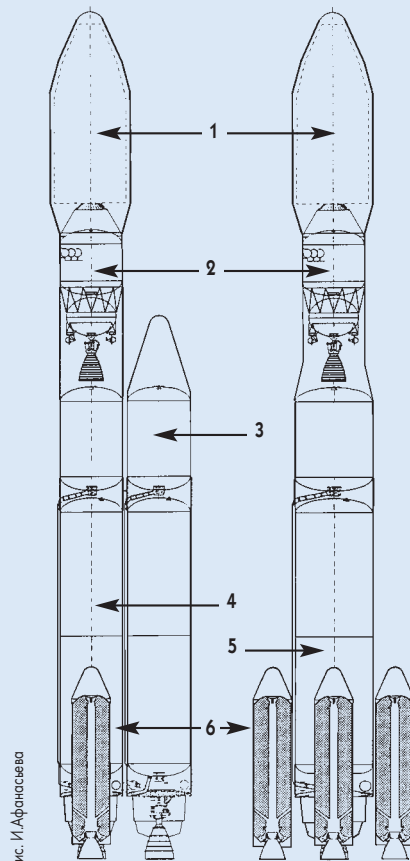


Рис. И.Афонисьева

Нынешняя (слева) и вновь предлагаемая концепции тяжелого варианта H-2A: 1 – головной обтекатель с ПГ; 2 – вторая ступень; 3 – жидкостный ускоритель LRB; 4 – стандартная первая ступень; 5 – увеличенная первая ступень; 6 – навесные стартовые ускорители SRB-A

Основной подрядчик – корпорация Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI, 32.4% акций) – отвечает за разработку, маркетинг и эксплуатацию носителя. Первые пуски GX будут проводиться из Танэгасимы, но СП также изучает возможность строительства приэкваториальной старто-

дополнительные 26.5–40 млрд иен (200–300 млн \$).

К концу марта капиталы СП достигли 384 млн иен (2.9 млн \$). Ожидается, что приток новых инвесторов, среди которых может быть американская компания Lockheed Martin Astronautics (отвечает за поставку бакового отсека первой ступени GX), увеличит эти цифры до приемлемой величины.

25 марта отделение Aerospace корпорации IHI и институт ISAS сообщили, что рассматривают возможность разработки малой космической PH M-5 Lite на базе существующих двигателей второй, третьей и четвертой (опциональной) ступеней твердотопливного носителя M-5<sup>3</sup>. Новая ракета могла бы поднять ПГ массой 500 кг на низкую эллиптическую (300x600 км) орбиту при стоимости пуска 113 млн иен (примерно 13 млн \$). Затраты на разработку оцениваются в 305 млн иен (35 млн \$) при первом пуске в 2005/2006 гг. Расчетная «пропускная способность» M-5 Lite – до десяти малых научных аппаратов ежегодно.

По замыслу ISAS, корпорация IHI могла бы вести разработку и маркетинг на коммерческой основе без правительственного финансирования. В ближайшие три года легкая версия может снизить стоимость изготовления базовой M-5 на 35–50%. Кроме создания M-5 Lite, можно сэкономить средства, заменив двухступенчатый РДТТ первой ступени M-5 улучшенным пластиковым двигателем или монолитным SRB-A, который сейчас используется как навесной СТУ ракеты H-2A. Планируется также разработать новый РДТТ третьей ступени.

**Примечание редакции**

Новые технические решения – это, конечно, хорошо. Однако, по мнению ряда экспертов, многие беды японской космонавтики имеют отнюдь не технические корни. Возможно, дело в некой специфике «азиатской» экономической модели. Она хорошо срабатывает в радиоэлектронике и вычислительной технике и отчего-то плохо функционирует именно в космонавтике.

В отличие от ракетно-космических отраслей США, России или Западной Европы, космическое финансирование в Японии носит «распределенный» характер: деньги на космос выделяются и контролируются не одной организацией, а идут по линии нескольких ведомств. Отсюда и трудности составления политики ценообразования, и невозможность оперативного управления качеством создаваемой техники.

Для примера можно рассмотреть японский «космический бюджет» на 2002 ф.г. и долю, которая в нем отводится на разработки в области космических транспортных систем.

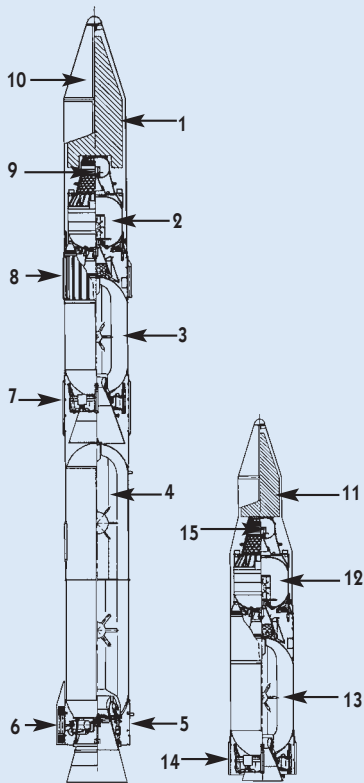
7 марта NASDA сообщило, что в этом году Япония планирует потратить на космос 267.5 млрд иен (2.33 млрд евро). Эта сумма на 5.2% меньше, чем затраты в 2001 ф.г.

<sup>1</sup> Первый демонстрационный полет этой версии намечен на 2005 г. Она предназначена в основном для запуска 15-тонных беспилотных транспортных кораблей HTV (H-2 Transfer Vehicle) для снабжения МКС. На будущее предполагалось разработать и еще более тяжелый вариант H-2A/222 с двумя ускорителями LRB.

<sup>2</sup> Известен также как о-в Рождества; не следует путать с аналогичным австралийским островом в Индийском океане, где Asia Pacific Space Center (APSC) строит комплекс для коммерческих пусков российской «Авроры».

<sup>3</sup> M-5 (M-V) создана ISAS на базе известного семейства носителей Ми для запуска научных КА. Трехступенчатая (в основной конфигурации) PH длиной 30.7 м, диаметром 2.5 м и стартовой массой 135 т может вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой более 1.8 т. Начиная с февраля 1997 г. M-5 стартовала три раза (последний – неудачно); каждый запуск обошелся налогоплательщику в 435 млн иен (примерно 50 млн \$). До 2005 г. планируется выполнить еще четыре полета. В свое время ISAS уже рассматривал «укороченный» вариант M-5 в качестве PH воздушного запуска.





29.9 млрд иен (260 млн евро) пойдет на средства доставки ПГ в космос. Через MEXT институту ISAS и агентству NASDA будет выделено 164 млрд иен (1.43 млрд евро). Бюджет последнего составит 144.7 млрд иен (1.26 млрд евро), включая 11 млрд иен (96 млн евро) на ракету H-2A и 2.6 млрд иен (23 млн евро) на беспилотный демонстратор Hore-X. Институт ISAS получит 18 млрд иен (157 млн евро), включая 2.1 млрд иен (18 млн евро) на программу носителя M-5. Через METI на космос пойдет 11.9 млрд иен (104 млн евро), из которых 2.5 млрд иен (22 млн евро) будет потрачено на беспилотную космическую экспериментальную систему возвращения USERS (Unmanned Space Experiment Recovery System) и 2.37 млрд иен (21 млн евро) на НИОКР в области транспортных космических систем. Затраты кабинета министров – 67.7 млрд иен (589 млн евро) –

Стандартная твердотопливная ракета-носитель M-5 и ее облегченный вариант M-5 Lite:

1, 11 – ПГ; 2, 15 – третья ступень; 3, 12 – вторая ступень; 4, 13 – первая ступень; 5, 14 – хвостовой отсек; 6 – система управления вектором тяги; 7, 8 – межступенчатые переходники; 9 – четвертая ступень; 10 – головной обтекатель

пойдут в основном в поддержку создания военного КА наблюдения IGS (Information Gathering Satellite). Министерство землевладения, инфраструктуры и транспорта MoLIT получит 19.6 млрд иен (170 млн евро), из которых 11.7 млрд иен (101 млн евро) пойдет на изготовление спутника MT-Sat 1R для метеорологии и управления воздушным движением. Среди других ведомств, участвующих в космической программе, – Министерство общественной, внутренних дел, почт и телекоммуникаций Somusho, 3.6 млрд иен (31 млн евро), Министерство сельского хозяйства, лесоводства и рыбной ловли MAFF, 539 млн иен (4.7 млн евро), и Министерство экологии MoE, 250 млн иен (2.2 млн евро).

Общая цифра впечатляет. Для сравнения: весь бюджет Росавиакосмоса на 2002 ф.г. составляет 13.4 млрд рублей (около 490 млн евро). Значит, дело не в объеме вкладываемых средств. По всей видимости, японцы бьют по проблемам не сжатым кулаком, а растопыренной ладонью. Отсюда и вполне предсказуемый результат...

По материалам NASDA, ISAS, Japan Times и сайта [www.space-launcher.com](http://www.space-launcher.com)

## Так ли он хорош?

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

В начале апреля стало известно, что в связи с предполагаемым полным переходом на семейство Atlas 5 фирма Lockheed Martin планирует прекратить эксплуатацию носителей Atlas 3 и передать (конечно, небесплатно) их оставшиеся первые ступени, оснащенные российскими двигателями РД-180, японскому совместному предприятию (СП) Galaxy Express (см. статью «Новые японские носители и проблемы финансирования» на с. 46), ведущему разработку носителя средней грузоподъемности GX. Результатом этого станет пересмотр концепции ракеты в сторону оптимизации ее характеристик.

Напомним читателям, что двухступенчатый японский носитель GX (ранее известный как J-1U, или J-2, см. НК №2, 2001, с.54) создавался на базе бакового отсека американской ракеты Atlas 2A фирмы Lockheed Martin, оснащенного российским кислородно-керосиновым двигателем НК-33 разработки самарского НТК «Двигатели НК». В качестве второй ступени предполагалось применить новейшую японскую разработку – блок с ЖРД, работающим на топливе «жидкий кислород (ЖК) – сжиженный природный газ (СПГ)». По расчетам РН стартовой массой до 125.8 т<sup>1</sup> могла вывести полезный груз (ПГ) массой 3.5 т на низкую околоземную орбиту.

Ныне более мощная первая ступень Atlas 3 позволит увеличить не только массу носителя, но и топливную загрузку второй ступени<sup>2</sup>. Станет возможно запускать КА не только на низкие (в т.ч. и солнечно-синхронные) орбиты, но и на наиболее коммерчески привлекательную на сегодня орбиту – геостационарную.

Японское космическое агентство предполагает купить лицензию на производст-

во ступеней Atlas 3 (ранее аналогичным образом в Японии выпускались американские ракеты семейства Delta под маркой N-1 и N-2, а также первые ступени носителя H-1, имеющего вторую кислородно-водородную ступень разработки NASDA), а двигатель РД-180 будет изготавливаться в России и поставляться в страну российско-американским СП RD-AMROSS.

### Плюсы и минусы природного газа

Как и для любого горючего, используемого в ракетно-космической технике, применение СПГ имеет свои положительные и отрицательные стороны.

Двигатели давно привлекают его преимущества как перед керосином, так и перед жидким водородом (ЖВ). Добыча СПГ в большинстве случаев обходится дешевле, чем крекинг керосина или получение ЖВ. Поскольку он содержит в своем составе большой процент метана, его отличает более высокий расчетный удельный импульс, чем у керосина, что существенно. Кроме того, он в шесть раз плотнее ЖВ – это

позволяет разработать достаточно легкий турбонасосный агрегат (ТНА), имеющий намного более низкую объемную производительность, чем у водородного двигателя.

Близость температур хранения ЖК и СПГ снимает множество проблем при разработке баков и ДУ. Не нужно волноваться о теплопередаче между горючим и окислителем – параметре, определяющем устройство трубопроводов и объединенных днищ топливных баков.

Кроме того, СПГ – гораздо лучший хладагент, чем керосин, что тоже ведет к упрощению конструкции ЖРД.

Сгорание СПГ в кислороде проходит при более низкой температуре, чем горение керосина. При этом выделяется меньше копоти, что очень важно для ЖРД многократного применения, поскольку позволяет относительно легко решить многие проблемы обслуживания двигателей. ЖРД после работы остается чистым, а следовательно, до минимума сокращаются затраты и сроки межполетного обслуживания. Вследствие гораздо более «чистого» выхлопа ЖРД можно рассчитывать и на снижение остроты экологических проблем<sup>3</sup>.

С другой стороны, поскольку СПГ – криогенная жидкость, его можно хранить и перевозить только в специальных емкостях. Он легколетуч и, как следствие, взрывоопасен в смеси с воздухом. Хотя топливо «ЖК–СПГ» гораздо плотнее кислородно-водородного, оно значительно уступает топливу «ЖК–керосин». При этом выигрыш в удельном импульсе может нивелироваться ростом массы топливных баков.

В результате получается, что до настоящего времени СПГ как горючее в ракетной технике не получил очевидных преимуществ по сравнению как с керосином, так и с водородом. По мнению целого ряда зарубежных специалистов, если не преследовать особых целей, в разработке ЖРД на

<sup>1</sup> В НК №2, 2001 приводились несколько иные данные.

<sup>2</sup> Сотрудники НТК «Двигатели НК» положительно прокомментировали сообщение об изменениях в проекте носителя GX. По их словам, двигатель НК-33 в комплектации, предлагаемый к продаже маркетинговым отделом фирмы Aerojet General, не был оптимален по размерности к предлагаемой ракете.

<sup>3</sup> О других преимуществах метана и СПГ см. НК №17/18, 1998, с.42-44.

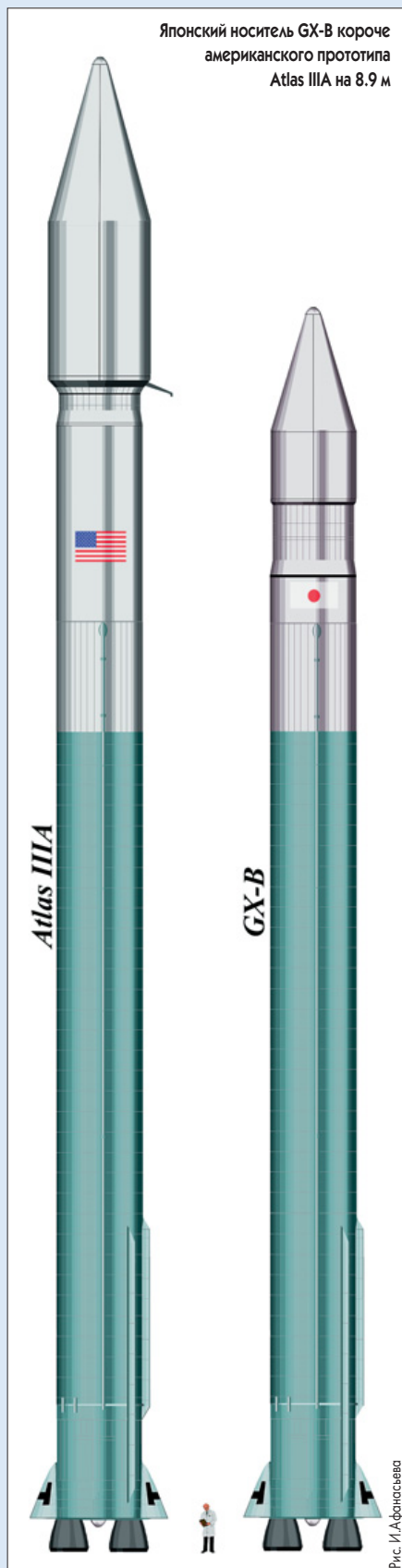
природном газе нет большого смысла. В большинстве случаев вполне подходят кислородно-керосиновые двигатели, а для высокоэнергетических задач необходим гораздо больший удельный импульс. «Голубую мечту ракетчиков всех времен и народов» – одноступенчатый носитель на топливе «кислород-СПГ» – создать теоретически возможно, но такой аппарат будет, что называется, «балансировать на грани» между огромной стартовой массой и мизерным ПГ.

Независимые зарубежные эксперты считают, что интерес к СПГ в России, Японии и Европе (НК №5, 2002, с.56) продиктован попытками получить от ракетной техники новое качество, не переводя ее в разряд «водородной». В этом отношении, по их словам, новое горючее имеет очень хороший потенциал.

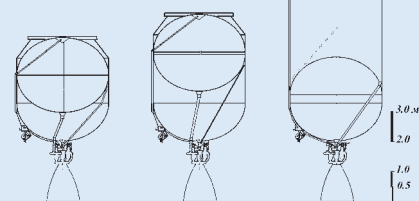
### Японская комбинация

Предлагаем читателю самому оценить преимущества и недостатки СПГ на примере носителя GX.

Прежде всего, для «чистоты эксперимента» предположим, что специалистами из Страны восходящего солнца созданы три высотных ЖРД с аналогичными исходными данными (тяга, давление в камере и давление на срезе сопла), работающие на топливных смесях: «ЖК-керосин» (условно назовем его LE-8A), «ЖК-СПГ» (LE-8B) и «ЖК-ЖВ» (LE-8C). Для удешевления и упрощения разработки все три двигателя функционируют по открытой схеме (отработанный на турбине ТНА газогенераторный газ истекает через отдельные рулевые сопла, создавая момент для управления ступенью по крену) и имеют сопла большой степени расширения. Для простоты испытаний ЖРД на наземном стенде сопловой насадок снимается. В целях уменьшения габаритов двигателей давление в их каме-



Кислородно-керосиновый (слева), кислородно-метановый (в центре) и кислородно-водородный (справа) варианты второй ступени носителя GX



метанового двигателя на 6.4% больше, чем керосинового, но на 22% меньше, чем водородного. Следует добавить, что температуры истекающих газов камер на СПГ и керосине весьма близки – сопловой насадок для них придется, видимо, делать из жаропрочного сплава; «водородник» вполне может довольствоваться стальным насадком.

Для дальнейшего сравнения «установим» разработанные ЖРД на второй ступени условного носителя GX для запуска спутников на переходную к геостационарной орбите. Двухступенчатые ракеты имеют стартовые массы и разбиение скоростей по ступеням, аналогичные американскому прототипу Atlas 3A.

Если предположить, что японские инженеры не стали гнаться за высочайшими удельно-массовыми показателями, достигнутыми американцами на «Центавре», а остановились на конструкции, реализованной ими на второй ступени носителя Н-2А – простой, тяжелой, но не столь дорогой, то выводы получаются неоднозначными (см. табл. 2): РН с кислородно-метановой верхней ступенью по массе ПГ, выводимого на геопереходную орбиту, находится практически в середине между ракетой с кислородно-керосиновой и кислородно-водородной ступенями; по грузоподъемности она лишь на 3.8% уступает «водородному» лидеру и на 8.3% опережает «керосиновую» ракету!

Будь весовое совершенство ступеней GX на уровне «Центавра», акценты сместились бы: метановая ступень (2.88 т на ПГО) уступает водородной 30.5% (3.759 т) и превосходит керосиновую на 12.2% (2.566 т).

Пример говорит о том, что, во-первых, огромное значение для РН приобретает

Таблица 1. Сравнительные расчетные характеристики двигателей

Характеристики	LE-8A	LE-8B	LE-8C
Компоненты топлива	ЖК-керосин	ЖК-СПГ	ЖК-ЖВ
Давление:			
– в камере, кгс/см <sup>2</sup>	100	100	100
– на срезе рубашки, кгс/см <sup>2</sup>	1	1	1
– на срезе сопла, кгс/см <sup>2</sup>	0.033	0.033	0.033
Соотношение компонентов в камере, Ок:Гор	2.726:1	3.08:1	5.556:1
Температура:			
– в камере, °С	3526	3463	3210
– в критическом сечении, °С	3268	3193	2902
– на срезе рубашкиохлаждения, °С	1840	1734	1375
– на срезе сопла, °С	1095	993	674
Тяга:			
– камеры в вакууме, кгс	9792	9801	9842
– охлаждаемой части на воздухе, кгс	7874	7927	8125
– сопла «мятого» газа в вакууме, кгс	208	199	158
Общая тяга ЖРД в вакууме, кгс	10000	10000	10000
Удельный импульс:			
– камеры в вакууме, с	375.91	393.05	468.38
– охлаждаемой части на воздухе, с	302.28	317.89	386.67
– сопла «мятого» газа, с	80	100	150
ЖРД в вакууме, с	349.01	371.35	453.21
Расход топлива:			
– через камеру, кг/с	26.048	24.936	21.013
– через ТНА, кг/с	2.605	1.99	1.053
Общий расход топлива, кг/с	28.653	26.929	22.066
Диаметр:			
– критического сечения, см	7.79	7.84	8.00
– срезе рубашки охлаждения, см	28.57	28.40	27.76
– срезе сопла, см	115.51	111.71	106.80
Геометрическая степень расширения:			
– охлаждаемой части камеры	13.44	13.12	12.03
– до срезе сопла	219.62	209.99	178.13

рах принято близким к максимально возможному для открытой схемы.

Подробные газодинамические и энергетические характеристики ЖРД представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы, наибольшим удельным импульсом при наименьших геометрических размерах и минимальных потерях с «мятым» газом обладает кислородно-водородный ЖРД. Удельный импульс

Таблица 2. Сравнительные расчетные характеристики носителей

Характеристики	Atlas 3A	GX-A	GX-B	GX-C
Первая ступень		Atlas/PD-180		
Масса топлива, т		183.2		
Масса конструкции, т		13.725		
Удельный импульс, с		324.55		
Приращение скорости, м/с		5553		
Время работы двигателя, с		184,0		
Масса переходника, т	0.465	0.700	0.700	0.700
Вторая ступень	Centaur-3A GXS-A GXS-B GXS-C			
Масса топлива, т	16.805	19.022	18.591	17.090
– горючее, т	2.755	5.105	4.557	2.607
– окислитель, т	14.050	13.917	14.034	14.483
Масса конструкции, т	1.905	1.791	2.058	3.478
Объем баков горючего, м <sup>3</sup>	39.59	6.86	11.92	41.54
Объем баков окислителя, м <sup>3</sup>	12.97	12.10	12.64	13.11
Удельный импульс, с	451	349.01	371.35	453.21
Приращение скорости, м/с		6159		
Время работы двигателя, с	749	664	690	775
Головной обтекатель, * т	2.255	1.590	1.590	1.590
Полезный груз, т	3.654	1.981	2.145	2.226

\* Отделяется на участке работы первой ступени

⇨ 21 апреля заместитель генерального конструктора КБ «Южное» им. М.К.Янгеля Анатолий Агарков сообщил, что партнеры программы Sea Launch определяют целесообразность реализации проекта по запуску модернизированного носителя «Зенит-2» с космодрома Байконур на встрече в России или Норвегии этим летом. В настоящее время уже идет работа по улучшению характеристик «Зенита» и выбору для него российского разгонного блока, сказал Агарков. Носитель планируется использовать для доставки КА на переходную к геостационарной орбите. После начала работ первый старт можно провести через год-полтора. Агарков отметил, что для проекта нужно меньше средств, чем для программы «Циклон-4», оцениваемой в 100–200 млн \$. Он сообщил также о поддержке предложения продолжить проектные и маркетинговые работы по новой программе руководством корпорации Sea Launch. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 24 апреля генеральный директор НИЦ им. Г.Н.Бабакина Константин Пичхадзе сообщил, что второй испытательный пуск космического аппарата нового типа «Демонстратор-2» перенесен с мая ориентировочно на июль. Спускаемый аппарат «Демонстратора-2» оснащен специальной надувной системой IRDT, обеспечивающей его торможение после входа в атмосферу и мягкую посадку. В работах помимо российской стороны участвуют европейская Astrium и ЕКА. «Сейчас «Демонстратор-2» полностью собран, – рассказал Константин Пичхадзе, – и заканчиваются его последние наземные испытания, а после майских праздников его отправят в Североморск. Запуск «Демонстратора-2» будет осуществляться с подводного ракетоносца, а приземлится аппарат должен на полигоне на Камчатке». Как отметил генеральный директор, «в настоящее время российские специалисты ведут переговоры с иностранными участниками эксперимента и пытаются перенести испытательный пуск с июля на более ранний срок». Что же касается другого перспективного КА разработки НИЦ – космического орбитального аппарата с солнечным парусом, Константин Пичхадзе сообщил, что «сейчас аппарат собран и проходит комплексные наземные испытания, а в качестве сроков его пуска определены сентябрь или октябрь». По его словам, «конкретная дата старта будет зависеть от успешности проводимых испытаний». Исполнительный директор Планетарного общества Луис Фридман (Luis Freedman) 29 апреля отметил, что большая часть компонентов КА «Космос-1» уже находится в НИЦ им. Г.Н.Бабакина. Осталось доставить туда телекамеру, радиопередатчик и бортовой компьютер. До конца мая предполагается провести общую проверку аппарата на готовность к полету, а затем организаторы проекта запросят у российского ВМФ точную дату старта. На орбиту «Космос-1» должна вывести ракета-носитель «Волна», запуск которой будет производиться с борта российской подлодки из акватории Баренцева моря. В отличие от своего предшественника, этот аппарат будет нести уже не 2, а 8 лепестков солнечных парусов суммарной площадью 600 м<sup>2</sup>. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 8 апреля Космический центр имени Джонасона (NASA) завершил выбор интерфейса дистанционного управления для демонстрационного ЛА X-38 V201, создаваемого в качестве прототипа будущего аппарата возвращения экипажа МКС. Экспериментальный беспилотный космический полет X-38 со сходом с орбиты должен состояться в 2003 г. – И.Б.

удельно-массовое совершенство верхних ступеней и, во-вторых, что топливо «ЖК–СПГ» может составить достойную конкуренцию паре «ЖК–ЖВ». Однако он же показывает, что и кислородно-керосиновые двигатели рано сбрасывать со счетов: хорошо спроектированная ступень с «классическим» ЖРД, конечно, уступает и водородной, и новомодной метановой, но все-таки даже на двухступенчатых носителях не «вываливается в минус». Керосиновым двигателям тяжело тягаться с «водородниками», но по отработанности, дешевизне и простоте эксплуатации (при отлаженной наземной инфраструктуре) их «плюсы» могут перевесить и достоинства природного газа...

Засим оставляем читателя с его мыслями, предлагая напоследок краткую справку о работах по переводу на метановое горючее кислородно-водородного ЖРД с близкими к приведенным выше в примере характеристиками.

### КВД-1М

В 1996–97 гг. Конструкторское бюро химического машиностроения (КБХМ, г. Королев Московской обл.) провело НИОКР, исследовав возможность создания кислородно-метанового<sup>1</sup> двигателя на базе КВД-1 (НК №1, 2000, с.52–54). Для отработки надежного воспламенения смеси в газогенераторе (ГГ) с различным соотношением компонентов (0.12–0.57) было выполнено девять испытаний общей длительностью 40 с. Экспериментально подтверждена работоспособ-

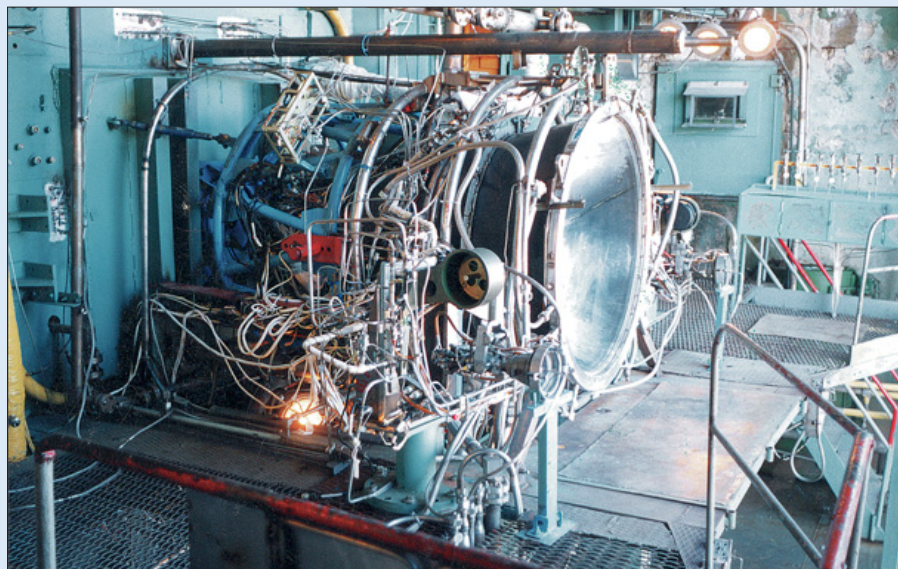
тов; параллельно измерялись значения тяги, расход каждого компонента, параметры ТНА (обороты, давления), насосов, камеры сгорания и ГГ (температуры, давления). Была подтверждена правильность выбранных алгоритмов управления ЖРД на этапах предварительного захлаживания, пуска и останова.

Стремясь сэкономить матчасть, специалисты КБХМ работали на «щадящих режимах» с соотношениями компонентов топлива, далеких от оптимального. В их цели не входило получение максимально возможного удельного импульса. Результаты, достигнутые при испытаниях модернизированного двигателя (КВД-1М), представлены в табл. 3.

Процент метана в сжиженном природном газе	Около 86%
Тяга, кгс	5500...6800
Удельный импульс, с	355
Давление в камере сгорания, кгс/см <sup>2</sup>	32...44...63
Соотношение компонентов основной камеры	2.0...2.2
Тяга рулевой камеры, кгс	200
Соотношение компонентов рулевой камеры	1.4...1.6

При работе с низким соотношением компонентов выпадение кокса на турбине или деталях камеры и ГГ не наблюдалось. После первого испытания двигатель дефектов не содержал.

В мае 1998 г. состоялись повторные испытания, но через 20 с работа была прекращена: в насос горючего попал газ из стеновой емкости.



Кислородно-водородный двигатель КВД-1 перед огневыми испытаниями на стенде в НИИХиммаш

ность элементов ГГ на компонентах «жидкий кислород–газообразный метан», а также установлены высокие теплофизические показатели процесса горения.

С целью экспериментальной проверки и подтверждения работоспособности камеры, ГГ и ТНА, в августе 1997 г. в НИИХиммаш (г.Сергиев Посад) было успешно выполнено первое огневое испытание ЖРД в сборе. За 27-секундный прожиг по специальной программе в заданных пределах изменялись тяга и соотношение компонен-

На стенде филиала КБХМ в г.Фаустово успешно были проведены испытания рулевой камеры (пять включений общей продолжительностью 250 с).

Предполагалось продолжить испытания ЖРД и рулевой камеры, в т.ч. провести цикл прожигов длительностью до 500 с за одно включение, а также исследовать функционирование на трехкомпонентном топливе (ЖК, ЖВ, СПГ) с переходом в процессе работы с СПГ на жидкий водород.

С использованием материалов NASDA, ISAS, Lockheed Martin, сайта [www.astronautics.com](http://www.astronautics.com), фирмы Andrews Space & Technology и журнала «Двигатель» №2, 1999, с.53.

<sup>1</sup> В качестве горючего использовался СПГ, содержащий ~77% метана.

# «Первоапрельский тунец»

И. Черный. «Новости космонавтики»

Во французских аэрокосмических изданиях, к которым относится всеми уважаемый журнал *Air et Cosmos*, есть старая традиция – вставлять поддельные новости в первоапрельский выпуск. Почти всегда такие шуточки легко распознаются, поскольку редакция включает в них многочисленные ссылки на рыб (этот прием французы называют *poisson d'avril*, что можно перевести как «апрельская рыбка»). На этот крючок чуть не попались и мы, готовая к публикации приведенную ниже новость, полученную 1 апреля на интернет-сайте [www.space-launcher.com](http://www.space-launcher.com).

Фирмы Astrium и Eurocopter сообщили, что рассматривают создание СП для приобретения эксклюзивных прав на проект одноступенчатого пилотируемого многоразового носителя Roton<sup>1</sup>, оснащенного роторной системой посадки и запатентованного фирмой Rotary Rocket. Система Eurothon могла бы стать летающей лабораторией для испытаний перспективных технологий по исследовательской программе ЕКА «Будущие новаторские космические корабли и гиперзвуковые ЛА» FISH (Future Innovative Spaceship & Hypersonics), ранее известной как «Программа подготовки к будущим носителям» FLPP (Future Launcher Preparatory Program), которая будет обсуждаться в июне. Аппарат ATV (Atmospheric

Test Vehicle) для атмосферных летных испытаний системы Roton может быть перевезен в Европу самолетом Airbus A300-600ST Beluga, чтобы начать демонстрационные полеты в летном центре фирмы Eurocopter в Оттобрунне, Германия, в третьем квартале 2002 г. Такой интерес к экзотической системе фирмы Rotary Rocket может объясняться тем, что новый председатель и главный исполнительный менеджер компании Astrium г-н Антуан Бувьер (Antoine Bouvier) в прошлом был одним из руководителей фирмы Eurocopter. ATV выполнил несколько полетов для демонстрации концепции Roton до того, как разработка была остановлена в июне 2000 г. из-за недостатка финансирования...



Все бы ничего, но прежде всего смутила дата появления новости: как-никак 1 апреля – всемирный день шуток и розыгрышей!

Догадка подтвердилась после того, как держатели сайта извинились перед читателями, введенными в заблуждение. Следуя традиции, в сообщении надо было обратить внимание на то, что Eurothon с французского переводится как «Евротунец», а белуга (Beluga) – тоже рыба. И уж, конечно, в ЕКА нет никакой программы FISH...

И, тем не менее, вполне серьезно: 22 апреля начинающая компания XCOR Aerospace<sup>2</sup> приобрела кое-что у Rotary Rocket (НК №1, 2001, с.38), включая пол-

ные и эксклюзивные права на все технологии, разработанные последней фирмой, а также патенты на различные системы носителей многократного использования. XCOR планирует использовать часть технологии Rotary Rocket в конструкции собственного аппарата и двигателя и, кроме того, продавать патенты другим клиентам. Среди технологических новинок, разработанных Rotary Rocket и приобретенных XCOR, – проект высокоэффективного кислородно-керосинового ЖРД, технология бака жидкого кислорода из композитного материала и технология инжектора для ракетного двигателя.

<sup>1</sup> На разработку такого носителя с 1997 г. по январь 2001 г. Rotary Rocket смогла привлечь и потратить ~30 млн \$. Компания утверждала, что способна построить и эксплуатировать парк «Ротон» всего за 150 млн \$. Оставив к 1998 г. в активе немногочисленные предварительные разработки по двигательной установке, которая должна была разгонять 180-тонный аппарат, фирма сосредоточила основные усилия на демонстрации выполнимости «активно-реактивного роторного взлета и посадки» посредством трех испытательных полетов демонстратора ATV стоимостью 5 млн \$, проведенных в июле, сентябре и октябре 1999 г.

<sup>2</sup> Разрабатывает многоразовую систему запуска на суборбитальные траектории, которая в перспективе могла быть превращена в суборбитальный туристический КА или систему для запуска микроспутников. Начиная с июля 2001 г. по демонстрационному проекту EZ-Rocket (НК №9, 2001, с.49) фирма провела девять испытательных полетов модифицированного самолета EZ с двумя ЖРД XR-4A3 тягой по 1.8 кН (180 кгс).

## Авария при испытании

5 апреля НПО «Энергомаш» провело пресс-конференцию, на которой было объявлено, что в марте при испытаниях перспективного кислородно-керосинового двигателя РД-191, создающегося для первой ступени РН семейства «Ангара», произошла авария.

Как стало известно редакции, авария случилась на стенде НПО «Энергомаш» в Химках. В конце 4-го из намеченной серии кратковременных огневых испытаний ЖРД продолжительностью 18 сек произошло частичное разрушение узла подвеса камеры сгорания с вскрытием сильфонов и части трубопроводов. Автоматика четко отследила начало аварии и выключила двигатель. Стенд и РД-191 получили локальные повреждения, но последний для продолжения испытаний непригоден. По предварительным данным, виновницей аварийной ситуации стала новая система управления, которая отработывалась в процессе этих испытаний.

Двигатель был застрахован у компании «Русский Страховой Центр», которая в начале апреля выплатила НПО «Энергомаш» 1.2 млн \$ страхового возмещения. – А.К.

### Сообщения ▶

☞ 22 апреля компания Lockheed Martin сообщила, что рассматривает вариант консервации построенной в США линии по производству российских двигателей РД-180 разработки НПО «Энергомаш», если ее завершение не будет необходимо для обеспечения «независимого доступа США в космос». Подготовка поточной линии началась фирмой Pratt & Whitney на заводе в Уэст-Палм-Бич, Флорида, в 1997 г. для полного соответствия требованиям Министерства обороны США («Любой носитель, произведенный по программе «Развитой одноразовой РН» EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle), должен на 100% изготавливаться в Соединенных Штатах).

РД-180 строится в России для установки на первой ступени РН Atlas 5. Разработчик носителя – компания Lockheed Martin – имеет постоянный резерв в 7 или 8 двигателей, чтобы гарантировать возможность непрерывного запуска ракеты в течение двух-трех лет, необходимых, чтобы начать производство РД-180 в США, если снабжение из России станет по какой-либо причине недоступно. Эта стратегия позволяла экономить требуемые капиталовложения. BBC США, которые управляют программой EELV, все еще полагают, что внутренняя поточная линия необходима.

По существующему контракту НПО «Энергомаш» должен передать Lockheed Martin 101 двигатель для РН Atlas 3 и -5. В соответствии с первоначальными требованиями к EELV, американская компания должна была обеспечить 100% производство двигателей в США практически с первого полета РН Atlas 5. В последние годы эта возможность регулярно откладывалась, поскольку стоимость РД-180 «made in USA» оказывалась в несколько раз выше производства в России. В 2000 г. объявлялось, что изготовление двигателя в Америке начнется в 2003 г., затем – не ранее 2007 г.

РД-180 – не единственная часть «Атласа-5», производимая вне США. Головные обтекатели диаметром 5.4 м поставляются фирмой Contraves Space из Швейцарии, а межступенчатые переходники – EADS CASA Espacio из Испании. – И.Б.

# НАСТОЛЬНЫЕ МЕДАЛИ РКА — РОСАВИАКОСМОСА

**И.Маринин.** «Новости космонавтики»

НК неоднократно рассказывали о различных коллекциях, посвященных космонавтике. Много внимания уделялось шитым эмблемам советских, российских и американских экипажей космических кораблей. Немало места занимала космическая филателия, освещалась также космическая нумизматика и фалеристика. А вот о настольных памятных медалях мы пока не писали. Такие медали выпускаются различными предприятиями и организациями достаточно часто, но, к сожалению, маленькими тиражами. Очевидно, именно поэтому их более или менее полные коллекции так редки. РКА-Росавиакосмос не стал исключением и году в 1997-м тоже начал выпуск настольных подарочных медалей. Всего их было выпущено восемь.



А началось все с того, что А.Н.Кузнецову, в то время начальнику управления Космической и наземной инфраструктуры, пришла идея отметить передачу Байконура от Министерства обороны в ведение РКА. Символом Байконура, конечно, является Гагаринский старт. Именно с него началась космическая эра и стартовал в космос первый человек. Но такие же стартовые комплексы для ракет «Союз» есть и в Плесецке. Как же их отличить? На память пришла медаль, изготовленная Европейским космическим агентством в честь запуска с космодрома Куру ракеты «Ариан-5». Неподалеку от стартующего «Ариана» на ней изображен индеец на пироге. Эта идея помогла при разработке эскиза медали Байконура. На переднем плане первой настольной медали РКА художник изобразил казаха с верблюдом рядом с юртой, а на заднем — Гагаринский старт. Тема Байконура была раскрыта столь удачно, что надпись «Космодром Байконур» кажется даже излишней. В центре реверса медали — байконурский тюльпан, еще один символ космодрома. Имеется также надпись «Российское космическое агентство» и название аналогичного агентства Казахстана на казахском языке. Одна из первых таких медалей была вручена Президенту Республики Казахстан Н.Назарбаеву.

Опыт выпуска настольной наградной медали был настолько успешным, что было решено его продолжить — создать серию медалей на тему ракет-носителей, стартующих с Байконура. И конечно, первая медаль серии была посвящена легендарному ракетно-космическому комплексу (РКК) «Союз». Затем последовала медаль с РКК «Протон». Следующие две медали были посвящены РКК «Зенит» и «Циклон». Так как «Союз» и «Протон» — чисто российские ракеты, на реверсе медалей — эмблема РКА и соответствующая надпись. А в центре реверсов медалей с «Зенитом» и «Циклоном» — лавровая ветвь с названием российского и украинского космических агентств. Ведь ракеты производятся на Украине. Настольными медалями по мере празднования юбилеев награждаются лидеры фирм — разработчиков ракетно-космической техники.



Следующая серия медалей РКА-Росавиакосмоса посвящена уникальным «Российским ракетным двигателям», что и отмечено на их реверсе. Пока выпущено две медали с изображениями двигателя самой мощной советской ракеты-носителя «Энергия» — РД-170 и РД-0120. На реверсе медалей указаны фирмы — разработчики этих двигателей: НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко и КБ химавтоматики. В отличие от выпущенных ранее, медали двигательной серии имеют на реверсе выгравированный номер. Этими медалями были награждены руководители, инженеры и конструкторы НПО «Энергомаш» и КБ химавтоматики в дни юбилеев этих фирм. Кроме того, эти медали были вручены руководству американской компании «Юнайтэд технолоджи».

В прошлом году Росавиакосмос выпустил медаль, посвященную завершению пятнадцатилетнего полета орбитального комплекса «Мир». Эта медаль тоже номерная и вручается «За вклад в развитие пилотируемой космонавтики», что и написано на ее реверсе.

Отмечу некоторые технические данные медалей: материал — темпак с покрытием, диаметр — 65 мм, толщина — 6 мм. Все они изготовлены на Московском монетном дворе тиражом немногим более сотни экземпляров. Медаль, посвященная «Циклону», имела тираж всего 50 экз. Медаль «Космодром Байконур» имела дополнительные тиражи.

Как стало известно автору, Росавиакосмос планирует продолжить выпуск настольных медалей. Следующая серия будет посвящена конструкторам ракетно-космических систем: С.П.Королеву, В.Н.Челомею, М.К.Янгелю, В.П.Бармину, В.Н.Соловьеву — тем людям, которые внесли определяющий вклад в то, что сейчас называется космодромом Байконур. Медали этой серии тоже будут номерными.

# «ФондСервисбанк» – стабильный и надежный партнер авиакосмической отрасли России

**А. Никулин.** «Новости космонавтики»

В НК №4, 2002, с.5 мы писали о вручении в Росавиакосмосе именных стипендий победителям конкурса «Экология и космос», организованного при поддержке «ФондСервисбанка». Сегодня мы решили немного подробнее рассказать об этом банке.

Банк содействия предпринимательству «ФондСервисбанк» (открытое акционерное общество) образовался в июле 1994 г. и на сегодняшний день является отраслевым банком Росавиакосмоса и подведомственных ему ракетно-космических и авиационных предприятий. По данным рейтинга финансового состояния российских банков на март 2002 г., «ФондСервисбанк» входит в первую сотню ведущих банков России по «валюте баланса» (98-е место) и по «прибыли» (96-е место). По сравнению с мартом 2001 г. «валюта баланса» возросла в 3.5 раза, «прибыль» – в 2.2 раза.

надежной системе финансирования и быстрым решении текущих вопросов. Сегодня такую систему обслуживания может предложить только отраслевой банк, специалисты которого знакомы со всеми звеньями существующих технологических цепочек, начиная от поставки комплектующих и заканчивая запуском ракеты или космического аппарата...»

Сложившаяся практика работы Банка существенно повышает его стабильность и надежность, позволяет разработать уникальные методики взаимодействия с корпоративными клиентами, накопить значительный опыт в решении сложнейших отраслевых задач реального сектора экономики России и подготовить собственный штат высококвалифицированных специалистов.

Среди клиентов «ФондСервисбанка» – юридических лиц – практически все головные предприятия авиакосмической отрасли и их кооперация.

Клиентам «ФондСервисбанка» предоставляется полный комплекс банковских услуг, включая расчетно-кассовое обслуживание, работу с валютными счетами, осуществление наличных и безналичных конверсионных операций, депозитных и кредитных операций, а также операций с ценными бумагами и банковскими картами.

Одним из направлений деятельности «ФондСервисбанка» является расширение масштабов работы на внутреннем и внешнем валютных рынках.

Большое внимание «ФондСервисбанк» уделяет обслуживанию международных торговых операций, предлагая своим клиентам проектное и торговое финансирование экспортно-импортных операций.

Банк активно развивает различные направления работы с пластиковыми картами основных международных платежных систем VISA и EUROCARD/MASTERCARD, эмитируя пластиковые карты следующих типов:

- ✦ VISA Business;
- ✦ VISA Classic;
- ✦ VISA Electron;
- ✦ VISA GOLD;
- ✦ Eurocard/MasterCard Mass;
- ✦ Eurocard/MasterCard Gold;
- ✦ Eurocard/MasterCard Business;
- ✦ Cirrus/Maestro.

Банк готов предоставить предприятиям-партнерам широкий спектр услуг, связанных с предоставлением и обслуживанием пластиковых карт. Особое внимание при этом уделяется проектам, предусматривающим использование технологий пластиковых карт для выдачи заработной платы сотрудникам предприятий, являющихся клиентами банка.

Одной из стратегически важных целей «ФондСервисбанка» является расширение



**Александр Давидович Воловник**

филиальной сети в регионах Российской Федерации, в которых сосредоточены крупные системообразующие предприятия авиакосмической индустрии.

Сегодня в разных регионах России и Казахстана успешно работают пять филиалов «ФондСервисбанка», а именно: в Архангельске, Ростове-на-Дону, Новочеркасске, Санкт-Петербурге и на Байконуре.

«ФондСервисбанк» также занимается и благотворительной деятельностью. Банк принимает финансовое участие в программе по экологической обеспечению ракетно-космической деятельности России в Республике Казахстан. Для поддержки лучших экологических проектов молодых ученых России и Казахстана «ФондСервисбанк» ежегодно выделяет гранты (стипендии). В начале февраля 2002 г. были вручены 6 именных стипендий конкурса «Экология и космос», в размере 1000 \$ каждому победителю.

8 апреля 2002 г. – совместно с Росавиакосмосом – президентом «ФондСервисбанка» А.Воловником был подписан приказ об учреждении еще одной новой стипендии – «Ракетные двигатели и космос».

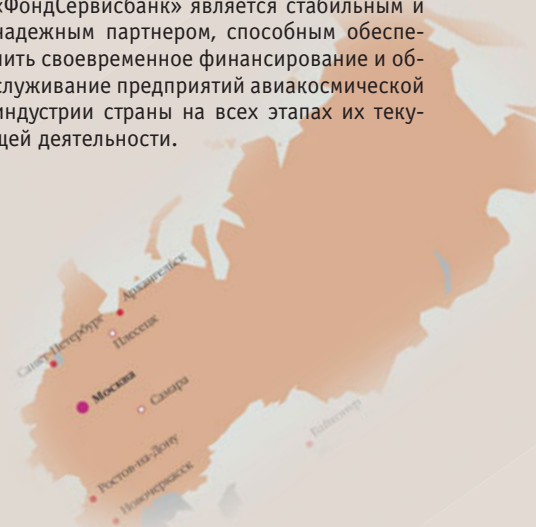
Кроме того, «ФондСервисбанк» вошел в число организаторов III Международной конференции-выставки «Малые спутники. Новые технологии, миниатюризация. Области эффективного применения в XXI веке».

Принимая во внимание все достигнутое, можно смело утверждать, что отраслевой банк содействия предпринимательству «ФондСервисбанк» является стабильным и надежным партнером, способным обеспечить своевременное финансирование и обслуживание предприятий авиакосмической индустрии страны на всех этапах их текущей деятельности.



Благодаря тесному взаимодействию с Российским авиационно-космическим агентством, «ФондСервисбанк» обеспечивает финансирование авиационных программ и Федеральной космической программы России.

«Основную часть клиентской базы «ФондСервисбанка», – отметил президент Банка А.Д.Воловник, – составляют государственные унитарные предприятия, связанные в единую технологическую цепочку. Все они заинтересованы в качественной,



# Об исполнении космического бюджета 2000 года

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

С принятием 23 апреля 2002 г. Федерального закона №39-ФЗ подведен итог исполнению российского бюджета в 2000 г.

Росавиакосмос получил 6356497.7 тыс руб, или 0.618% расходной части бюджета. Фактическое кассовое исполнение по 24-му разделу «Исследование и использование космического пространства» функциональной классификации бюджета составило 4315960.0 тыс руб, или 0.419% расходной части бюджета.

В столбцах таблицы для каждого вида расходов бюджета Росавиакосмоса приведены суммы, предусмотренные Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2000 год» (в первоначальной редакции закона №277-ФЗ от 31 декабря 1999 г. и в уточненной редакции закона №145-ФЗ от 25 декабря 2000 г.) и уточненной сводной бюджетной росписью, данные о кассовом исполнении и процент исполнения уточненной сводной бюджетной росписи.

Из таблицы видно, что по основным видам расходов (НИОКР, поддержание и эксплуатация наземной космической инфра-

структуры, закупка спецтехники и средств связи) Росавиакосмос получил предусмотренные суммы в полном объеме, и лишь по капитальным вложениям (а этого миллиарда в первоначальном варианте вовсе не было!) исполнение составило 99% от бюджета.

В то же время бюджет Росавиакосмоса был исполнен всего на 86% от окончательно утвержденной суммы. Нетрудно видеть, почему это произошло. Как на уровне зако-

Код бюджетной классификации	Наименование	Бюджет первоначальный, тыс руб	Бюджет уточненный, тыс руб	Уточненная сводная бюджетная роспись, тыс руб	Кассовое исполнение, тыс руб	Процент исполнения
01	Российское авиационно-космическое агентство, всего	4167116.1	5994362.1	7384515.9	6356497.7	86.08
01.03	Государственное управление и местное самоуправление	25144.6	25909.4	25909.4	25233.6	97.39
	Функционирование исполнительных органов государственной власти	25144.6	25909.4	25909.4	25233.6	97.39
01.03.037	Центральный аппарат	25144.6	25909.4	25909.4	25233.6	97.39
01.03.037.027	Денежное содержание аппарата	17922.9	18687.7	18687.7	18687.7	100.00
01.03.037.029	Расходы на содержание аппарата	7221.7	7221.7	7221.7	6545.9	90.64
24	Исследование и использование космического пространства	3429700.0	4740357.1	5301014.2	4315960.0	81.42
24.01	Государственная поддержка космической деятельности	717313.0	722487.1	727661.2	732707.5	100.69
24.01.284	Государственная поддержка космической деятельности	473013.0	476133.0	479249.9	474817.2	99.08
24.01.284.195	Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры	473013.0	473013.0	473013.0	474817.2	99.08
24.01.284.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	0.0	3120.0	6236.9	0.0	0.00
24.01.285	Закупки серийной космической техники	244300.0	246354.1	248411.3	257890.3	103.82
24.01.285.066	Закупки спецтехники и средств связи	244300.0	244300.0	244300.0	257890.3	105.56
24.01.285.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	0.0	2054.1	4111.3	0.0	0.00
24.02	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в космической деятельности	2712387.0	4017870.0	4573353.0	3583252.5	78.35
24.02.281	НИОКР	2712387.0	4017870.0	4573353.0	3583252.5	78.35
24.02.281.187	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках федеральных целевых программ	2712387.0	3462387.0	3462387.0	3583252.5	103.49
24.02.281.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	0.0	555483.0	1110966.0	0.0	0.00
06	Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу	710290.6	1000290.6	1000290.6	1000290.6	100.00
06.02	Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса	710290.6	1000290.6	1000290.6	1000290.6	100.00
06.02.281	НИОКР	710290.6	1000290.6	1000290.6	1000290.6	100.00
06.02.281.187	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках федеральных целевых программ	710290.6	1000290.6	1000290.6	1000290.6	100.00
07	Промышленность, энергетика и строительство	0.0	225821.7	1055318.4	1014616.0	96.14
07.07	Строительство, архитектура	0.0	225821.7	1055318.4	1014616.0	96.14
07.07.313	Государственные капитальные вложения	0.0	225821.7	1055318.4	1014616.0	96.14
07.07.313.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	0.0	220800.0	1024860.0	1014616.0	99.00
07.07.313.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	0.0	5021.7	30458.4	0.0	0.00
17	Здравоохранение и физическая культура	1980.9	1983.3	1983.3	397.5	20.04
17.01	Здравоохранение	1980.9	1983.3	1983.3	397.5	20.04
17.01.430	Ведомственные расходы на здравоохранение	1980.9	1983.3	1983.3	397.5	20.04
17.01.430.300	Больницы, родильные дома, клиники, госпитали	1152.5	1153.8	1153.8	0.0	0.00
17.01.430.301	Поликлиники, амбулатории, диагностические центры	828.4	829.5	829.5	397.5	47.92

на, так и в сводной бюджетной росписи в бюджет были внесены средства на возврат долгов предприятиям за ранее выполненные работы. В общей сложности предусматривалось вернуть 565678.8 тыс руб в редакцию закона №145-ФЗ и 1151772.6 тыс руб в уточненной росписи. Однако фактически на 462-й вид расходов «Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет» не было дано ни копейки.

Дотация и субвенция на содержание инфраструктуры города Байконур, связанной с арендой космодрома Байконур, составила 590897.0 тыс руб., как и предусматривалось. Сумма, фактически выплаченная Казахстану за аренду, в законе не приведена – она спрятана в «прочих расходах» Минфина на подраздел «Реализация межгосударственных договоров в рамках СНГ». Можно лишь утверждать, что она не превысила 2.6 млрд руб.

## Весенние мероприятия космического образования МКЦ

А.Копик. «Новости космонавтики»

В период с 24 по 30 марта 2002 г. Молодежный космический центр (МКЦ) МГТУ им. Н.Э. Баумана совместно с кафедрами факультета «Специальное машиностроение» провел 10-ю Всероссийскую научную конференцию школьников и студентов «Космонавтика-2002». Были подведены итоги десятилетней работы по профессиональной ориентации и отбору выпускников средней школы для учебы на ракетно-космических специальностях факультета.

Принцип, который воплощает в жизнь МКЦ, должен улучшить качество подготовки специалистов по ракетно-космическим специальностям путем организации непрерывного процесса космического образования в системе «школа – вуз – предприятие».

Для 448 человек за прошедшие девять лет конференция «Космонавтика» стала

местом для перехода от любительских занятий в области РКТ к профессиональному обучению в этой области в МГТУ.

В этом году лауреатами конкурса стали 74 человека, которые после обсуждения комиссией были допущены к тестированию по физике, математике, русскому языку и литературе для выявления их знаний в этих науках. Пока лауреаты конкурса проходили тестирование, остальные участники конференции знакомилась с ракетно-космической техникой на ведущих предприятиях отрасли, расположенных в г.Королеве, в Москве и в Подмоскowie.

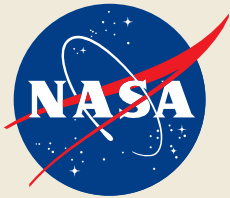
В последний день работы конференции, 30 марта стали съезжаться зарубежные участники Международного молодежного семинара «Исследования космоса: теория и практика», также организованного МКЦ.

Основными участниками семинара стали студенты и преподаватели МГТУ, некото-

рых вузов Великобритании, а также представители США. Принявшие участие в работе иностранные студенты являются членами международного общества «Студенты за исследование и освоение космоса» (SEDS).

Официальное открытие семинара состоялось 1 апреля в зале Коллегии Росавиакосмоса. В ходе семинара участники ознакомились с отечественной ракетно-космической техникой и встретилась с российскими космонавтами и американскими астронавтами: А.Лазуткиным, С.Крикалевым, Г.Стрекаловым, А.Серебровым, Дж.Филлипсом и Э.Лу.

Во время посещения ЦУПа с ребятами по видеосвязи общался экипаж МКС-4. Стоит отметить, что ровно год назад Уолз и Бёрш были гостями и участниками семинара. Это уже стало хорошей традицией – «проводить» космонавтов в полет. Годом раньше гостями семинара были Сергей Крикалев и Билл Шеперд – члены первой экспедиции на МКС.



# Шон О'Киф отказывается лететь на Марс и продолжает подбор кадров

И.Лисов. «Новости космонавтики»

**12 апреля** администратор NASA Шон О'Киф выступил с программной речью в Максвелловской школе Сиракузского университета в Нью-Йорке, в которой сформулировал предназначение агентства («зачем мы?»), его главные задачи («что делать?») и способы их решения («как?») на период до 2025–2030 г.

Предназначение NASA («видение будущего») определено следующим образом: «Улучшить жизнь здесь, распространить ее туда и найти жизнь вдали». Созвучно сформулированы и задачи: «Понять и защитить нашу родную планету, исследовать Вселенную и искать жизнь, вдохновить новое поколение исследователей – так, как может только NASA». Объяснение же этим лозунгам дано в ответах на вопрос «как?».

Во-первых и в-главных, Шон О'Киф продекларировал приоритет научных задач в исследовании космоса над всеми иными. «Мы пойдем туда, куда ведут нас фундаментальные вопросы, на которые мы ищем ответы... – сказал он. – Миссию NASA... должна направлять наука, а не [выбранное] место назначения. И хотя политика и экономика являются неизбежными факторами, наука должна быть превыше всего».

Что означает это требование в применении к пилотируемой космонавтике? Полеты на Луну были продиктованы требованиями политики, а не науки. И вот уже 30 лет, прошедшие после лунных экспедиций, NASA ориентировано на реализацию трехэтапного плана: «Сначала мы создадим шаттл. С его помощью мы построим большую орбитальную станцию. На станции мы соберем межпланетный корабль и полетим на Марс». Последним, кто сформулировал его как национальную задачу, был Джордж Буш-отец. В 1989 г. он объявил о намерении высадиться на Марсе в 2019 г., к 50-й годовщине первой лунной экспедиции.

Шон О'Киф (и, очевидно, Буш-сын) считает в принципе неверным такой подход – когда сначала говорится, куда надо лететь, а уже после этого – зачем: «Мы пойдем туда, куда диктует наука, а не потому что цель близка или популярна». В новой доктрине О'Кифа заявлено, что полеты человека вдали от Земли будут необходимы, но не как самоцель, а как средство для поиска ответов на фундаментальные вопросы: «Откуда мы? Куда мы идем? Одиноки ли мы во Вселенной?». Идея это не новая, но впервые она официально положена в основу космической политики США.

Главной научной задачей NASA остается та же, что была сформулирована предшественником О'Кифа Дэниелом Голдином – найти жизнь во Вселенной и узнать, как она возникла. Все проекты, имеющие целью поиск планет у других звезд, картирование их поверхности и спектроскопирование атмосферы, остаются в силе. Но барьер, тради-

ционно разделяющий работы по пилотируемой программе и по созданию научных автоматов, должен быть сломан. Необходимо построить интегрированную стратегию, соединяющую оба пути и ведущую шаг за шагом к новым открытиям.

В своей речи О'Киф обошел молчанием будущее программы МКС, лишь упомянув ее в числе программ, испытывающих трудности и требующих постоянного надзора.

Во-вторых, NASA должно сфокусироваться на решении тех задач, которые больше не может решить никто, и посвятить себя нахождению принципиально новых путей решения принципиально новых задач – не отвлекаясь на постепенные малые улучшения имеющихся технологий. Достижения должны становиться опорой для следующих, еще более значительных шагов. Цели должны быть рискованными, но достижимыми. Необходимо честно оценивать потребности ресурсы, строго соблюдать установленные финансовые ограничения и в максимальной мере пользоваться наработками других ведомств, научных учреждений и частного сектора.

Шон О'Киф специально остановился на одной из ближайших задач агентства – поиске новых путей для полетов в дальний космос. Так как обычные двигатели на химическом топливе не обеспечивают быстрого перемещения даже в пределах Солнечной системы, а ионные ДУ и солнечные паруса имеют весьма ограниченную область применения, агентство создаст ядерные ДУ. О'Киф, значительная часть карьеры которого прошла в структурах ВМС США, напомнил в этой связи, что флот эксплуатирует реакторы с 1955 г., нарабатал уже 5000 реакторо-лет без единой аварии и создал весьма совершенные образцы, работающие по 40 лет без перезарядки свежим топливом. «Технология есть, и нужно просто ее использовать», чтобы преодолеть ограничения по скорости полета.

В-третьих, NASA не только должно создавать новые технологии (в авиации прежде всего, в области новых материалов, в медицине – список длинный) и способствовать их внедрению в гражданский сектор, но и участвовать в защите национальной безопасности США.

## Второй шанс Барбары Морган

В-четвертых, образованию должно стать одной из ключевых задач NASA. Научные результаты должны быть доступны растущему поколению американцев – только это может вдохновить их на карьеру в науке. И в этой связи NASA должно отдать свой долг – возобновить проект «Учитель в космосе» и сделать его из разового постоянным.

Шон О'Киф объявил, что первым учителем – специалистом полета шаттла (Educator Mission Specialist) станет Барбара Морган. В 1985–1986 гг. она была дублером учительницы Кристи МакОлифф, трагичес-



ки погибшей на «Челленджере», а в 1998 г. была принята в отряд астронавтов NASA (HK №1/2, 1998) и прошла общекосмическую подготовку. Ее полет состоится в 2004 г. «вскоре после завершения сборки базовых элементов» МКС.

О'Киф обещал, что в ближайшее время он и министр образования Род Пейдж утвердят детали программы отбора участников следующих полетов учителей. (Наблюдатели отметили, что – по опыту Морган – от отбора до полета следующего кандидата может пройти 5–6 лет. Останутся ли в это время у власти Дж.Буш-сын и Ш.О'Киф, и если нет, то кто будет выполнять обещание?)

## Чарлз Болден

А теперь вернемся к кадровым назначениям в NASA (HK №3, 2002). Чарлз Болден так и не вступил в должность первого заместителя О'Кифа. 12 марта Дж.Буш отозвал из Сената свое представление на генерал-майора морской пехоты Болдена, направленное 26 февраля.

В пресс-релизе NASA, выпущенном на следующий день, О'Киф объяснил принятое решение необходимостью «сосредоточить все военные ресурсы Америки на срочных задачах национальной безопасности» и требованием министра обороны Рамсфелда – «все, кто в форме, должны служить выполнению задачи президента – выиграть войну».

И Чарлз Болден остался командовать 3-м авиакрылом Корпуса морской пехоты в Сан-Диего. Хорошо еще, что Пентагону не пришлось в голову отозвать всех военнослужащих-астронавтов, временно прикомандированных к NASA!

## Фредерик Грегори

Не в традиции Управления космических полетов NASA иметь во главе «варяга». Однако с января 1998 по декабрь 2001 г. руководителем был именно он – бывший шеф научного Центра космических полетов имени



Годдарда Джозеф Ротенберг, который ушел вместе с Дэнном Голдином (*НК №1, 2002*).

10 декабря 2001 г. исполняющим обязанностями Ротенберга был назначен полковник ВВС США Фредерик Грегори, пилот-астронавт NASA набора 1978 г. Совершив три полета на шаттлах, 28 апреля 1992 г. он был назначен руководителем Управления безопасности полетов и качества (OSMA) в штаб-квартире NASA и пробыл в этой должности почти 10 лет. Теперь его время пришло...

4 марта 2002 г. Фредерик Грегори был утвержден в должности заместителя администратора NASA – руководителя Управления пилотируемых полетов NASA. Его первым заместителем остался Уильям Ридди, полномочия которого по направлению «Пилотируемые исследования и освоение космоса» были расширены.

А всего через два месяца, 8 мая, когда этот номер уже готовился к печати, пришло новое известие: президент Буш объявил о выборе Грегори в качестве первого заместителя шефа NASA – вместо Болдена, который зачем-то потребовался руководителю военного ведомства. Теперь уже Фредерику Грегори (по «странному» стечению обстоятельств, он тоже афроамериканец, как и Болден) предстоит утверждение в Сенате.

## Брайан О'Коннор

С декабря 2001 г. обязанности Грегори в OSMA выполнял его первый зам д-р Майкл Гринфелд. 30 апреля пресс-служба NASA объявила, что заместителем администратора и руководителем OSMA назначается и прибывает к новому месту службы 3 июня 2002 г. еще один бывший астронавт – Брайан О'Коннор.

Карьера О'Коннора была позаковыристей, чем у Грегори или Болдена. Он пришел в отряд астронавтов NASA в 1980 г. с должности летчика-испытателя Корпуса морской пехоты (КМП) США и слетал дважды, в 1985 и 1991 г. После «Челленджера», в марте 1986 г., О'Коннор был назначен помощником менеджера программы Space Shuttle и оставался им до февраля 1988 г. Первой его задачей в этой должности была организация сборки обломков корабля для детального исследования. Одновременно с сентября 1986 по февраль 1989 г. он был председателем специально созданной комиссии NASA по безопасности космических полетов. В апреле 1989 г. О'Коннор был назначен командиром STS-40, но в связи с задержкой этого полета с августа 1989 по апрель 1990 г. проработал первым заместителем директора операций летных экипажей, т.е. американского ЦПК.

После второго полета, 29 июля 1991 г. Брайан О'Коннор ушел из NASA и сделался руководителем подразделения КМП при Центре летных испытаний ВМС США в Пэтьюксент-Ривер, но ненадолго. Уже в мае 1992 г. он был назначен первым заместителем по программам руководителя Управления космических полетов. Весной 1993 г. он стал директором работ по пересмотру проекта Космической станции, а с октября 1993 г. – и.о. директора программы Космической станции. С апреля 1994 г. О'Коннор одновременно был первым заместителем руководителя Управления космических по-

летов по программе Space Shuttle и директором этой программы.

В феврале 1996 г. О'Коннор во второй раз покинул NASA и работал консультантом в частном секторе. Его последняя должность – директор по технике компании Futron Corp. в Вашингтоне, специализирующейся по безопасности и управлению риском.

Теперь он будет отвечать за все вопросы безопасности во время разработки и исполнения программ, а также за вопросы надежности, ремонтпригодности и обеспечения качества.

## Шеннон Люсид

12 февраля было объявлено, что астронавт Шеннон Люсид переводится в Вашингтон на должность главного научного специалиста (Chief Scientist) космического агентства и будет отвечать за научную ценность программ NASA. Она заменит Кэти Олсен, которая уходит в Управление научно-технической политики администрации президента США.

Шеннон Люсид – участница пяти космических полетов, включая 189-суточную миссию на борту российской станции «Мир». Условием своего переезда в Вашингтон она поставила завершение своей работы в должности оператора связи с экипажами STS-109 и STS-110.

## Мэри Кича

11 марта в должность заместителя администратора NASA – начальника Управления биологических и физических исследований вступила Мэри Кича (Mary E. Kicza), работавшая до этого помощником директора Центра космических полетов имени Годдарда по координации научных программ и исследований в области технологий. Ей предстоит работать в тесном контакте с Шеннон Люсид над выбором исследовательских задач в области космической биологии и физических процессов в условиях невесомости (в первую очередь это программа научных исследований на МКС) и их решением.

29 марта Шон О'Киф назначил в помощь Мэри Кича независимую комиссию по выбору исследовательских приоритетов Управления биологических и физических исследований, причем в сообщении об этом говорится, что одновременно комиссия будет преемницей прошлогодней комиссии Янга (*НК №1, 2002*), оценивавшей стоимость и эффективность проекта МКС в целом. Отчет комиссии, которую возглавил профессор Колумбийского университета Рей Силвер, ожидается в июне 2002 г.

## Роберт Кобб

3 марта ушла в отставку Роберта Гросс – генеральный инспектор NASA, назначенный президентом Биллом Клинтонем и утвержденный Сенатом 11 августа 1995 г. Ее место по представлению президента Джорджа Буша занял Роберт Уотсон Кобб (Robert Watson Cobb), который успешно прошел утверждение в Сенате и принес присягу 22 апреля. С января 2001 г. Кобб был помощником юрисконсульта президента и руководил программой по этике – в частности, он занимался «конфликтами интересов» и проверял финансовое состояние кандидатов на государственные должности, подлежащих

утверждению Сенатом. Теперь Кобб будет руководить штатом из примерно 200 инспекторов, занятых расследованием злоупотреблений и преступлений сотрудников и подрядчиков NASA и анализом проводимых работ на экономичность и эффективность.

## Джефферсон Хауэлл

1 апреля вступил в должность директора Космического центра имени Джонсона в Хьюстоне генерал-лейтенант КМП в отставке Джефферсон Хауэлл-младший (Jefferson D. Howell, Jr.). Объявляя 12 февраля о его назначении, Ш.О'Киф назвал Хауэлла «настоящим патриотом и лидером», который достоин возглавить центр пилотируемой программы NASA.

Выпускник Техасского университета, Хауэлл стал морским летчиком в 1965 г. и отправился на вьетнамскую войну, где совершил более 300 боевых вылетов на штурмовиках. Более 30 лет он прослужил на командных и административно-финансовых должностях в Корпусе морской пехоты, закончив службу в должности командующего сил КМП на Тихом океане в 1995–1998 гг.

Выйдя в отставку, Хауэлл в феврале 1999 г. поступил в компанию SAIC (Science Application International Corporation) и с августа 1999 г. был старшим вице-президентом компании и менеджером ее контракта с Центром Джонсона по обеспечению безопасности, надежности и контроля качества.

Директор Космического центра имени Стенниса Рой Эстесс с февраля 2001 г. по март 2002 г. исполнял одновременно обязанности директора Центра Джонсона.

Итак, Шон О'Киф рекрутирует в свою команду морских летчиков и морпехов, готовых сесть за ядерный реактор и лететь с ним хоть к Плутонону, хоть к альфе Центавра.

### Новости ▶

12 апреля генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев сообщил, что намерен обсудить с директором NASA Шоном О'Кифом проблемы дальнейшего развития МКС во время визита американского руководителя в Москву, намеченного на начало июня 2002 г. «В последнее время произошло изменение идеологии дальнейшего развития станции у наших американских партнеров», – отметил Ю.Коптев. По словам Ю.Коптева, принимая во внимание определенные трудности американской стороны, Росавиакосмос вышел с предложением рассмотреть возможность задействования в конструкции станции российских элементов. «В частности, для размещения космонавтов можно использовать наш модуль ФГБ-2, а в качестве корабля-спасателя – модернизированный «Союз», – отметил Коптев. – Если договоренности достигнуть не удастся, российская сторона будет настаивать на пересмотре существующих международных соглашений по строительству МКС. – К.Л.

♦ ♦ ♦  
Распоряжением Правительства РФ №400-р от 3 апреля 2002 г. за большой личный вклад в развитие ракетно-космической техники и многолетний добросовестный труд генеральный директор ФГУП «ГКНПЦ имени М.В.Хруничева» Александр Алексеевич Медведев награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. – П.П.

# Герои космоса

## Елисеев Алексей Станиславович

Дважды Герой Советского Союза,  
Летчик-космонавт СССР



А.С.Елисеев родился 13 июля 1934 г. в городе Жиздра, что в Калужской области. Его отец меньше чем через год после рождения сына был репрессирован. Находясь в эвакуации, Алексей сменил несколько школ. После войны вместе с матерью и отчимом перебрался в Москву, где в 1951 г. окончил среднюю школу и поступил в МВТУ им. Баумана. В марте 1957 г. с дипломом инженера-механика А.Елисеев пришел работать в авиационное НИИ-1, а через два года поступил в аспирантуру МФТИ. В это время у Алексея появилась идея стать космонавтом. Поэтому еще до окончания аспирантуры он пришел в ОКБ-1, которым руководил С.П.Королев, на должность старшего техника. Уже через год он стал старшим инженером. В это время в ОКБ-1 отряда не было. С.П.Королев только собирался направить в правительство документы с обоснованием необходимости участия в полетах гражданских космонавтов, а именно специалистов ОКБ-1 и научных институтов Академии наук СССР. Прошло несколько лет – и в мае 1966 г. Алексей Станиславович был зачислен в первый отряд космонавтов ЦКБЭМ.

Свой первый полет А.Елисеев должен был совершить в апреле 1967 г., стартовав на «Союзе-2» с В.Быковским и Е.Хруновым на

следующий день после старта «Союза-1» с В.Комаровым на борту. Из-за неисправностей на «Союзе-1» старт «Союза-2» отменили.

Почти два года ушло на выяснение причин гибели Владимира Комарова и устранение технических недоработок. Январь 1969 г. – первый старт на корабле «Союз-5» вместе с Борисом Волиновым и Евгением Хруновым. Первая стыковка (с «Союзом-4»), первый переход через открытый космос из корабля в корабль (в «Союз-4» к Владимиру Шаталову). Позднее – еще два полета и оба с В.Шаталовым: в октябре 1969 г. – по программе группового полета трех кораблей, а в апреле 1971 г. Елисеев был на корабле, который впервые состыковался с орбитальной станцией («Салют»). Правда, из-за поломки стыковочного узла корабля перейти на станцию экипажу не удалось.

После этого полета Алексей Станиславович проработал в НПО «Энергия» еще 14 лет. Занимался подготовкой космонавтов, руководил полетами пилотируемых кораблей. А в начале 1986 г. он был назначен на должность ректора МВТУ им. Баумана. Позже Алексей Станиславович занимался политической деятельностью, руководил международными коммерческими проектами.

дить отбор. Но он заинтересовался этим вопросом и сам начал узнавать, звонить кому-то... Через несколько дней он пригласил меня к себе и рассказал, что через промышленность и через военных пробиться пока невозможно, а надо попытаться от Академии наук, пользуясь положением аспиранта. Я воспользовался этим и попал на первое обследование в госпиталь. Это было в конце 1962 г.

Обследование состояло из двух этапов. Первый этап я прошел успешно. Второй был связан в основном с рентгеновскими обследованиями. Я его прошел тоже. Осталось встретиться с главными специалистами – и путь в космонавты открыт... Ждал последней встречи, и тут случилось непредвиденное. Сергей Павлович в это время занимался проблемой создания группы гражданских космонавтов из сотрудников ОКБ-1 и институтов Академии наук. Однажды Королев приехал в ЦНИАГ, где я проходил обследование, с целью добиться снижения медицинских требований к гражданским кандидатам в космонавты. В ответ на такую просьбу один из врачей сказал: «А что вы волнуетесь: вот тут ваш один лежит и почти все прошел». Поскольку о медкомиссии я договорился сам, Королев ничего об этом не знал и поэтому был страшно разгневан и потребовал от врачей, чтобы меня немедленно забраковали. Они браковать не стали, а просто не выдали мне заключение о годности и выписали из госпиталя.

С.Королев, приехав к себе в ОКБ, вызвал Б.Раушенбаха, в отделе которого я работал, двух его замов и устроил «разнос», пытаясь выяснить, каким образом я туда попал. Но они сами ничего не знали. В общем, скандал был. Хотя потом, когда я пришел лично к Королеву с просьбой о приеме в космонавты, он сам же пообещал, что направит меня опять на обследование. Так и произошло, и в 1966 г. я стал космонавтом.

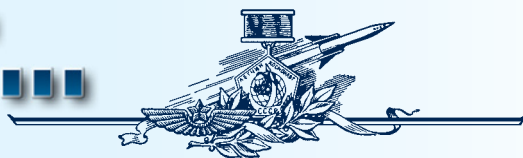
### 1 Алексей Станиславович, как Вы стали космонавтом?

Как только я пришел на работу в ОКБ-1 (в это время мы работали над кораблями «Восток», и, конечно, это было очень интересно), то услышал, что отбирают людей для участия в космических полетах. Я подумал, как бы попасть туда. А тут приехал наш инженер с космодрома и рассказал, что обсуждался вопрос о том, из кого отбирать: из летчиков, инженеров, подводников. Все это еще больше меня заинтересовало. Я начал размышлять, кто у нас в ОКБ может быть к этому причастен. До Сергея Павловича Королева дойти было очень трудно, и я решил выйти на Константина Давидовича Бушуева, который был его замом. Когда я ему рассказал о своем желании, выяснилось, что он тоже не знает, как будет прохо-



Экипаж кораблей «Союз-1/2»: В.Быковский, А.Елисеев, В.Комаров и Е.Хрунов

# рассказывают...



## 2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

Весной 1966 г. началась подготовка к космическому полету на кораблях «Союз» на базе нашего ОКБ. Надо сказать, что это была романтическая жизнь. Мы делали очень необычное дело. Никто точно не знал, чем мы занимаемся и для чего, но мы понимали, что проходим какую-то экстремальную подготовку, которая связана с риском. Для того чтобы перенять авиационный опыт, С.П.Королев за два года до этого пригласил на работу в ОКБ несколько человек из авиации, в том числе прекрасных летчиков-испытателей того времени С.Н.Анохина и Л.М.Кувшинова. Они стали готовить нас так, чтобы мы были не хуже военных летчиков.

А первая наша встреча с военными космонавтами произошла в Евпатории на тренировочной базе ЦПК. Мы прилетели туда для проведения совместных с ними тренировок в спускаемом аппарате на море, но военные были категорически против этого. Поскольку спускаемый аппарат принадлежал нашей организации, Анохин и другие руководители нашей группы сказали, что тогда тренировок не будет вообще. После этого был долгий разговор с Юрием Гагариным, который был в то время начальником «союзовской» группы. В конце концов договорились о порядке тренировок: один экипаж – наш, один – военных. Когда подвели итоги, я удивился, что наши результаты по времени и по качеству выполнения операций не уступали результатам военных космонавтов. Это было очень неожиданным.

Другой случай. В январе 1969 г. я вернулся из своего первого космического полета. А назначение на следующий полет прошло немного необычно. В августе 1969 г., меньше чем за месяц до вылета экипажей кораблей «Союз-6», -7 и -8 на космодром, меня вызвал Василий Павлович Мишин и говорит: «Послушай, Алексей. Я не могу послать экипаж на третьем «Союзе», он не готов. Полного дублирующего экипажа тоже нет. Ты можешь полететь?» А у меня не было ни медицины, ни подготовки к этому полету, но я согласился. Мишин обещал договориться и уладить все проблемы. После этого он позвонил Н.Каманину (помощник главкома ВВС по подготовке космонавтов) и сообщил, что экипаж, который готовился, он не пустит. На следующий день они встретились в Звездном, очень долго разговаривали и решили, что полечу я и Шаталов. На подготовку к полету пошло меньше месяца. Такого, пожалуй, не было больше никогда.

А к третьему полету подготовка была еще более необычной. Я к этому времени начал

заниматься испытаниями кораблей. Однажды заместитель главного конструктора Яков Исаевич Трегуб предложил мне готовиться к полету на первую станцию ДОС-1 в первом экипаже (станция сначала называлась «Заря», а потом «Салют»). Он сказал: «По кораблю ты все знаешь. Теперь можешь ходить по заводам и смотреть, как идет сборка станции. Можешь участвовать в любых совещаниях по кораблям и станции. И когда вы прилетите на станцию, ты уже будешь ее знать...» И мы вместе с Николаем Рукавишниковым почти каждый вечер ходили на завод имени Хруничева и смотрели, как производят сборку агрегатов станции. Можно сказать, что мы жили с этой станцией. К сожалению, поработать на ней не довелось...

## 3 В чем особенность каждого из Ваших трех полетов? Что интересного произошло на орбите?

Очень интересным был первый полет. Мы с Е.Хруновым должны были через открытый космос перейти из корабля Б.Воынова, с которым стартовали, в корабль В.Шаталова, с которым потом приземлились. Интересным был первый переход. Я познакомился с невесомостью еще до выхода А.Леонова («Восход-2», 18 марта 1965 г.), когда занимался отработкой методики выхода. Нам приходилось на специализированном самолете Ту-104 в Жуковском изучать динамику человека в свободном полете: во время короткого периода невесомости, наступающего при выполнении самолетом «горки», отрабатывались действия космонавта вне корабля в различных ситуациях. Поэтому состояние невесомости мне было известно, и ничего нового в этом не было. Однако сам выход был для меня немного сложным, потому что у меня большой рост и довольно трудно было выводить ноги из люка,

Первым начал выход Женя Хрунов, и тут возникла «нештатка»: Женя не мог выйти, ему что-то мешало. Сам он не мог выяснить, что случилось. Я осмотрел его и выяснил, что у него перехлестнулся фал через ранец и из-за этого натянулся. После того, как я сбросил эту петлю, Женя вышел. Когда он отошел на бытовой отсек, а я высунулся



лишь на половину, Женя заявил, что у него не работает вентилятор. А это уже ситуация смертельная, потому что если нет вентиляции – нет и кислорода... Тогда все... А скафандры у нас тогда были неавтономные. Через толстые фалы шла связь, снимались медицинские параметры, подавалась электроэнергия, в том числе и на вентилятор. Я вернулся назад, в корабль, чтобы проверить, не отошел ли разъем. Но разъем был подключен хорошо. Тогда я говорю: «Попробуй вентилятор...», а он в ответ: «Уже». Женя сам разобрался, в чем дело. Во время начала выхода, когда фал натягивался, он случайно нажал на тумблер и отключил вентиляцию. После этого Женя прошел полкорабля и не заметил ничего. И только когда почувствовал, что очень жарко, понял, что нет вентиляции.

У меня тоже была «нештатка» – с кинокамерой. Мы должны были заснять весь переход кинокамерой, установленной на специальной двухметровой штанге. Женя в начале выхода закрепил на ней камеру, установил штангу в нужное положение и включил камеру. Я должен был, когда он перейдет на другой корабль, снять камеру со штанги и положить под крышку дивана в бытовом отсеке. Я камеру снял, засунул ее в диван, а крышка не захлопывается. Я ее раз, два... а она отпружинивает назад и все тут...



Москва. Кремль. Январь 1969 г. После вручения наград держась руками за поручень. Ведь скафандр в поясище не гнулся и, чтобы ноги вышли из люка, мне приходилось цепляться за поручень только кончиками пальцев. А ранцы были на ногах, потому что диаметр люка не позволял пролезть через него, если бы ранец был на спине.



После посадки «Союза-8»

Ну Женя и говорит: «Оставь пока так...» Я вроде ее спокойно положил и сам опять вышел наружу, а крышка дивана осталась незахлопнутой. А дальше на Земле по телевидению смотрели, как я перешел в другой корабль, а за мной камера выплыла из отсека и улетела в космос. Так мы потеряли там кино съемку, а фотоаппаратов у нас не было вообще... Больше никаких аномалий не было.

Основная задача второго полета была в одновременном полете трех кораблей. Переход не планировался, хотели только состыковать два корабля, а с третьего, летящего рядом, должны были снимать состыкованные корабли со стороны. Надо сказать, это была непростая задача: три дня подряд пускать пилотируемые корабли, обеспечивать стыковку, держать связь с тремя кораблями. Все это раньше никогда не делалось. Об этом полете сразу скажу: он был неудачным. Нам с Шаталовым не удалось запланированная стыковка с «Союзом-7» – отказала система «Игла» на нашем корабле. Нас пытались наводить с Земли. По их указанию мы делали маневры, включали двигатели, даже увидели «Союз-7» с А.Филипченко, В.Волковым и В.Горбатко на борту. Они приближались к нам, но с каким-то промахом. Надо было мерить скорость и расстояние, а затем выдать импульс, чтобы затормозиться.

Поскольку «Игла» не работала, на Земле хотели, чтобы мы это сделали вручную. Угол зрения визира, через который Володя, сидя за пультом управления в спускаемом аппарате, должен был найти приближающийся корабль, – всего 7°. А я из бытового отсека мог видеть гораздо больше, но ручки управления были у него, а не у меня. Поэтому я из орбитального отсека наблюдал, где должен появиться корабль, разрисовал весь отсек градусной сеткой в двух плоскостях, чтобы говорить Володе, куда направлять наш корабль. Наконец мы его увидели, но его пролетная скорость была очень

большой. Мы включили двигатели на торможение, но это не помогло. Мы истратили почти все топливо на торможение, но «Союз-7» все равно удалялся очень быстро. Нас попросили еще раз попытаться, но у нас уже не было топлива. Сначала думали, что было плохое выведение, но оно было нормальное – подвела только система. Когда уже на Земле начали разбираться, выяснилось, что очень много радиопомех от самого корабля. Происходило как бы переизлучение сигнала. С этим очень долго боролись, но потом довели до ума. Ведь практически все тогда было впервые!

#### 4 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда?

После третьего полета я стал руководителем полетов. Это была большая интересная работа по управлению кораблями, станциями и действиями экипажей. Всего я провел 30 пилотируемых полетов. Самое сложное в этой работе – принимать решение, когда речь идет о возможной гибели экипажа. Например, когда летали В.Рюмин и В.Коваленок (я говорю о полете, когда им не удалось состыковаться, «Союз-25», октябрь 1977 г.), они «зависли» около станции, истратив почти все топливо, и пытались состыковаться. В итоге они попали «в тень» станции с запасом топлива только на одну попытку посадки. На отвод корабля от станции топлива уже не было. Время идет – корабль от станции не уходит, а мы ни один двигатель включить не можем. Многие считали, что в этой ситуации через полвитка корабль и станция неконтролируемо сойдутся. И вот в такой ситуации, когда ты понимаешь, что от твоего решения во многом зависит жизнь экипажа, принять решение очень трудно. Я принял решение – ждать... И корабль отошел сам, топлива на посадку все-таки хватило...

Еще одним трудным моментом был полет Н.Рукавишникова на «Союзе-33» (1979). При сближении корабля со станцией произошел взрыв на основном двигателе, а ни мы, ни экипаж не имели информации, сколько осталось топлива, работает ли резервный двигатель. Конечно, я разговаривал с экипажем спокойным тоном, но внутри все клокотало. В эту же ночь мы поехали вместе с главным конструктором В.Богомоловым к нему на фирму, чтобы на таком же двигателе проверить, где установлен датчик, который показал резкое повышение температуры, и определить, где точно произошло разрушение. Зона стала известна, но мы не могли знать, какие трубопроводы были повреждены, а какие остались целы. Оставался единственный шанс – использовать для схода с орбиты резервный двигатель. Сколько осталось топлива, мы не знали. Однако было в этой ситуации и невероятное везение: удачно компенсировали друг друга две аварии. Топлива для нормального торможения не хватило. Из-за этого снижение за атмо-

сферой проходило по более пологой траектории. Вход в атмосферу произошел в нерасчетных условиях, и система управления спуском включила аварийный режим крутого снижения. Сокращение дальности полета на атмосферном участке полностью компенсировало заатмосферный перелет – и космонавты приземлились рядом с расчетной точкой.

Много волнений мне досталось, когда у Олега Макарова и Василия Лазарева произошла авария носителя (5 апреля 1975 г.). По радио мы поняли, что экипаж был жив, пока корабль кувыркался к земле. Мы понимали, что перегрузка будет очень большая, но помочь им уже ничем не могли. Космонавты выжили...

И таких волнительных ситуаций было немало. Иногда они сопровождались забавными эпизодами. Вспоминается случай, когда В.Зудов и В.Рождественский во время сильной пурги сели в озеро. Дело было ночью. Группа спасателей долго не могла добраться до места посадки. ВВСовцы решили сами попытаться эвакуировать экипаж. Им нужна была лодка. Полетели в ближайшую деревню, увидели около дома лодку, разбудили ее хозяина, старика, и ничего толком не объяснив, погрузили впопыхах лодку в вертолет, туда же посадили хозяина. Тот, похоже, ничего понять не мог, в вертолете оказался первый раз в жизни. Перепугался на смерть, сидит и все время крестится. Потом у него на глазах открыли люк и выбросили лодку на



До полета к «Салюту» осталось несколько дней

воду, а старика отвезли назад. Зачем его брали – неизвестно. Просто все делалось наспех. Что было со стариком... Наверное, ему показалось, что он побывал на том свете.

А лодка оказалась почти ненужной. Кто-то спустился в нее, постучал по стенке спускаемого аппарата, услышал в ответ стук от космонавтов – и все. Эвакуировали экипаж позже. Утром прилетели морские десантники, зацепили аппарат тросом и потащили его

вертолетом на берег. К сожалению, космонавты при этом оказались в положении «вверх ногами» и воспринимали все кочки своими головами. Но, все, слава Богу, обошлось. Всем этим я занимался, будучи в должности руководителя комплекса, а позже и заместителя генерального конструктора.

В 1985 г. министр высшего образования предложил мне занять должность ректора МВТУ им. Баумана. Я долго думал, советовался с разными людьми. Честно говоря, на работе уже пахло рутиной. Перед тем, как ответить, обошел весь институт, все кафедры. Я ощутил очень большой контраст между промышленностью и институтом, особенно в психологии людей. Мы всегда хотели делать что-то новое и чем сложнее, тем лучше. Все время пытались доказать: то, что мы делаем, нужно и очень важно. А здесь психология такая – ничего не должно меняться. Я просто не мог понять, как можно так работать. Я задавал заведующим кафедрами простой вопрос: что должен уметь делать ваш выпускник? И ни разу не получил на него ясного ответа. На меня смотрели, как на человека с Луны. Нередко отвечали: «Все». Я этого не понимал. Мне запомнились слова одного из преподавателей того же вуза, сказанные много лет назад, когда я еще сам был студентом: «Инженер должен знать все о чем-нибудь и что-нибудь обо всем». Такое определение мне было более понятно. И все же я согласился. У меня была надежда изменить подход к подготовке. Не получилось. Через пять лет я оттуда ушел.

Потом пять лет работал в компании IBM. Работа была интересной. Гигантская компания, самые передовые технологии. В то время руководство IBM решило открыть производство персональных компьютеров в России. Я стал координатором проекта. Нашли в Зеленограде завод, на котором можно было организовать сборку. Выбрали еще несколько заводов для производства комплектующих. Президент европейского отделения IBM подписал с Ю.М.Лужковым решение, по которому IBM, помимо сборки, должна была в течение трех лет организовать производство в России 60% комплектующих по своим технологиям. Лужков в поддержку взял обязательство закупить для московских школ 100000 компьютеров. IBM привезла оборудование, прислала своих специалистов, обучила наших людей – и началось массовое производство. Однако на пути проекта встала наша система. Оказалось, что есть много российских компаний, которые ввозят компьютеры и комплектующие без уплаты таможенных пошлин. IBM конкурировать с ними не могла. Москва компьютеры закупать не стала. Таможенный комитет требовал, чтобы IBM вывезла оборудование обратно. Проект был закрыт.

Я перешел на работу в компанию Festo. Мне предложили возглавить российское отделение. Снова интересная работа, на этот раз в области автоматизации технологического оборудования. Много новых партнеров, новых проектов... Время летело быстро. Незаметно я пересек границу возрастного ценза. Сейчас я в той же компании, но занимаюсь только образовательными проектами. Опять имею дело с теми, кто учит, и теми, кто учится.

## 5 Ваше отношение к МКС и участию России в этом проекте?

Очень часто, глядя на достижения зарубежных конструкторов, мы забываем, что сами были во многом первооткрывателями. Мы, к примеру, первыми отработали посадку на сушу (американцы впервые сели на сушу в 1981 г.), автоматическую стыковку (до сих пор у них только ручные стыковки). Обеспечили дозаправку корабля в космосе (оператив США лет на двадцать). Все эти задачи были нами успешно решены. В свою очередь, американцы блестяще выполнили лунную программу. Для первого десятилетия космической эры характерны прорывы в различных областях космонавтики. Можно сказать, все, чего достигла к настоящему моменту космонавтика, создано на базе достижений шестидесятих годов. Сейчас идет лишь наращивание масштабов, а качественных скачков я



Алексей Елисеев и Ясир Арафат

не вижу. Сейчас, вероятно, необходимо решать какие-то новые задачи, ставить новые цели, а не топтаться на месте...

Я считаю, что создание Международной космической станции – это естественный путь развития пилотируемой космонавтики. Именно к совместному освоению околоземного пространства мы и должны были прийти. Еще в 1975 г., после полета «Союз-Аполлон» американцы предложили нам создавать совместную станцию. И уже в то время были сформированы рабочие группы и проведены совещания о дальнейшей совместной работе. Эти планы рухнули с приходом нового президента США. По-моему, орбитальная станция – это оптимальное место для проведения многих научных экспериментов, самое дешевое и удобное. Работа на МКС – это процесс изучения мира, и никакой практической выгоды на данном этапе ждать от этого не стоит. Нужно просто исследовать и не задавать вопрос «зачем?». Знания всегда оказываются нужными.

А в том, что мы попали в зависимость от американ-

цев, нет ничего критического, ведь и они попали не в меньшую, а может, и большую зависимость от нас. Это сотрудничество. Плохо то, что у нас нет национальной программы. Если бы у нас была и национальная программа, и работа вместе с другими странами – это было бы очень хорошо.

## 6 Чего, по Вашему мнению, достигнет российская космонавтика через 10, 20, 50 лет?

В ближайшие 10 лет никаких крупных изменений в лучшую сторону я не ожидаю. Экономическое положение страны не соответствует потребностям космонавтики. Может, через 20 лет страна станет более цивилизованной и тогда что-то изменится в лучшую сторону. Если говорить о космонавтике в целом, я думаю, что продолжится изучение планет и работа в области астрономии. Будут совершенствоваться спутниковые системы всех направлений.

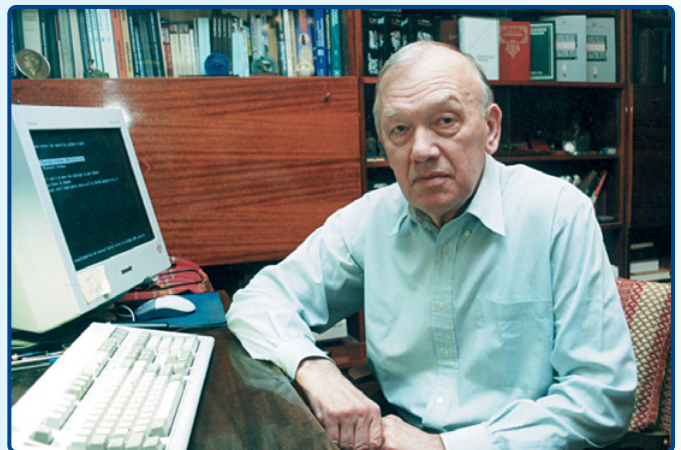
## 7 Работа... Работа... Но ведь не одной работой жив человек. Вы же как-то отдыхаете?

Конечно, отдыхаем. В свободное от работы время с удовольствием путешествуем с супругой по живописным местам России. Смотрим на природу, города. Вечерами... Последнее время, наверное, чаще, чем что-либо еще, читаю западные книги по экономике. Пытаюсь представить себе будущее России. Не скажу, что это хобби, просто навязчивый интерес.

## 8 Алексей Станиславович, что бы Вы пожелали редакции журнала?

Прежде всего желаю вам сохраниться. Я читаю каждый номер и очень благодарен, что вы мне его присылаете. Надо сказать, я больше не знаю таких изданий, которые работали бы так, без дешевой рекламы, с уважением к делу, которому посвятил себя журнал. Честно говоря, я даже удивлен, что вы удержались. Когда читаешь, ценишь людей, ценишь редакцию, чувствуешь, какую ношу вы тащите на своем горбу. Так что успехов вам!

Подготовили Д.Востриков и И.Маринин  
Фото И.Маринина, а также из архивов А.Елисева и компании «Видеокосмос»



# ПРАЗДНОВАНИЕ ДНЯ КОСМОНАВТИКИ

**В.Давыдова, А.Глушко, А.Копик, Н.Зуев, М.Побединская.**  
«Новости космонавтики»

Национальной гордостью россиян был и навсегда останется исторический полет Юрия Гагарина, который 12 апреля 1961 г. первым из землян осуществил мечту человечества, совершив космический полет.

Празднование Дня космонавтики уже много лет проходит в условиях, когда длительные экспедиции на орбиту стали обычным делом, над планетой постоянно кружат сотни автоматических аппаратов, а снимки поверхности Луны, Марса и других планет иллюстрируют школьные учебники...

В этом году праздник совпал с сорокалетием другого события: 9 апреля 1962 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР было принято Постановление о праздновании 12 апреля Дня авиации и космонавтики.

По сложившейся традиции, в канун праздника в стране прошли мероприятия с участием ветеранов, руководителей и работников ракетно-космической отрасли, космонавтов.

**9 апреля** в Центральном доме журналиста (ЦДЖ) состоялся круглый стол на тему «Космонавтика: история и современность, достижения и проблемы». Почетными гостями конференции были первопроходцы Вселенной – летчики-космонавты СССР Павел Попович и Виктор Горбатко. Хорошо знавшие Юрия Гагарина, они поделились воспоминаниями о нем и его полете, об истории первого отряда, рассказали также о своих полетах и привели интересные, полные драматизма факты.



Фото И.Моринина

К сожалению, сегодня наша космонавтика переживает далеко не лучшие времена. И работники отрасли чаще вспоминают о прошлых победах, чем выражают надежды на будущее. Такой настрой явно ощущался в словах космонавтов и создателей ракетной техники. Как сказал в своем выступлении главный конструктор Астрокосмического центра Академии наук Н.Г.Бабакин, космическая отрасль вследствие нехватки финансирования испытывает уход от отработанных технологий, а также кадровые проблемы. «На наших предприятиях остались только «светлые» головы: кто не лысый, тот седой, – невесело пошутил Н.Бабакин. – Тех, кому можно было бы передать опыт старшего поколения, практически нет. Не

идет молодежь в космос. Считается, что слишком сложна наука для молодого специалиста, да и зарплата низкая». В то же время Н.Г.Бабакин выразил уверенность, что престиж профессии специалистов, занятых в космонавтике, должен возрасти.

«Сейчас в НПО «Энергия» сокращают штаты чуть ли не наполовину. Люди уходят, – продолжил эту тему летчик-космонавт Александр Лавейкин. – И чтобы хоть как-то поддержать нашу отрасль, приходится прибегать и к космическому туризму. Состоятельные клиенты платят по 20 миллионов долларов за полет. Может быть, это поможет выжить нашей космонавтике?.. Хочется надеяться, что космический туризм – это вынужденная мера, и «любительская» космонавтика вернется в профессиональное русло», – заключил А.Лавейкин. – *В.Д.*



Фото Н.Семенов

Отмечая проблемы отечественной пилотируемой космонавтики, космонавты все же выразили надежду на ее возрождение. Как отметил в своем выступлении летчик-космонавт П.В.Виноградов на торжественной встрече общественности Москвы **10 апреля** в ДК «Меридиан», «... у нас огромный опыт подготовки и осуществления полетов различной длительности, и пока нам нечему учиться у американцев». «На МКС российский сегмент может работать без американского, а американский сегмент без российского не проработает и двух часов. Наш «Союз», доставляющий на МКС космонавтов, может проработать в космосе сколько хочешь, а шаттл может проработать в космосе только две недели», – сказал Виноградов. А Павел Попович с уверенностью заключил: «У нас огромный потенциал, есть реальные предложения по возрождению пилотируемой программы. И оно будет!»

Отметим, что встреча в ДК «Меридиан» была организована Комитетом общественных и межрегиональных связей Правительства Москвы, Федерацией космонавтики России и Российской академией космонавтики имени К.Э.Циолковского. Вел торжественное заседание летчик-космонавт СССР, генерал-полковник Владимир Коваленок. – *В.Д.*

**10 апреля** в средней общеобразовательной школе №18 г.Химки Московской области открылся музей Героя Социалистического Труда, член-корреспондента АН СССР Георгия Николаевича Бабакина.

Торжественное мероприятие открыл директор школы В.В.Рыбкин. Затем высту-



Фото В.Рыбкин

пила хранитель музея Т.Д.Норкина, которая сообщила, что музей открыт именно в Химках, потому что здесь располагаются сразу три предприятия ракетно-космической отрасли: НПО им. С.А.Лавочкина, НПО «Факел» и НПО «Энергомаш» им. В.П.Глушко. Н.Г.Бабакин (сын Г.Н.Бабакина) отметил, что инициатива создания музея принадлежит педагогическому коллективу школы №18 (кстати, расположенной на улице, носящей имя ученого), за что он им очень благодарен. Он выразил надежду, что музей поможет воспитанию подрастающих поколений и определению их жизненного пути. Зам. генерального конструктора НПО «Энергомаш» А.Ф.Сафонов поздравил учащихся и преподавателей с открытием музея и передал от имени руководства предприятия небольшой подарок.

Н.Г.Бабакин перерезал ленточку, гости вошли в музей и Н.Д.Норкина провела первую экскурсию. В экспозиции музея представлены материалы по истории космонавтики, а также о Г.Н.Бабакине, В.П.Глушко и П.Д.Грушине. По окончании экскурсии представитель НПО им. С.А.Лавочкина В.И.Швионов подарил музею выпел АМС «Луна-16», а кроме того, гайку и кусок проволоки, побывавшие на Луне. Н.Г.Бабакин передал в дар отзвыв о полете «Луны-16», а также различные фотографии, копии и подлинники документов, касающиеся деятельности его отца. Город Химки представляли глава администрации С.И.Криворотенко и А.И.Гусейнов. Они подарили музею герб города Химки. Начальник отдела НПО им. С.А.Лавочкина Ю.И.Малинкин передал музею материалы о своей юношеской дружбе с Ю.А.Гагариним.

По окончании церемонии открытия учащиеся школы представили гостям спектакль «Я в этот мир пришел, чтобы видеть солнце...» по мотивам произведений А. де Сент-Экзюпери. – *А.Г.*

В канун Дня космонавтики, **11 апреля** в г.Краснознаменске Московской области открылся музей, посвященный космонавту №2 планеты Земля Г.С.Титову.

В августе 1972 г. после успешного окончания академии Генерального штаба космонавт Г.С.Титов в звании полковника был назначен на должность начальника 153-го Центра по управлению космическими аппаратами военного и гражданского назначения. Работая на этом посту, Г.С.Титов внес большой вклад в обновление всей инфраструктуры управления спутниками двойного назначения, а также проявил большую заботу об улучшении социальных условий жизни г.Краснознаменска.



В память об этом периоде деятельности Г.С.Титова на базе лицея №1 города был создан музей, носящий его имя. Идея создания экспозиции принадлежит мэру города А.В.Николаеву. В течение длительного времени он проходил службу в 153-м Центре и участвовал в строительстве и сдаче в эксплуатацию многих объектов, которые курировал непосредственно Г.С.Титов. Все материальные затраты по созданию музея взяла на себя администрация города.

На открытие музея была приглашена жена Г.С.Титова Тамара Васильевна и ветераны командно-измерительного комплекса. Со вступительным словом к собравшимся обратился директор лицея №1 Н.А.Семенович. На митинге выступили мэр города А.В.Николаев, председатель Совета ветеранов КИК Н.Антипов, ветераны города и учащиеся лицея.

После митинга мэр города и Т.В.Титова под аплодисменты перерезали красную ленточку перед входом в музей. Первые посетители осмотрели фотовыставку, документы и личные вещи Г.С.Титова. – В.Д.

В этот же день в Звездном городке по случаю Дня космонавтики состоялось парадное построение личного состава РГНИИ ЦПК на главной аллее у памятника Ю.А.Гагарину. После возложения цветов к подножию памятника в Доме космонавтов был организован прием для всего личного состава части. А вечером небо над Звездным озарил красочный фейерверк. – В.Д.

В Москве праздник по традиции начался с возложения венков к могилам у Кремлевской стены. Отдать почести основоположнику практической космонавтики Сергею Павловичу Королеву, первопроходцу Вселенной Юрию Гагарину, героически погибшим космонавтам Владимиру Комарову, Георгию Добровольскому, Владиславу Волкову и Виктору Пацаеву пришли представители администрации Президента РФ, Госдумы, Совета Федерации, руководители, ветераны российской ракетно-космической отрасли и, конечно, космонавты.

В 16:20 в Кремле в ситуационном центре Президента РФ состоялся сеанс связи Владимира Путина с экипажем основной экспедиции на МКС. Прямой эфир продолжительностью в семь минут прошел гладко. Этот сеанс состоялся благодаря усилиям Космических войск Минобороны. Нормального качества изображения со станции удалось добиться после серии тренировок, начавшихся 10 апреля.

Владимир Путин поздравил космонавтов от себя и от президента США Джорджа

Буша, с которым говорил за 20 минут до этого, с Днем космонавтики. Владимир Путин побеседовал с каждым из космонавтов и поблагодарил за их работу на орбите. После завершения прямого эфира генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев в память об этой встрече подарил президенту набор космического питания и вручил медаль Циолковского за номером один. – В.Д.

**12 апреля** в Государственном научно-исследовательском испытательном институте военной медицины МО РФ в Москве состоялась торжественная церемония вручения коллективу предприятия благодарности Президента РФ В.В.Путина за большой вклад в освоение космоса, становление и развитие авиационно-космической медицины и биологии (Постановление от 14.01.2002 №13-рп).

Церемония проходила во время заседания Ученого совета Института. Благодарность коллективу вручил заместитель министра обороны генерал армии В.И.Исаков. На торжестве присутствовали представители Правительства РФ, руководители Минобороны, Минкультуры, Минздрава России, Росвоенцентра, Российской академии медицинских наук и других организаций.

ФГУП ГосНИИ ВМ МО РФ – многопрофильное научно-исследовательское испытательное учреждение, ориентированно на создание военно-медицинских и эргономических технологий.



Фото А.Калина

В Институте впервые была разработана система биологического обеспечения пилотируемых космических полетов, включающая системы: обеспечения жизнедеятельности человека в космическом полете, медицинского контроля за состоянием космонавта, защиты космонавта от влияния перегрузок полета, жизнеобеспечения в условиях вакуума. Были также решены проблемы космической офтальмологии, космической токсикологии, радиобиологической защиты, питания и водообеспечения космонавтов, а также выживания.

В 1959 г. в результате совместной работы Института и Центрального военного научно-исследовательского авиационного госпиталя (ЦВНИАГ) была отобрана первая группа слушателей-космонавтов. Сотрудники Института принимали непосредственное участие в отборе, медико-биологической подготовке космонавтов и обеспечении первых полетов в космос.

Институт образован повторно Постановлением Правительства РФ и приказом министра обороны РФ в 1998 г. Исторически он является правопреемником трех реформированных научно-исследовательских учреждений: ГосНИИ экстремальной

медицины, полевой фармации и медицинской техники (ГосНИИ ЭМФТ) МО РФ, НИИ военной медицины (НИИ ВМ) МО РФ и Государственного НИИ авиационной и космической медицины (ГНИИ АиКМ) МО РФ.

Торжественные мероприятия 12 апреля включали и встречу ветеранов – участников подготовки к полетам первых космонавтов, и торжественное открытие памятной доски. После официальной части для гостей провели экскурсию по учебно-тренировочным объектам, продемонстрировав различные тренажеры и центрифугу, на которой крутили еще первых космонавтов. – А.К.

Заключительным аккордом в серии мероприятий, состоявшихся в Москве в честь Дня космонавтики, было торжественное собрание в Росавиакосмосе. С приветственными речами перед собравшимися выступили заместитель гендиректора Росавиакосмоса В.В.Алавердов (Ю.Н.Коптев в это время был на приеме у Президента РФ) и президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов. Были заслушаны поздравительные телеграммы от Председателя Правительства РФ М.М.Касьянова и мэра Москвы Ю.М.Лужкова, в которых была выражена уверенность в том, что Россия была, есть и будет великой космической державой.

Со словами приветствия и пожеланием космического здоровья к собравшимся с борта МКС обратился экипаж 4-й основной экспедиции: Юрий Онуфриенко, Дэниел Бёрш и Карл Уолз. В заключение торжественного вечера состоялся праздничный концерт. – В.Д.

**13 апреля** в Звездном городке состоялось 3-е открытое первенство ЦПК и 1-й открытый турнир Космических войск по армрестлингу, посвященные Дню космонавтики. В соревнованиях участвовали сильнейшие рукоборцы частей и военных учебных заведений московского гарнизона, городов Санкт-Петербурга и Рязани, в т.ч. мастера спорта России по армрестлингу.

Перед началом турнира было принято обращение к действующему экипажу космонавтов во главе с Героем России, президентом Всеармейского союза армрестлинга Ю.И.Онуфриенко, в котором участники состязаний поздравили экипаж с праздником и пожелали крепкого здоровья и успешной работы. Как сообщил один из организаторов турнира, текст этого обращения будет доставлен на МКС очередной экспедицией посещения. – В.Д.

А в городке космонавтов на Хованской улице в Москве с 12 по 14 апреля проходил Международный теннисный турнир памяти Юрия Гагарина. На корте сражались дважды Герои Советского Союза летчики-космонавты В.Кубасов, В.Савиных, Г.Стрекалов, А.Серебров, А.Иванченков. Ни в чем им не хотели уступить более молодые «звездные братья» – Герои Советского Союза, летчики-космонавты А.Лавейкин, М.Манаров, первый космонавт Венгрии Б.Фаркаш и Герой России, летчик-космонавт РФ А.Полещук. На особом подъеме играл И.Волк, которому в День космонавтики, 12 апреля исполнилось 65 лет. В турни-

ре приняли участие и молодые теннисисты – дети и внуки космонавтов. – Н.З.

**12 апреля** в Санкт-Петербурге на территории Петропавловской крепости состоялся праздник, посвященный Дню космонавтики. Его организовали Фонд музея города, Государственный музей истории Санкт-Петербурга и Федерация космонавтики России.

На Заячьем острове собрались тысячи горожан с детьми. Место для праздника было выбрано неслучайно: именно здесь в 30-х годах впервые был создан ракетный двигатель.

Театр, музыка, визуальное искусство и спорт составили единое действо, которое охватило все 10 площадок, устроенных на территории крепости. У Государева бастиона под руководством художников ребята раскрашивали космический аппарат, на пляже родители с детьми из песка строили космические корабли, были организованы спортивные соревнования по нетрадиционным видам спорта: городкам, стритболу...

Федерация космонавтики России устроила в крепости выставку архивных материалов и моделей, а на крыше Невской куртны состоялось открытие телескопа, разработанного Казанским оптико-механическим заводом. Множество народа толпилось возле тренажеров, которые были представлены ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

Победители конкурсов получили необычный приз – возможность совершить полет на вертолете над городом. Состоялся традиционный красочный фейерверк и запуск воздушных шаров со всех площадок праздника. – В.Д.

День космонавтики на Саратовской земле в этом году порадовал масштаб мероприятий и искренней атмосферой всенародного праздника. Возможно, даже в двух столицах празднование проходило скромнее и формальнее, чем в Саратовской области. И на то есть причины: по мнению губернатора Д.Аяцкова, размах саратовских праздников – дань исторической справедливости. Ведь Саратовская земля «поставила на крыло» Гагарина: здесь он учился в индустриальном техникуме, в местном аэроклубе освоил пилотирование самолета ЯК-18 и совершил свой первый прыжок с парашютом, здесь он проходил парашютную подготовку, будучи уже членом отряда космонавтов, и Саратовская же земля приняла его из космоса 12 апреля 1961 г.



Фото И.Меркина

На празднования в Саратов по личному приглашению губернатора прибыли летчики-космонавты Г.Гречко, Г.Сарафанов, Г.Стрекалов, С.Авдеев, космонавты-испытатели Л.Воробьев и Ю.Шаргин, светила Российской

академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, одноклассники Ю.Гагарина. Их встречи с руководителями области открылись 11 апреля праздничные мероприятия. Д.Аяцков подчеркнул, что «космонавтика должна занять прежнее место в жизни страны, и надо сделать для этого все возможное и невозможное». Прозвучало предложение проработать проект международного туристического маршрута «По Гагаринским местам».

Губернатор поздравил всех жителей области с Днем космонавтики: «Мы гордимся, что путевку в небо первый космонавт получил на саратовской земле. Наши земляки свято хранят память о космическом первопроходце... Создано несколько музеев, профессионально-педагогическому колледжу присвоено имя Ю.Гагарина. В краеведческом музее установлен самолет, на котором совершил первые полеты будущий космонавт... Космонавтика является одним из самых перспективных направлений научно-технического прогресса. Государство будет и впредь делать все возможное для ее поддержки и развития».

По уже установившейся традиции, ранним утром 12 апреля на берегу Волги у памятника Ю.Гагарину на площади его имени состоялся многолюдный митинг. Горожане тепло приветствовали своих гостей – космонавтов и ученых. Длинных и скучных речей на митинге не звучало, выступавшие говорили коротко и от души. Играла музыка, в небо взвилась ракета из воздушных шаров. Над площадью появилась группа парашютистов, которые точно приземлились на набережной Космонавтов на небольшом пятке между кромок воды и местом проведения митинга.

После окончания митинга несколько автобусов направились на другой берег Волги к месту посадки первого космонавта планеты в Ангельском районе. Там собралась многотысячная толпа, проходило настоящее народное гуляние, и было очевидно, что люди собрались здесь не по «разнарядке», а по велению сердца. Неподалеку от места посадки сооружен монумент, около которого к Дню космонавтики установили трибуны для гостей и выступавших. Две пары молодоженов зарегистрировались в день годовщины полета Гагарина на месте его приземления (сюда специально прибыли работники ЗАГСа); им аплодировали все собравшиеся, лично поздравлял губернатор, в их честь играла музыка, и обе пары танцевали «Звездный вальс». Выступили профессиональные артисты и участники художественной самодеятельности. В небе барражировали вертолеты с флагами России. Состоялся парад парашютистов и парад участников общественного молодежного движения «Гагаринцы Поволжья».

По установившейся традиции, неподалеку от места посадки Гагарина прошли автогонки на автомобилях разных классов от легковых до тяжелых грузовиков. В них приняли участие представители многих городов России.

13 апреля почетные гости посетили Саратовский государственный профессионально-педагогический колледж имени Ю.А.Гагарина, где первый космонавт плане-

ты в начале 50-х получил специальность литейщика. При колледже находится народный музей им. Гагарина, экскурсию по которому провел его создатель – заслуженный музейный работник В.И.Россошанский. Особый интерес вызвали материалы, посвященные малоизвестным страницам саратовского периода жизни будущего первопроходца Вселенной.



Фото М.Побединский

Состоялась экскурсия в музей космонавтики при производственном объединении «Корпус», известном своими приборами и системами управления ракет-носителей и космических кораблей. Ее провел директор музея, ветеран Байконура В.А.Майстренко.

Затем делегация проследовала на Соколову гору, где находится монумент защитникам Родины «Летят журавли», музеи Великой Отечественной войны и боевой техники.

Космонавты любят приезжать на Саратовскую землю в дни празднования годовщины первого полета в космос, благодаря неординарному отношению к их профессиональному празднику как со стороны администрации, так и со стороны жителей Саратовской области. Здесь этот праздник отмечают особенно торжественно, и эта традиция должна остаться на долгие годы. – М.П.

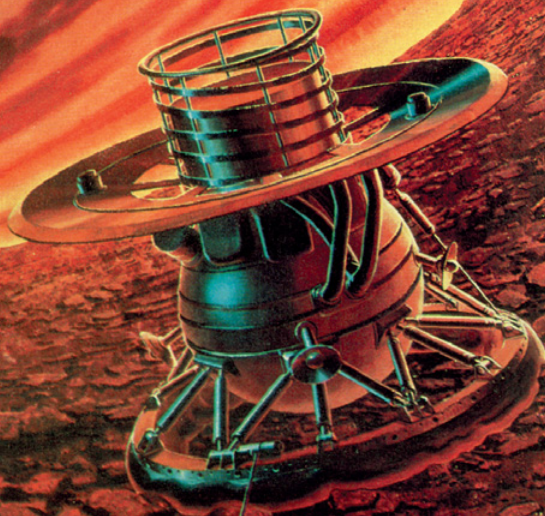
Открытый 12 апреля 1962 г. московский кинотеатр «Космос» стал одним из первых широкоформатных кинотеатров в нашей стране. В его музей космонавты передавали свои реликвии, приезжали сюда на премьеры фильмов, на его стене они оставляли свои автографы.

12 апреля легендарный «Космос» отпраздновал свой 40-летний юбилей. Почетными гостями были космонавты, политики, деятели культуры, многочисленные представители электронных и печатных СМИ. По сути празднование юбилея явилось вторым рождением знаменитого кинотеатра. К празднику «Космос» отремонтировали, отсюда съехали «прописавшиеся» там за последнее десятилетие магазины, нотариальная контора и пр.

Программа праздника в точности повторила церемонию открытия кинотеатра в 1962 г. Прошел парад военных оркестров и ансамбля барабанщиц. В точном соответствии с церемонией 40-летней давности перед кинотеатром была запущена модель ракеты «Восток», выполненная из воздушных шаров. Почетные гости праздника передали в Музей кинотеатра экспонаты, связанные с освоением космоса, и, как и 40 лет назад, исполнили хором знаменитый гимн космонавтов «Заправлены в планшеты космические карты». Завершился праздник символическим разрезанием ленточки, сделанной из киноленты. – М.П.



# Буровые установки на Венере



20 лет назад, в марте 1982 г. АМС «Венера-13» впервые в мире провела бурение грунта Венеры. О подготовке и проведении этого выдающегося эксперимента рассказывает заместитель главного конструктора НПО им.Лавочкина, главный конструктор по направлению, д.т.н. В.Перминов.

При полетах автоматических межпланетных станций (АМС) «Венера», созданных в НПО имени С.А.Лавочкина, был получен большой объем научных данных, позволяющих лучше понять природу загадочной планеты, которую еще три века назад ученые принимали за звезду. Венера нехотя открывала свои тайны автоматическим станциям землян.

В 1967 г. спускаемый аппарат (СА) «Венеры-4», впервые в истории передавший на Землю информацию с другой планеты Солнечной системы, сообщил, что атмосфера Венеры состоит в основном из углекислого газа. При полетах последующих станций было установлено, что давление атмосферы у поверхности планеты составляет  $95 \text{ кг/см}^2$  при температуре  $470^\circ\text{C}$ , а облачный слой, состоящий из капелек серной кислоты и хлористых солей соляной кислоты, имеет толщину порядка 20 км. СА передали на Землю черно-белые панорамы места посадки, а также данные о физико-механических характеристиках венерианского грунта. Однако отсутствие данных по составу поверхностных пород планеты, по мнению ученых-планетологов, являлось непреодолимым барьером на пути развития представлений о возможном происхождении и истории формирования Венеры. Ученые надеялись, что технические специалисты найдут пути решения этой проблемы. Мы, специалисты НПО им.Лавочкина, понимали, что, создав сложнейшую автоматическую систему, можно доставить образцы венерианского грунта на Землю, но, поскольку этот путь был трудным и дорогим, решили проработать возможность забора образцов грунта и анализ его элементного состава на борту посадочного аппарата (ПА). Для этого решения имелись определенные предпосылки:

① Для СА станций «Марс-6», -7 Институт геохимии и аналитической химии (ГЕОХИ) имени В.И.Вернадского разработал аппаратуру для анализа марсианского грунта. Элементный состав последнего определялся рентгено-спектрометром (выносной блок детектирования с газоразрядными счетчиками, работающими при давлении  $0.06 \text{ кг/см}^2$  и температуре атмосферы минус  $100^\circ\text{C}$ , и многоканальный анализатор в приборном отсеке СА).

② Проводимые в различных институтах и на предприятиях разработки по долгоживущей венерианской станции (НК №8, 2001, с.72,73) хотя и не были завершены, но полученные результаты позволяли надеяться на возможность использования некоторых решений.

③ В Ташкентском филиале Конструкторского бюро общего машиностроения (КБОМ) было создано оригинальное грунтозаборное устройство (ГЗУ), с помощью которого станция «Луна-24» произвела бурение на глубину 2 м с последующей доставкой образцов лунного грунта на Землю. Некоторые решения этой разработки также могли быть использованы при создании венерианского ГЗУ.

Общая схема эксперимента мне представлялась такой:

– установка с электроприводом осуществляет бурение и измельчение венерианского грунта;

– измельченный грунт с помощью пневмотранспорта подается к блоку детектирования, установленному в приборном отсеке ПА, и вакуумируется для обеспечения условий работы блока;

– информация из блока детектирования поступает в многоканальный анализатор и передается по радиоканалу на Землю.

В.Г.Елисеев, начальник Ташкентского филиала КБОМ, с которым мы обсудили идею эксперимента, заинтересовался предложением о разработке ГЗУ и, при условии положительного решения генерального конструктора КБОМ В.П.Бармина, согласился включиться в работу. Переговоры с В.П.Барминым, быстро оценившим актуальность эксперимента и возможность решения ряда проблем, закончились положительно.

За создание уникального электропривода буровой установки взялся главный конструктор объединения «Машиноаппарат» Г.Ф.Катков, научное руководство по эксперименту и ответственность за разработку блока детектирования возлагались на ГЕОХИ, а разработка и изготовление многоканального анализатора – на Специальный НИИ приборостроения (СНИИП). НПО имени С.А.Лавочкина отвечало за интеграцию составных частей эксперимента, разработку программы комплексных испытаний и проведение испытаний в составе ПА, а также за разработку пиротехнического блока.

Все новое всегда связано с преодолением трудностей. Так случилось и с новым экспериментом. Стало известно, что СНИИП не может изготовить анализатор в заданный срок. Переговоры с руководством института закончились безрезультатно, и я сообщил об угрозе срыва эксперимента нашему куратору в ВПК\* В.А.Сальникову. Он не смог изменить положение вещей и доложил обстановку своему начальству. Вскоре меня вызвали на доклад в Кремль.

По длинным коридорам здания, минуя строгих, но вежливых часовых, добираемся до кабинета зампреда ВПК Б.А.Комиссарова. Короткая беседа заканчивается приглашением: «Поехали!». Садимся в черную «Волгу», вылетаем без предъявления пропусков через Спасские ворота мимо козыряющих милиционеров и вскоре подъезжаем к СНИИПу. Нас уже ждали и без оформления документов (удобно ездить с большим начальством!) провели к директору. Руководитель института, ссылаясь на необходимость выполнения важных государственных заказов, продолжал настаивать на переносе сроков изготовле-



1 – расцепка ОО и СА (до Венеры – 800 тыс. км, время полета – 48 часов); 2 – скорость увода; 3 – траектория ОО; 4 – траектория СА; 5 – траектория полета СА; 6 – условная граница атмосферы (высота – 100 км); 7 – траектория полета ОА; 8 – заход за видимый диск Венеры относительно Солнца (время – 40 мин.); 9 – высота пролета – 1500 км; 10 – радиус Венеры 6100 км; 11 – заход за видимый диск Венеры относительно Земли (8 мин); 12 – участок фотографирования (34 мин); 13 – начало радиосвязи ОО с СА; 14 – направление на Солнце; 15 – местная вертикаль; 16 – расчетный участок радиосвязи ОО с СА (2 часа); 17 – резервный участок радиосвязи ОО с СА (0.5 часа)

ния анализатора. Только предложение Б.А.Комиссарова выполнить эту работу в

\* Комиссия Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам.

сверхурочное время за дополнительную оплату из фондов Совмина привело к соглашению.

Следующая проблема была связана с термокамерой высокого давления. Существующая в НПО Лавочкина единственная в мире камера высокого давления (КВД), диаметром 1.5 м с изменяемыми по заданному закону давлением и температурой углекислой атмосферы, не позволяла испытывать полностью собранный ПА с диаметром посадочного кольца 1.8 м. Учитывая, что установленные на кольце научные приборы на ПА предыдущих «Венер» не имели функциональной связи с приборным контейнером, их испытания в КВД мы проводили раздельно. В новом эксперименте ГЗУ было связано с приборным контейнером, и возникла необходимость испытаний ПА целиком.

Документацию на новую КВД выпустил зам. главного инженера В.В.Купченко, отвечающий в НПО Лавочкина за разработку испытательного оборудования. Централь-

С большим трудом удалось решить проблему передачи на Землю информации с СА. Для выполнения программы научных исследований последний должен был осуществить посадку на освещенную, но невидимую в данное время поверхность Венеры. Из-за отсутствия прямой видимости СА с Земли информация могла быть передана только при использовании в качестве ретранслятора станции, видимой с Земли. На «Венерах-9» и -10 эта проблема решалась за счет использования оригинальной схемы полета: СА входил в атмосферу планеты, облетая ее с одной стороны, а станция выходила на орбиту ее искусственного спутника с другой стороны и как бы «зависала» над местом посадки аппарата, обеспечивая устойчивую связь с Землей в метровом диапазоне волн в течение двух часов и более. Но тогда АМС стартовали в оптимальный по астрономическим условиям год – энергии одной ракеты «Протон» с разгонным блоком хватало как для доставки на Венеру СА, так и для создания искусственного спутника планеты.



1 – разделение СА и ОА за двое суток до полета; 2 – вход в атмосферу, баллистический спуск; 3 – вытяжной парашют; 4 – Земля; 5 – парашют увода; 6 – орбитальный аппарат станции, работающий как ретранслятор; 7 – отстрел крышки, ввод вытяжного парашюта и парашюта увода; 8 – увод верхней теплозащитной оболочки, ввод тормозного парашюта; 9 – тормозной парашют; 10 – отстрел нижней теплозащитной оболочки; 11 – отстрел тормозного парашюта; 12 – посадка

ная часть камеры – толстостенный цилиндрический колапс с полусферическим днищем, с внутренним диаметром 2.4 м и высотой 3 м – по условиям безопасности должна была быть цельной. Камеру собирались делать Ижорский завод под Ленинградом. Его расположение у воды облегчало доставку 270-тонной центральной части КВД до г.Химки, но транспортировка такого груза от канала до завода по Ленинградскому шоссе оказалась невозможной из-за недостаточной прочности переходов и мостов. На строительство специальной дороги не было ни денег, ни времени...

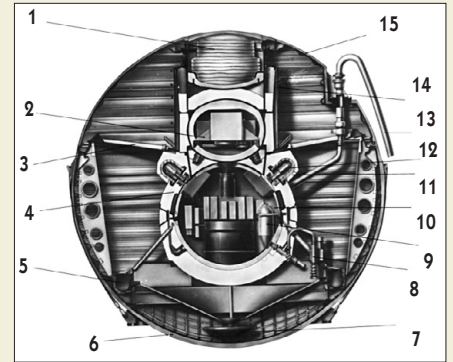
Выход из создавшейся ситуации нашел начальник испытательного комплекса В.И.Давыдов, предложивший проводить испытания не полностью собранного ПА с ГЗУ, а специально разработанного фрагмента с полным сохранением функциональных связей между составными частями эксперимента. Это замечательное предложение позволило использовать для комплексной экспериментальной отработки существующую КВД.

Последующие «астрономические» годы были неблагоприятными: станцию – спутник планеты нужно было выводить отдельным «Протоном».

Для уменьшения стоимости и сложности проекта мы пытались использовать станцию после отделения СА для ретрансляции информации с ПА на Землю. Однако максимальная длительность связи в этом варианте по расчетам не превышала 30 мин, что было недостаточно для проведения исследований и тем более для передачи цветных панорам места посадки. В итоге в эскизном проекте был принят вариант с запуском четырех КА: двух для доставки СА и двух для создания искусственных спутников Венеры. Аналогичный вариант использовался в проекте «М-73» для исследования Марса в 1973 г.

Воспоминания о трудностях, с которыми нам тогда пришлось встретиться, подталкивали нас к поиску более простого варианта.

Зам. главного конструктора НИИ приборостроения Ю.Ф.Макаров, ответственный за создание бортового радиокомплекса, предложил создать радиоканал «ПА – станция» в дециметровом диапазоне волн с использованием параболической антенны станции. За счет большого коэффициента усиления этой антенны дальность, а следовательно, и время связи увеличивалось. Станция, двигаясь по прелетной траектории, должна была, перенацеливая антенну, отслеживать координаты ПА. Этот вариант, обеспечивающий длительность связи более двух часов, имел существенный недостаток: ориентация параболической ан-

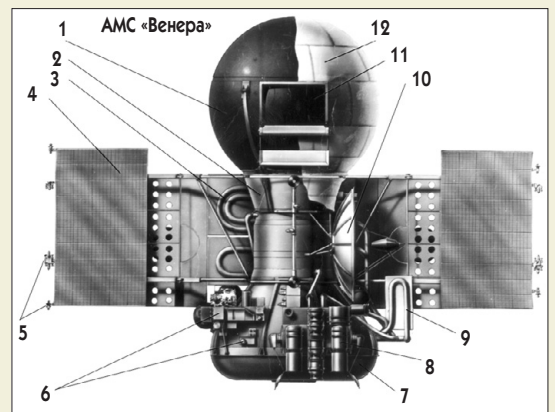


Спускаемый аппарат АМС «Венера»:

1 – парашютный контейнер; 2 – отсек научной аппаратуры; 3 – посадочный щиток; 4 – посадочный аппарат; 5 – посадочное устройство; 6 – нижняя полусфера теплозащитной оболочки; 7 – демпфер; 8 – грунтозаборное устройство; 9 – система «Арахис»; 10 – приборный контейнер; 11 – крышка телефотометра; 12 – телефотометр; 13 – трубы системы терморегулирования; 14 – антенна; 15 – верхняя полусфера теплозащитной оболочки

тенны на ПА исключала возможность ретрансляции информации на Землю, и мы лишились контроля состояния бортовых систем станции в самом ответственном и напряженном сеансе.

Отложив этот вариант про запас и повинуясь внутреннему ощущению возможности использования для ретрансляции информации станции «на пролете», я попросил В.Н.Хейфеца – эрудированного специалиста нашего ОКБ – еще раз рассмотреть возможность увеличения времени сеанса связи, варьируя координатами посадки аппарата, траекторией движения станции, синхронизацией их взаимного положения и другими параметрами. Настойчивость увенчалась успехом: используя метод математической статистики, В.Н.Хейфец показал, что при определенных условиях возможно увеличить время связи ПА со станцией до часа, а в некоторых случаях даже больше. Вздохнув с облегчением, мы прекратили изготовление искусственных спутников Венеры, значительно сократив расходы на программу. Метод передачи информации с ПА с использованием станции на прелетной траектории, на который было получено авторское свидетельство, был от-



1 – спускаемый аппарат; 2 – орбитальный аппарат; 3 – радиатор-охладитель; 4 – панель солнечной батареи; 5 – сопла системы ориентации; 6 – научная аппаратура; 7 – приборный контейнер; 8 – блок приборов астроориентации; 9 – радиатор-нагреватель; 10 – остронаправленная антенна; 11 – локальный нагреватель; 12 – наружная теплоизоляция

мечен дипломом Госкомитета по делам изобретений и открытий СССР как лучшее изобретение года.

Время, оставшееся до старта станций, неумолимо сокращалось. В ГЕОХИ уже была отработана методика анализа грунта с блоками детектирования, но ГЗУ еще не была доведена и темпы ее отработки снижались. Вероятно, сказалась смена руководства в Ташкентском филиале КБОМ (В.Г.Елиссев перешел на работу в Москву) и усталость исполнителей от напряженной работы по наземным испытаниям.

Работа оживилась после назначения И.В.Бармина (в то время начальника отдела КБОМ) ответственным за создание ГЗУ и ведущего конструктора НПО Лавочкина О.С.Федорова – ответственным за комплексные испытания ГЗУ на стендах нашего объединения. Вскоре мы перешли к этапу испытаний в КВД, где была подтверждена работоспособность системы при тестах трех фрагментов с вращательно-ударным бурением различных по прочности образцов грунта с транспортировкой породы и анализом грунта. Дополнительно О.С.Федоров по договоренности с ГЕОХИ получил восемь образцов грунта, паспортизованных блоком детектирования, и передал их для независимого анализа в другой институт. Результаты лабораторных исследований отличались от данных, полученных блоком детектирования, не более чем на 5%.

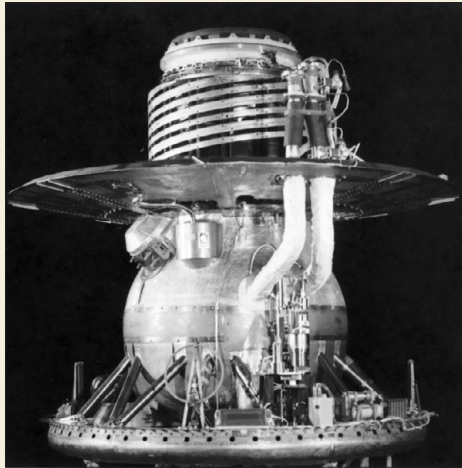
30 октября и 4 ноября 1981 г. был осуществлен старт АМС «Венера-13» и «Венера-14»; в конце февраля 1982 г. станции, двигаясь по траектории попадания в Венеру, достигли окрестностей планеты. Началась подготовка к заключительному этапу: были заряжены аккумуляторы СА, а температура приборного контейнера понижена до минус 10°C.

Запас холода был нужен для увеличения времени активного существования ПА на раскаленной поверхности Венеры. За двое суток до встречи с планетой СА отделились от станций, а последние с помощью двигательной установки перешли на траекторию с высотой перицентра пролетной гиперболы 30 тыс км.

1 марта 1982 г. СА станции «Венера-13» со скоростью 11.2 км/с вошел в атмосферу планеты. Жаркими объятиями встретила его Венера. Ударная волна с температурой до 10 тыс °С, возникающая при торможении аппарата, пыталась раскатать его и прожечь корпус теплозащитной оболочки сбоку, где защита была меньше. Но демпфер (металлический диск,двигающийся под действием боковых ускорений по внутренней орбренной поверхности нижней части теплозащитной оболочки) быстро уменьшил амплитуду колебаний СА. Теперь и линейные перегрузки, максимальное значение которых при торможении достигало 230 единиц, стали действовать вдоль продольной оси СА.

Когда аппарат приблизился к облачно-му слою (верхняя граница – на высоте около 60 км от поверхности Венеры), его скорость уменьшилась до околозвуковой и бортовая автоматика выдала команду на отстрел крышки парашютного отсека. Далее в действие вступил целый каскад парашютов: сначала вытяжной, затем парашют увода верхней полусферы теплозащитной оболочки. Последняя была разрезана по периметру огненным ножом удлиненного кумулятивного заряда (УКЗ), а парашют увода снял с СА ее верхнюю часть и вытянул тормозной парашют. Затем другой УКЗ отделил нижнюю часть оболочки.

Четкая последовательность введения каскадов парашютной системы обеспечи-



Посадочный аппарат АМС «Венера-13»

валась не командами бортовой автоматики, а опытом и мастерством специалистов НИИ парашютно-десантных средств, которые в процессе наземной отработки системы «колдовали» над ней, отрывая от куска ткани ленточки различной ширины, завязывая ими узелки на определенных, только им известных местах парашютной системы. Неточность в ширине ленточки или в месте ее завязывания могла привести к катастрофе в небе Венеры; подобные картины иногда наблюдались при отработке парашютной системы на Земле.

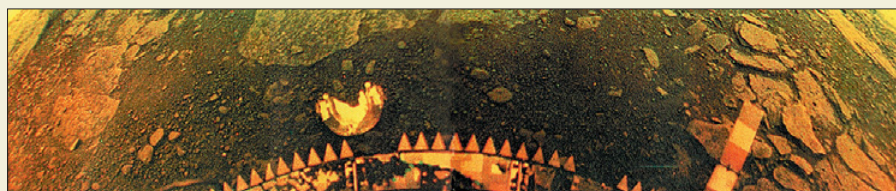
ПА продолжал снижаться на тормозном парашюте. Через две минуты после освобождения от оков теплозащитной оболочки, когда свежий атмосферный поток очистил аппарат от пороховых газов УКЗ, сработали механизмы, разбившие защитные стеклянные колпачки заборных устройств, и высокочувствительные научные приборы – масс-спектрометр и газоанализатор – вдохнули первую порцию венерианского облачного слоя. На высоте около 48 км, после прохождения нижней границы облачного слоя, по команде бортовой автоматики отстрелился тормозной парашют, и ПА, как бадминтонный воланчик, устремился к по-

верхности Венеры на посадочном щитке. Нужно было успеть за оставшееся время гарантированной связи выполнить все запланированные эксперименты. ПА станции «Венера-13» совершил посадку на поверхности Венеры в районе с координатами 7°30' ю.ш. и 330°11' в.д. Сеанс исследований поверхности Венеры начался.

Сбросились защитные крышки телефотометров и началась передача панорамы. На поверхность были вынесены цветные тесты для определения (на Земле) истинного цвета поверхности Венеры и прибор для измерения механических характеристик грунта. Включился привод бурового механизма; последний опустился и прижался к поверхности планеты. Вращательно-ударные движения полого сверла начали дробить поверхностный слой Венеры. Бурение прекратилось через четыре минуты. Под давлением в 95 кгс/см<sup>2</sup>, увлекая за собой измельченные частицы грунта, порция венерианской атмосферы устремилась в малую вакуумную емкость, соединенную с внутренней полостью сверла и разрушенную пиропатроном. Струя газа ушла через боковой трубопровод в эту емкость, а грунт по инерции проскочил мимо и осел в специальном грунтоприемнике, похожем на ствол ружья. Подрыв следующего пиропатрона отсек специальной пробкой канал поступления грунта от атмосферы Венеры.

Сработал третий пиропатрон, разрывший мембрану в канале, соединяющем приемную камеру с большой вакуумной камерой. Атмосфера из приемной камеры с давлением 95 кгс/см<sup>2</sup> расширилась, и давление упало до 0.2 кгс/см<sup>2</sup>. Посредством четвертого пиропатрона челнок с грунтом, подобно пуле, пролетел грунтоприемник и остановился в блоке детектирования под радиоизотопными источниками железа Fe<sup>55</sup> и плутония Pu<sup>238</sup> и газоразрядными счетчиками. Радиоактивное облучение возбуждало атомы вещества грунта; при переходе на свободные орбиты электроны излучили кванты энергии, пропорциональные атомному номеру элементов грунта. Данные по числу квантов и уровням их энергий, зарегистрированных газоразрядными счетчиками, поступили в анализатор, который разложил их по 256 «полочкам» – каналам. После завершения каждого цикла измерений длительностью 508 сек данные по радиоканалу передавались на Землю. ПА «Венеры-13» проработал на поверхности Венеры 127 мин и полностью выполнил программу полета.

5 марта 1982 г. СА станции «Венера-14», повторив путь предыдущего аппарата, совершил посадку в районе с координатами 13°15' ю.ш. и 310°09' в.д., проработал на поверхности Венеры 53 мин и также полностью выполнил программу полета. Впервые ученые, кроме большого объема другой важной информации, получили данные об элементном составе поверхностных пород Венеры. На основании анализа полученной информации ученые пришли к выводу, что поверхность Венеры в этих районах покрыта магматическими породами базальтоидного ряда, что указывает на определенные принципиальные аналогии в истории геологического развития Земли и Венеры.



Панорама поверхности Венеры, переданная с борта СА «Венера-13»



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

### «Союз ТМ» — корабль для «Мира»

Для многомодульной орбитальной станции «Мир» был создан модернизированный корабль «Союз Т», который получил название «Союз ТМ» (индекс остался прежним — 11Ф732). Эскизный проект «Союза ТМ» был выпущен в апреле 1981 г., а основной комплект рабочей документации — в начале 1982 г. Модернизация «Союза Т» (7К-СТ) была проведена по двум направлениям: усовершенствование бортовых систем корабля и снижение его массы.

На «Союзе ТМ» были установлены: новая радиотехническая система сближения и стыковки «Курс» (вместо «Иглы»), более надежная комбинированная двигательная установка (КДУ) с новыми топливными баками, облегченные парашютные системы (на 40%), усовершенствованные двигатели мягкой посадки и БЦВМ, а также новая САС.

Расчетная продолжительность полета корабля в составе орбитальной станции осталась прежней — 180 суток. Заводская нумерация кораблей была начата с №51. Для эксплуатации станции «Мир», а затем и МКС, НПО «Энергия» (ныне РКК «Энергия») с 1985 по 2001 гг. ежегодно изготавливало по 2–3 корабля.

«Союз ТМ» использовался как в трехместном варианте, так и двухместном. Космонавты выполняли полеты в скафандрах «Сокол КВ-2». Корабли «Союз ТМ» запускались с помощью РН «Союз-У2» (до «Союза ТМ-22» включительно). Однако в 1996 г. было принято решение отказаться от использования «синтиновой» РН «Союз-У2» и вновь вернуться к применению керосиновой РН «Союз-У». Дело в том, что для дальнейшего производства синтина требовалось модернизировать производственные мощности предприятия, изготавливавшего это синтетическое горючее, что, в свою очередь, вело к значительному удорожанию синтина. Поэтому с целью экономии средств и было принято решение отказаться от производства и синтина, и РН «Союз-

У2». С 1996 г. все «Союзы ТМ» выводились на орбиту с помощью «Союза-У».

Полеты кораблей «Союз ТМ» — это уже новейшая история (с 1991 г. эти полеты подробно описаны на страницах нашего журнала), поэтому далее будет рассказано лишь о наиболее интересных либо малоизвестных фактах и событиях.

Итак, к 1986 г. наземная отработка и испытания корабля «Союз ТМ» были завершены, и 21 мая 1986 г. на орбиту был выведен первый корабль «Союз ТМ» (№51) в беспилотном режиме. Стыковка, совместный полет со станцией «Мир» и спуск корабля прошли успешно, что позволило перейти к пилотируемым полетам и штатной эксплуатации корабля и станции. Предполагалось, что космонавты на борту «Мира» будут нести вахту постоянно (с пересменкой экипажей на борту станции).

6 февраля 1987 г. стартовал первый пилотируемый «Союз ТМ-2» (№52) с экипажем ЭО-2 (Ю.Романенко—А.Лавейкин), одной из основных задач которого было установление нового рекорда длительности полета — 11 месяцев. (Как отмечалось во второй части статьи, НК №5, 2002, экипаж ЭО-1 был внеплановым и совершил полет на «Мир» на корабле «Союз Т-15»). Во время полета экипажа ЭО-2 на «Мире» побывала первая экспедиция посещения (советско-сирийский экипаж), стартовавшая на «Союзе ТМ-3» (№53). При этом была проведена замена бортинженера ЭО-2; в связи с тем, что врачи выявили серьезные отклонения в работе сердечно-сосудистой системы А.Лавейкина, он был заменен А.Александровым из экипажа «Союза ТМ-3». А вот командир ЭО-2 Ю.Романенко установил новый рекорд длительности космического полета (326 суток), который, впрочем, продержался недолго.

Уже следующий экипаж — ЭО-3 (В.Титов—М.Манаров), прибывший на станцию в декабре 1987 г. на «Союзе ТМ-4» (№54), проработал на «Мире» ровно год! В этот период впервые был опробован новый способ выполнения программы экспедиции посещения — во время пересменки экипажей основных экспедиций. Космонавт ЛИИ

им. Громова А.Левченко, стартовавший в составе экипажа ЭО-3, выполнил кратковременный полет (в режиме посещения станции) и совершил посадку с экипажем ЭО-2. Теперь для ЭП не требовалось специально готовить отдельные экипажи, а главное, на каждой экспедиции посещения экономился корабль и ракета. Так что это было очень удачное решение. Вскоре именно такой режим выполнения экспедиций посещения стал штатным и использовался до завершения эксплуатации станции «Мир».

Во время полета ЭО-3 была выполнена вторая, и последняя, экспедиция посещения «старого образца» в составе советско-болгарского экипажа на корабле «Союз ТМ-5» (№55). Здесь следует также заметить, что с введением нового режима экспедиций посещения (ранее экипажи ЭП, как правило, доставляли экипажам ЭО «свежие» корабли) окончательно установился режим длительности полетов основных экспедиций. Теперь экипажи ЭО должны были стартовать и возвращаться на Землю на одном и том же корабле, выполняя примерно полугодовые полеты (по ресурсу корабля).

Особенным был экипаж «Союза ТМ-6» (№56). Во-первых, в этом экипаже не было бортинженера. Во-вторых, командир В.Ляхов и космонавт-исследователь — гражданин Афганистана А.Моманд выполнили полет по программе ЭП, а врач-исследователь В.Поляков — по программе ЭО. Более того, В.Поляков прибыл на станцию для проведения нового эксперимента по увеличению длительности космического полета. Сразу после прилета на «Мир» он вошел в состав ЭО-3, а затем предполагалось, что он продолжит свою работу в экипажах ЭО-4 и ЭО-5, выполнив тем самым полет длительностью более года.

Сформировать же экипаж без бортинженера удалось благодаря тому, что еще в сентябре 1985 г. (после эпопеи по спасению «Салюта-7») в ЦПК была создана группа космонавтов-опытателей, в которую были включены опытные командиры кораблей: В.Ляхов, А.Березовой и Ю.Малышев. В 1985–1987 гг. эти космонавты прошли специальный курс тренировок и были подготовлены к выполнению космического полета в одиночку (без бортинженера) для проведения спасательных работ и эвакуации с орбитальной станции одного-двух раненых или больных космонавтов (это стало особенно актуальным после заболевания на орбите В.Васютина). А в 1988 г. В.Ляхов, А.Березовой и Ю.Малышев приступили к подготовке к полету на «Союзе ТМ-6», возглавив соответственно основной, дублирующий и резервный экипажи (без бортинженеров).

Выполнив кратковременный полет, В.Ляхов и А.Моманд совершили посадку на «Союзе ТМ-5». При этом произошла очень опасная аварийная ситуация, которая развивалась следующим образом. Посадка «Союза ТМ-5» планировалась на 6 сентября 1988 г. В соответствии с циклограммой спуска В.Ляхов вручную отстрелил БО (на кораблях «Союз Т» и «Союз ТМ» отделение БО производилось еще на орбите до выдачи тормозного импульса, что давало значительную экономию топлива). И вот, вскоре после этого возникла нештатная ситуация, которая быстро переросла в аварийную.

Из-за отказа датчика инфракрасной вертикали системы ориентации корабля в расчетное время не включился двигатель (СКДУ). Однако через 7 мин ориентация корабля восстановилась и БЦВМ неожиданно запустила СКДУ. Время включения было нерасчетным, и поэтому В.Ляхов через 6 сек вручную отключил двигатель. Спуск был перенесен на следующий виток. Во время сеанса связи операторы ЦУПа заложили на борт корабля новую циклограмму спуска, но, по роковому стечению обстоятельств, она оказалась ошибочной: двигатель включился вовремя, но, отработав всего 7 сек, отключился. Тогда командир корабля снова его включил, но через 14 сек он опять отключился. В.Ляхов вновь включил СКДУ, пытаясь дожать тормозной импульс. Однако, когда СКДУ отработала 33 сек, нарушился режим стабилизации и командир вынужден был прекратить торможение, отключив двигатель. Корабль никак не удавалось свести с орбиты! Но это было еще не все.

Во время чехарды с включением-отключением двигателя со звуковым сигналом включились термодатчики на отделении СА от ПАО, а после последнего отключения двигателя запустился еще и счетчик программно-временного устройства разделения отсеков, которое должно было про-

Землю. (На последующих кораблях вернулись к старой схеме отделения БО уже после выдачи тормозного импульса.)

26 ноября 1988 г. стартовал «Союз ТМ-7» (№57), который доставил на станцию экипаж ЭО-4. Старт следующего экипажа, ЭО-5 был запланирован на 19 апреля 1989 г. на корабле №58. Однако в марте 1989 г. на космодроме во время испытаний был поврежден корабль №59, который должен был быть резервным во время полета 58-й машины. ПАО корабля №59 частично разрушился из-за перенадува во время испытаний в барокамере, и эту машину отправили на ремонт обратно в НПО «Энергия». Другого готового корабля, который послужил бы в качестве резервного для машины №58, не было. Госкомиссия приняла решение временно отложить старт корабля №58, пока на космодром не будет отправлен следующий корабль (№60).

27 апреля 1989 г. на «Союзе ТМ-7» посадку произвел экипаж ЭО-4 (А.Волков, С.Крикалев, В.Поляков), и в эксплуатации станции «Мир» наступил вынужденный перерыв длительностью более четырех месяцев, а В.Поляков не смог установить новый рекорд длительности космического полета: его орбитальный марафон прервался на 241-е сутки полета.

финансирования программы. Именно в этот период были проведены первые коммерческие полеты иностранных граждан. В декабре 1990 г. полет выполнил представитель частной японской телекомпании TBS Т.Акияма (старт на «Союзе ТМ-11» №61), а в мае 1991 г. на «Союзе ТМ-12» (№62) в космос полетела инженер-технолог кондитерской компании Mars – англичанка Х.Шарман.

С 1992 г. на наших кораблях и станции стали регулярно летать профессиональные космонавты из Германии, Франции и ЕКА. Позднее к полетам на «Мир» подключилось и NASA. Это позволило более или менее благополучно эксплуатировать «Мир» до 1999 г. При этом бесперебойную доставку экипажей на станцию обеспечивали корабли «Союз ТМ». Конечно же, и в этот период не обошлось без определенных трудностей (были и задержки с изготовлением кораблей, и задержки со стартами), но непрерывная вахта в космосе продолжалась.

В период 1991–1999 гг. к станции «Мир» были запущены «Союзы ТМ» №62–78 и №101. Эти полеты подробно описаны в НК (1991–1999), и все же здесь необходимо отметить некоторые интересные факты, касающиеся отдельных кораблей.

В первую очередь следует рассказать о корабле «Союз ТМ-16» (№101), так как это был корабль новой модификации. Работы по этой теме были начаты в НПО «Энергия» в конце 80-х годов в интересах программы «Буран». Главное отличие данной модификации от обычного «Союза ТМ» заключалось в том, что на корабле был установлен стыковочный узел новой конструкции: андрогинный периферийный агрегат стыковки – АПАС-89 (число означало год разработки). Такой же стыковочный узел должен был устанавливаться на шлюзовой камере «Бурана», расположенной в грузовом отсеке корабля. Это позволяло стыковать «Союз ТМ» с «Бураном».

«Союз ТМ» со стыковочным агрегатом АПАС-89 предназначался для использования в качестве корабля-спасателя для экипажа «Бурана» в период его летно-конструкторских испытаний, и поэтому данную модификацию специалисты называли еще «Союзом-спасателем». Всего было заказано три корабля-спасателя «Союз ТМ», которые получили заводские номера №101, 102 и 103, тем самым открыв новую, «сотую» серию.

В период ЛКИ «Бурана» в его экипаж должны были входить два пилота-испытателя. Предполагалось, что в течение всего полета пилотируемого «Бурана» корабль-спасатель «Союз ТМ» будет находиться на стартовой позиции в готовности к срочному старту. Необходимость полета «Союза-спасателя» могла возникнуть в случае серьезных отказов жизненно важных бортовых систем «Бурана», по причине которых корабль не смог бы совершить посадку. Вот тогда-то и должен был стартовать «Союз ТМ» с одним космонавтом-спасателем для эвакуации двух пилотов с «Бурана».

Как уже говорилось, еще в 1985 г. в ЦПК была образована группа космонавтов-спасателей, в которую входили три опытных командира: В.Ляхов, Ю.Малышев и А.Березовой. Вместо выбывшего из отряда в июле 1988 г. Ю.Малышева в группу спасателей в 1989 г. был включен В.Титов. В том

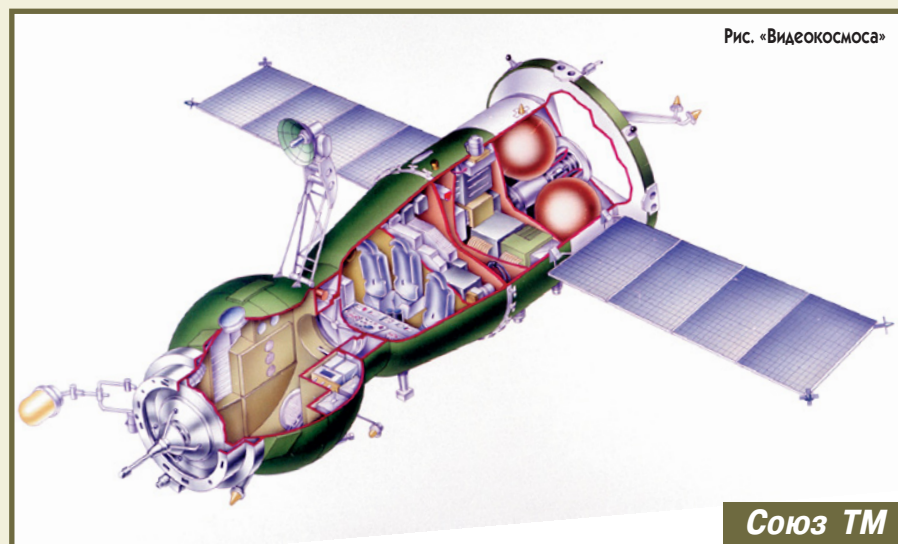


Рис. «Видеокосмоса»

Союз ТМ

изойти через 20 мин. В.Ляхов вручную отключил термодатчики, но счетчик продолжал отсчитывать роковые минуты. В это время начался сеанс связи с ЦУПом, но разобратся в сложившейся ситуации всем было очень сложно, а время катастрофически истекало. После того, как засветился транспарант «Программа разделения включена», В.Ляхов, не дожидаясь разрешения ЦУПа, выдал команду на запрет разделения отсеков. До отстрела ПАО с двигателем оставалось чуть больше 1 минуты!

Если бы это произошло, то СА с космонавтами остался бы на орбите и они были бы обречены на неминуемую гибель от удушья. К счастью, В.Ляхову, проявившему незаурядное самообладание и высокий профессионализм, удалось вовремя предотвратить разделение ПАО от СА. Проведя на орбите дополнительные сутки (без БО, а значит, без пищи, воды и, главное, туалета), экипаж 7 сентября 1988 г. с третьей попытки наконец-то благополучно вернулся на

6 сентября 1989 г. на орбиту был выведен «Союз ТМ-8» (№58) с экипажем ЭО-5. Начиная с этого момента, в течение 10 лет станция «Мир» эксплуатировалась в непрерывном пилотируемом режиме. 11 февраля 1990 г. во время выведения на орбиту «Союза ТМ-9» (№60) с экипажем ЭО-6 произошла нештатная ситуация: при сбросе головного обтекателя самопроизвольно расчленились и раскрылись, как лепестки, три (из шести) мата (листа) экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ) СА корабля. После стыковки со станцией космонавтам пришлось выйти в открытый космос и закрепить раскрывшиеся маты ЭВТИ.

1 августа 1990 г. стартовал экипаж ЭО-7 на «Союзе ТМ-10» (№61А). Это был бывший аварийный корабль №59, для которого изготовили новый ПАО. При этом корабль получил и новый заводской номер – №61А.

На рубеже 80–90-х годов нависла реальная угроза прекращения эксплуатации станции «Мир» в связи с резким сокращением

же 1989 г. А.Березовой и В.Титов приступили к подготовке в качестве спасателей по программе «Буран». В случае необходимости кто-то из них двоих должен был эвакуировать на «Союзе-спасателе» экипаж аварийного «Бурана».

Космонавт В.Ляхов продолжил подготовку в качестве спасателя экипажа станции «Мир». Однако летные испытания многократно задерживались. Первый полет «Бурана» состоялся только 15 ноября 1988 г. Следующий полет (вновь беспилотный), который должен был выполнить второй корабль, планировался лишь на 1991 г. При таком замедленном темпе работ «Буран» в пилотируемом режиме в лучшем случае мог стартовать где-то в середине 90-х годов. Поэтому уже в 1990 г. А.Березовой и В.Титов были возвращены на подготовку по спасательным операциям на орбитальной станции. В 1991 г. в группу спасателей был включен В.Афанасьев, но выбыл из нее в 1992 г. В том же году группу покинули А.Березовой и В.Титов. В 1992–1994 гг. по программе космонавта-спасателя, кроме В.Ляхова, подготовку проходили А.Волков и В.Корзун. В конце 1994 г. группа была расформирована.

Однако вернемся к «Союзу ТМ» №101. В 1991 г. эту машину изготовили, и было принято решение включить корабль №101 в программу недельного полета беспилотного «Бурана-2». Эта программа была следующей: после старта «Бурана» производится его стыковка к модулю «Кристалл» станции «Мир»; экипаж станции переходит в кабину «Бурана» и проводит испытания его бортовых систем, в том числе дистанционного манипулятора; полет в состыкованном состоянии длится в течение одних суток; после расстыковки «Бурана» и «Мира» стартует «Союз ТМ» №101 с экипажем на борту и пристыковывается к многоцелевому кораблю; экипаж «Союза ТМ» в течение суток работает на борту «Бурана»; после расстыковки «Буран» выполняет автоматическую посадку, а «Союз ТМ» с экипажем направляется к «Миру» и выполняет стыковку к модулю «Кристалл».

Для реализации этой программы и выполнения полета на корабле «Союз ТМ» №101 в ноябре 1990 г. в ЦПК были сформированы две группы космонавтов и началась их подготовка. В первую группу (командиры кораблей) были включены космонавты ГКНИИ ВВС (военные пилоты «Бурана»): И.Бачурин, А.Бородай и Л.Каденюк. Во вторую группу (военные бортинженеры) вошли: Э.Степанов, В.Илларионов и Н.Фефелов.

Первоначально полеты «Бурана-2» и «Союза ТМ» №101 планировались на конец 1991 г., затем их перенесли на конец 1992 г. В марте 1992 г. космонавты обеих групп завершили курс подготовки по кораблям «Союз-спасатель» и «Буран» и сдали экзамены. Далее подготовка должна была проводиться в составе экипажей, но этого не случилось, так как к этому времени стало ясно, что «Буран-2» не полетит не только в 1992 г., но и в 1993 г.

В мае 1993 г. было принято решение о прекращении всех работ по программе «Буран». Но еще до этого, в 1992 г., было решено использовать 101-ю машину для доставки на станцию «Мир» очередной основной экспедиции. 24 января 1993 г. на корабле «Союз ТМ-16» (№101) стартовал экипаж ЭО-13. Г.Мананков и А.Полещук провели испытания «Союза-спасателя», выполнив стыковку к модулю «Кристалл». Дальнейшее использование данной модификации «Союза ТМ» не планировалось, и поэтому задел по двум другим кораблям (№102 и №103) был передан на изготовление последующих обычных «Союзов ТМ».



Спускаемый аппарат «Союза ТМ-3»

14 января 1994 г. после расстыковки «Союза ТМ-17» (№66) с экипажем ЭО-14 (В.Циблиев и А.Серебров) во время облета комплекса «Мир» произошло нерасчетное сближение и столкновение корабля со станцией. К счастью, тогда все обошлось без серьезных последствий.

8 января 1994 г. стартовал «Союз ТМ-18» (№67) с экипажем ЭО-15 (В.Афанасьев, Ю.Усачев, В.Поляков). Впоследствии В.Поляков работал в составе экипажей ЭО-16 и ЭО-17, в итоге выполнив наконец рекордный по длительности полет – более 437 суток.

14 августа 1997 г. при посадке «Союза ТМ-25» (№74) с экипажем ЭО-23 (В.Циблиев и А.Лазуткин) преждевременно, на высоте 5,8 км, сработали двигатели мягкой посадки. По этой причине посадка СА была жесткой (скорость приземления составила 7,5 м/с), но космонавты не пострадали.

25 августа 1998 г. экипаж ЭО-25 (Т.Мусабаев, Н.Бударин, Ю.Батурин) совершил посадку на «Союзе ТМ-27» (№76). Этот корабль установил рекорд длительности полета для кораблей «Союз» всех типов – 207 суток. Правда, рекорд этот был вынужденным (из-за задержки старта следующего корабля).

20 февраля 1999 г. стартовал «Союз ТМ-29» (№78) с экипажем ЭО-27 (В.Афанасьев, Ж.-П.Эньере, И.Белла). Это был последний корабль, изготовленный для станции «Мир».

В 1996 г. началось изготовление «Союзов ТМ» новой, «двухсотой» серии для МКС, которые должны были использоваться на начальном этапе полетов к станции. Сначала были заказаны пять машин: №201–205. При этом три машины (№201–203) должны были оснащаться гибридным стыковочным узлом (обычный агрегат стыковки типа «штырь-конус», установленный на шпангоут андрогин-

но-периферийного агрегата стыковки с внутренним люком-лазом диаметром 110 см), а корабли №204 и №205 – обычным стыковочным узлом типа «штырь-конус» с люком-лазом диаметром 80 см. Корабли с гибридными стыковочными узлами необходимы были для стыковки к гибриднему надирному узлу СМ «Звезда» (на начальном этапе сборки МКС).

В 1996 г. РКК «Энергия» начала изготовление двух первых машин: №201 и №204.

Однако в 1997 г. было принято решение модернизировать строившийся ФГБ «Заря», оставив его надирный причал обычным стыковочным узлом, для того чтобы к нему могли стыковаться обычные «Прогрессы» и «Союзы ТМ». По этой причине надобность в кораблях с гибридными узлами отпала. Во второй половине 1997 г. принимается решение вообще не строить машины №202 и №203, а в 1998 г. было решено отказаться и от корабля №201. Теперь эта машина подлежала некоторой переделке и должна была оснащаться обычным стыковочным узлом. В связи с этим бывший корабль №201 получил новый номер – №206.

В 1999 г. было принято решение продолжить эксплуатацию «Мира» в пилотируемом режиме и использовать 204-ю машину (она предназначалась для доставки экипажа МКС) для доставки на станцию еще одного экипажа. 4 апреля 2000 г. стартовал «Союз ТМ-30» (№204) с экипажем ЭО-28 (С.Залетин и А.Калери). Это был последний пилотируемый корабль, отправленный к «Миру». В качестве компенсации за этот корабль в 1999 г. РКК «Энергия» стала строить корабль №207 для МКС.

В середине 2000 г. корабль №205 был подготовлен к запуску на случай нестыковки ФГБ «Заря» к СМ «Звезда» (в автоматическом режиме). Этот корабль должен был доставить на СМ аварийный экипаж (Г.Падалка и Н.Бударин) для выполнения стыковки модулей в телеоператорном режиме. Стыковка ФГБ и СМ прошла нормально, и 31 октября 2000 г. на корабле «Союз ТМ-31» (№205) стартовала первая основная экспедиция МКС (Ю.Гидзенко, С.Крикалев, У.Шеперд).

В начале 2001 г. корабль №206 был подготовлен к полету на «Мир» для доставки экипажа спасателей (Г.Падалка и Н.Бударин) на случай необходимости парирования нештатных ситуаций на борту станции перед ее затоплением. В связи с этим еще в 2000 г. началось изготовление дополнительного корабля «Союз ТМ» №208 (в качестве компенсации за 206-ю машину). Полет на «Мир» экипажа спасателей не потребовался, и 28 апреля 2001 г. на «Союзе ТМ-32» (№206) к МКС стартовала первая российская экспедиция посещения – МКС-ЭП1.

21 октября 2001 г. состоялся старт экипажа МКС-ЭП2 на «Союзе ТМ-33» (№207), а 25 апреля 2002 г. был запущен «Союз ТМ-34» (№208) с экипажем МКС-ЭП3. «Союз ТМ-34» – это последний «Союз ТМ». По плану в начале ноября 2002 г. «Союз ТМ-34» должен был выполнить посадку с экипажем МКС-ЭП4. На этом эксплуатация кораблей «Союз ТМ» будет завершена.



«Союз ТМ-34» в монтажном комплексе

Таким образом, всего в 1986–2002 гг. было запущено 34 корабля «Союз ТМ»: 33 пилотируемых и один беспилотный. При этом не было ни одного аварийного старта и срыва стыковки с орбитальными станциями «Мир» и МКС.

### «Союз ТМА» – корабль для МКС

2 сентября 1993 г. Россия и США подписали соглашение о совместном создании МКС и выполнении нескольких полетов американских астронавтов на станции «Мир» с целью получения опыта проведения длительных космических полетов.

Однако вскоре выявилась довольно серьезная проблема. Оказалось, что многих астронавтов NASA (по их росту и весу) невозможно нормально разместить в СА «Союза-ТМ». В частности, именно из-за этого пришлось прекратить подготовку в ЦПК «слишком длинному» Скотту Паразински и «слишком короткой» Венди Лоренс. Проведенный обмер американских астронавтов показал, что только около 20% из них удовлетворяют российским нормам. Естественно, такая ситуация не могла устроить NASA, так как на МКС экипажи периодически должны были летать на «Союзах ТМ». Поэтому американцы обратились к российской стороне с предложением провести на корабле «Союз ТМ» необходимые доработки с тем, чтобы практически все американские астронавты могли разместиться в его СА.

В 1995–1996 гг. по заказу NASA в РКК «Энергия» были проведены соответствующие предварительные проработки и разработано техническое задание на модификацию «Союза ТМ». 19 сентября 1996 г. РКК и NASA подписали контракт на доработку «Союза ТМ» с целью расширения диапазона антропометрических параметров его экипажа. Данная модификация «Союза ТМ» получила название «Союз ТМА». Литера «А» означает антропометрическая [модификация]. По контракту все работы по модификации и проведению необходимых испытаний финансировались NASA, а изготовление кораблей – Росавиакосмосом. Заводская нумерация кораблей была начата с №211.

Осенью 1996 г. в соответствии с техническим заданием был изготовлен макет СА «Союза ТМА» (для этого был использован СА «Союза ТМ-20» №69), и на нем было проведено объемное макетирование по уточнению компоновки и доработкам конструкции. В работе по макетированию СА «Союза ТМА»

СА для этого практически не было никаких резервов), повлекшей за собой доработки и некоторых других бортовых систем, а также изменения в компоновке СА. Несмотря на сложность задачи, российские специалисты успешно справились с ней и создали «Союз ТМА» – самый совершенный на настоящий момент корабль из семейства «Союзов».

Для «Союза ТМА» в первую очередь были разработаны модернизированные кресла «Казбек-УМ» (удлиненные на 50 мм) и новые амортизаторы для них, а также новый уменьшенный по высоте пульт управления «Нептун-МЭ» (с использованием современной элементной базы). На корпусе СА в зоне подножек правого и левого кресел были сделаны выштамповки (глубиной около 30 мм), которые позволили разместить удлиненные кресла. Также была изменена компоновка в подкресельной зоне с целью понижения уровня установки оборудования и приборов при размещении новых кресел. Кабина экипажа была рассчитана от выступающих элементов – их перенесли в более удобные места.

Все эти доработки позволили расширить антропометрические параметры членов экипажа до согласованных с NASA показателей. В корабле «Союз ТМ» могли разместиться космонавты, имевшие: рост стоя в пределах 164–182 см, рост сидя 80–94 см и массу 56–85 кг. Для корабля «Союз ТМА» эти параметры составили: рост стоя – 150–190 см, рост сидя – 80–99 см, масса – 50–95 кг.

Кроме того, при создании «Союза ТМА» была проведена доработка силового набора и оболочки корпуса СА, изменена прокладка трубопроводов и кабелей, разработан новый холодно-сушильный агрегат, модернизирована система управления спуском (СУС), а также усовершенствованы или доработаны некоторые другие бортовые приборы и устройства. Почти все новые и доработанные системы имеют летный ресурс один год. Для снижения уровня ударных перегрузок

принимали участие американские астронавты: М.Э.Вебер, С.Паразински и Дж.Рейлли.

24 декабря 1996 г. был утвержден эскизный проект «Союза ТМА», а в июне 1997 г. выпущен основной комплект конструкторской документации.

Расширение диапазона антропометрических параметров экипажа оказалось сложной задачей (в зависимости от конкретной массы СА).

Ресурс автономного полета «Союза ТМА» составляет 4 суток, в составе МКС полетный ресурс корабля – 180 суток (с учетом резерва – 210 суток). Для запусков «Союзов ТМА» была создана новая модификация РН «Союз-У» – «Союз-ФГ». Два испытательных пуска «Союза-ФГ» с грузовыми кораблями «Прогресс М1» прошли успешно, и РН была допущена к пускам пилотируемых «Союзов ТМА». В дальнейшем (через несколько лет) «Союзы ТМА» будут выводиться на орбиту РН «Союз-2».

В период 1997–1999 гг. был проведен полный цикл конструкторско-доводочных, лабораторных и стендовых испытаний «Союза ТМА». Кроме того, на макетах СА были выполнены динамические (вибропрочностные), копровые (на ударные нагрузки) и самолетные испытания (четыре сброса макета СА), которые подтвердили надежность всех доработанных и вновь разработанных бортовых систем корабля. На этом основании было принято решение не проводить беспилотный испытательный полет корабля (кстати, впервые в практике отечественной пилотируемой техники), а сразу начать полеты с экипажами на борту.

Изготовление первого «Союза ТМА» (№211) было начато в мае 1997 г. и завершено в 2000 г. После этого корабль был помещен в контрольно-испытательную станцию (КИС) РКК «Энергия» для проведения испытаний, где он находится до сих пор. Вскоре первый «Союз ТМА» будет отправлен на космодром. Его старт планируется на 25 октября 2002 г. с экипажем МКС-ЭП4 (С.Залетин и Ф.Де Винне). По первоначальному плану старт первого «Союза ТМА» планировался на 1999 г., но задержался на три года в связи с общей задержкой по сборке МКС.

В настоящее время в РКК «Энергия» в процессе производства находятся еще четыре корабля (№212–215), которые должны быть запущены к МКС в 2003–2004 гг.

(на 30%), действующих на экипаж при приземлении, были модернизированы двигатели мягкой посадки и доработана автоматика системы приземления. Два из шести двигателей мягкой посадки имеют секционированный заряд, и поэтому они могут обеспечить несколько разных уровней тяги, что, в свою очередь, позволяет выбрать наиболее оптимальный режим мягкой посадки (в зависимости от конкретной массы СА).

Ресурс автономного полета «Союза ТМА» составляет 4 суток, в составе МКС полетный ресурс корабля – 180 суток (с учетом резерва – 210 суток). Для запусков «Союзов ТМА» была создана новая модификация РН «Союз-У» – «Союз-ФГ». Два испытательных пуска «Союза-ФГ» с грузовыми кораблями «Прогресс М1» прошли успешно, и РН была допущена к пускам пилотируемых «Союзов ТМА». В дальнейшем (через несколько лет) «Союзы ТМА» будут выводиться на орбиту РН «Союз-2».

В период 1997–1999 гг. был проведен полный цикл конструкторско-доводочных, лабораторных и стендовых испытаний «Союза ТМА». Кроме того, на макетах СА были выполнены динамические (вибропрочностные), копровые (на ударные нагрузки) и самолетные испытания (четыре сброса макета СА), которые подтвердили надежность всех доработанных и вновь разработанных бортовых систем корабля. На этом основании было принято решение не проводить беспилотный испытательный полет корабля (кстати, впервые в практике отечественной пилотируемой техники), а сразу начать полеты с экипажами на борту.

Изготовление первого «Союза ТМА» (№211) было начато в мае 1997 г. и завершено в 2000 г. После этого корабль был помещен в контрольно-испытательную станцию (КИС) РКК «Энергия» для проведения испытаний, где он находится до сих пор. Вскоре первый «Союз ТМА» будет отправлен на космодром. Его старт планируется на 25 октября 2002 г. с экипажем МКС-ЭП4 (С.Залетин и Ф.Де Винне). По первоначальному плану старт первого «Союза ТМА» планировался на 1999 г., но задержался на три года в связи с общей задержкой по сборке МКС.

В настоящее время в РКК «Энергия» в процессе производства находятся еще четыре корабля (№212–215), которые должны быть запущены к МКС в 2003–2004 гг.

Окончание следует



Компоновка СА «Союза ТМА»



# Биографии членов экипажа STS-109

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA и архива редакции НК)



С.Альтман

Д.Кэри

Дж.Грунсфелд

Н.Карри

Р.Линнехан

Дж.Ньюман

М.Массимино

## КОМАНДИР ЭКИПАЖА

**Скотт Даглас Альтман**  
(**Scott Douglas Altman**)

Капитан 2-го ранга ВМС США  
374-й астронавт мира  
235-й астронавт США

Скотт Альтман родился 15 августа 1959 г. в г. Линкольн, штат Иллинойс. Имеет степени бакалавра наук по аэрокосмической технике (1981) и магистра наук по авиационной технике (1990).

С 1981 г. С.Альтман служит в ВМС США. В 1983 г. он стал пилотом F-14. В 1987–1990 гг. учился в аспирантуре ВМС и Школе летчиков-испытателей. Затем в течение двух лет он служил летчиком-испытателем самолетов F-14 и F-15. В 1993 г. участвовал в полетах над Южным Ираком во время операции «Южная вахта». С.Альтман имеет налет свыше 4000 часов на более чем 40 типах самолетов.

8 декабря 1994 г. С.Альтман был отобран кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В 1996 г. он окончил ОКП с квалификацией пилота шаттла. Выполнил три космических полета.

Первый полет – с 17 апреля по 3 мая 1998 г. пилотом «Колумбии» (STS-90) с лабораторией Neurolab. Второй полет – 8–20 сентября 2000 г. пилотом «Атлантиса» (STS-106) по программе сборки МКС.

26 марта 2001 г. С.Альтман был назначен командиром экипажа STS-109. Это его третий полет.

Альтман женат, имеет троих детей. Подробная биография С.Альтмана опубликована в НК №10, 1998, с.45.

## ПИЛОТ

**Дуэйн Джин «Диггер» Кэри**  
(**Duane Gene «Digger» Carey**)

Подполковник ВВС США  
410-й астронавт мира  
258-й астронавт США

Дуэйн Кэри родился 30 апреля 1957 г. в Сент-Поле, штат Миннесота, где в 1975 г. окончил школу. В Университете Миннесоты в г.Миннеаполис он получил степени бакалавра наук по аэрокосмической технике и механике (1981) и магистра наук по аэрокосмической технике (1982).

В 1981 г. Д.Кэри поступил на службу в ВВС США. В 1983 г. он окончил летную подготовку и стал летчиком ВВС. После этого он служил на авиабазах Инглэнд (штат Луизиана) и Сувон (Южная Корея), летая пилотом штурмовика A-10A. В 1988 г. Д.Кэри прошел переподготовку на истребитель F-16 и был направлен на авиабазу Торреихон в Испании.

В 1991–1992 гг. Д.Кэри учился в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, а затем служил там летчиком-испытателем F-16. Д.Кэри имеет налет свыше 3700 часов на более чем 35 типах самолетов.

1 мая 1996 г. Дуэйн Кэри был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. После этого Д.Кэри работал в Отделении систем КА и эксплуатации Отдела астронавтов.

26 марта 2001 г. Д.Кэри был назначен пилотом в экипаж STS-109. Это его первый космический полет.

Д.Кэри является членом Национального космического общества, Американской ассоциации мотоциклистов и Ассоциации ВВС США. Он награжден авиационным крестом «За выдающиеся заслуги» и тремя медалями.

Дуэйн Кэри женат на урожденной Черил Энн Тобритцхофер. В их семье двое детей. Д.Кэри увлекается путешествиями на мотоцикле и мотокроссом, туризмом, домашними занятиями с детьми и чтением научной фантастики.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1

**Джон Мейс Грунсфелд**  
(**John Mace Grunsfeld**)

323-й астронавт мира  
205-й астронавт США

Джон Грунсфелд родился 10 октября 1958 г. в Чикаго, штат Иллинойс. Имеет степени бакалавра (1980), магистра (1984) и доктора (1988) по физике.

В 1980–1981 гг. Дж.Грунсфелд работал научным сотрудником в Университете Токио (Япония), а в 1981–1989 гг. – в Университете Чикаго. Затем до 1992 г. он был старшим исследователем в Калифорнийском технологическом институте.

В марте 1992 г. Джон Грунсфелд был отобран в 14-ю группу астронавтов NASA.

В 1993 г. окончил ОКП с квалификацией специалиста полета. Совершил четыре космических полета и пять выходов в открытый космос.

Первый полет – 2–18 марта 1995 г. на «Индеворе» (STS-67). Второй полет – 12–22 января 1997 г. в экипаже «Атлантиса» (STS-81) по программе пятой стыковки шаттла с ОК «Мир». Третий полет – 19–27 декабря 1999 г. на «Дискавери» (STS-103) по программе обслуживания Космического телескопа Хаббла (HST SM-3A).

28 сентября 2000 г. Дж.Грунсфелд был назначен в экипаж STS-109. Это его четвертый полет.

Джон Грунсфелд женат, у него двое детей. Подробная биография Дж.Грунсфелда опубликована в НК №1, 1997, с.71.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2

**Нэнси Джейн Карри**  
(**Nancy Jane Currie**)

Подполковник Армии США  
293-й астронавт мира  
183-й астронавт США

Нэнси Карри (в девичестве Нэнси Деккер) родилась 29 декабря 1958 г. в Уилмингтоне, штат Делавэр. Имеет степени бакалавра по биологии (1980), магистра по системам безопасности (1985) и доктора по строительству (1997).

В 1981 г. она поступила на службу в Армию США. После завершения учебы в Школе авиации Сухопутных сил она служила летчиком-инструктором вертолета UH-1H на базе Форт-Ракер, штат Алабама. В 1987 г. она была откомандирована в Космический центр имени Джонсона, где работала инженером тренировочного самолета шаттла STA. Н.Кэри имеет налет 3900 часов на 9 различных типах самолетов и вертолетов.

В январе 1990 г. Нэнси Шерлок (тогда она имела эту фамилию) была отобрана в 13-ю группу кандидатов в астронавты NASA. В 1991 г. окончила ОКП с квалификацией специалиста полета. Выполнила четыре космических полета.

Первый полет – с 21 июня по 1 июля 1993 г. на «Индеворе» (STS-57).

Второй полет – 13–22 июля 1995 г. на «Дискавери» (STS-70).

Третий полет – 4–15 декабря 1998 г. на «Индеворе» (STS-88). Это был первый полет шаттла по сборке МКС.



26 марта 2001 г. Н.Карри была назначена в экипаж STS-109. Это ее четвертый полет.

Во время отбора в отряд астронавтов NASA Нэнси была замужем за Р.Шерлоком. К 1992 г. развелась, но фамилию мужа оставила. Сейчас она носит фамилию второго мужа. У нее есть дочь (от первого брака). Подробная биография Н.Карри опубликована в *НК* №15, 1995, с.41.

#### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3

**Ричард Майкл «Рик» Линнехан**  
**(Richard Michael «Rick» Linnehan)**

**347-й астронавт мира**  
**220-й астронавт США**

Ричард Линнехан родился 19 сентября 1957 г. в г.Лоуэлл, штат Массачусеттс. Имеет степени бакалавра наук по зоологии и микробиологии (1980) и доктора ветеринарной медицины (1985).

С 1985 г. Р.Линнехан занимался частной практикой по ветеринарии малых и экзотических животных. В 1986–1988 гг. он проходил интернатуру при Балтиморском зоопарке и Университете Джона Гопкинса. В 1989 г. Р.Линнехан был призван в Ветеринарные войска Армии США и проходил службу в Военно-морском центре ВМС в Сан-Диего в должности главного клинического ветеринара.

В марте 1992 г. Ричард Линнехан был зачислен в отряд астронавтов NASA (14-я группа). В 1993 г. окончил курс ОКП с квалификацией специалиста полета. Совершил три космических полета и выполнил три выхода в открытый космос.

Первый полет – с 20 июня по 7 июля 1996 г. на «Колумбии» (STS-78). Второй полет – с 17 апреля по 3 мая 1998 г. на «Колумбии» (STS-90) по программе Neugolab.

28 сентября 2000 г. Р.Линнехан был назначен в экипаж STS-109. Это его третий космический полет.

Р.Линнехан холост. Его подробная биография опубликована в *НК* №16, 1996, с.52.

#### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4

**Джеймс Хэнсен Ньюман**  
**(James Hansen Newman)**

**298-й астронавт мира**  
**186-й астронавт США**

Джеймс Ньюман родился 16 октября 1956 г. на подопечной США территории Тихоокеанских островов (ныне Федеративные Штаты Микронезии). Имеет степени бакалавра (1978), магистра (1982) и доктора (1984) по физике.

В 1985 г. Дж.Ньюман поступил на работу в Космический центр имени Джонсона. Он принимал участие в подготовке экипажей шаттлов и работал в ЦУПе в группе специалистов по двигательным установкам, навигации и управлению шаттлом на всех этапах полета.

В январе 1990 г. Джеймс Ньюман был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 13-й группы. В 1991 г. окончил ОКП с квалификацией специалиста полета. Дж.Ньюман совершил четыре космических полета и выполнил шесть выходов в открытый космос.

Первый полет – 12–22 сентября 1993 г. на «Дискавери» (STS-51). Второй полет – 7–18 сентября 1995 г. на «Индеворе» (STS-69). Третий полет – 4–15 декабря 1998 г. на «Индеворе» (STS-88) по программе первого полета шаттла по сборке МКС.

28 сентября 2000 г. Дж.Ньюман был назначен в экипаж STS-109. Это его четвертый космический полет.

Джеймс Ньюман женат, имеет троих детей. Подробная биография Дж.Ньюмана опубликована в *НК* №19, 1995, с.61.

#### СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4

**Майкл Джеймс Массимино**  
**(Michael James Massimino)**

**411-й астронавт мира**  
**259-й астронавт США**

Майкл Массимино родился 19 августа 1962 г. в г.Оушнсайд штата Нью-Йорк, но родным считает город Фрэнклин-Скуза это-

го же штата, где он в 1980 г. окончил среднюю школу. В 1984 г. он с отличием окончил Колумбийский университет, получив степень бакалавра наук по строительству.

В 1984–1986 гг. М.Массимино работал в качестве системного инженера в корпорации IBM в Нью-Йорке. В 1986 г. он поступил в аспирантуру Массачусеттского технологического института (MIT) и в 1988 г. получил степени магистра по механике, по технологии и по политике.

Летом 1987 г. он проходил практику в штаб-квартире NASA, летом 1988 и 1989 гг. – в Центре Маршалла, а в 1990 г. был прикомандирован к Германскому аэрокосмическому исследовательскому центру (DLR) в Оберпфaffenхофене как инженер-исследователь. В 1990 г. он получил степень инженера-механика, а в 1992 г. – доктора по механике.

В 1992 г. М.Массимино поступил на работу в компанию McDonnell Douglas Aerospace в Хьюстоне, штат Техас. Будучи инженером-исследователем, он участвовал в разработке средств управления манипулятором шаттла на базе компьютера-лэптопа. Одновременно в 1992–1995 гг. он преподавал на кафедре механики и материаловедения в Университете Райса, штат Техас.

В сентябре 1995 г. М.Массимино стал ассистентом Школы промышленности и системотехники Технологического института Джорджии, преподавал человеко-машинные системы и вел исследования по человеко-машинному интерфейсу для космических и авиационных систем.

1 мая 1996 г. Майкл Массимино был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы (первая попытка – в 1994 г.). В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого М.Массимино работал в Отделении робототехники Отдела астронавтов.

28 сентября 2000 г. М.Массимино был назначен в экипаж STS-109. Это его первый космический полет.

М.Массимино женат. Он увлекается баскетболом, бегом, тяжелой атлетикой и туризмом.

**www.novosti-kosmonavтики.ru**

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

**Внимание, подписка!**

Вы можете подписаться на наш журнал на второе полугодие 2002 г. в любом почтовом отделении России по каталогу «Роспечать».

Индексы **48559** (карточная система) и **79189** (адресная система).

Стоимость редакционной подписки:  
– с получением журнала в редакции – 130 руб.;  
– с почтовой рассылкой – 200 руб.

В редакции можно приобрести годовые комплекты журналов начиная с 1994 г.



**15 марта 2002 г. скончался генеральный конструктор и генеральный директор НПО автоматики и приборостроения им. Н.А.Пилюгина в 1984–1998 гг. Владимир Лаврентьевич Лапыгин**



В.Л.Лапыгин родился 4 февраля 1925 г. в с.Архангельское Тульской области. Трудовую жизнь он начал в военные годы, учеником медника на авиационном заводе. В 1952 г. после окончания МАИ им. С.Орджоникидзе Владимир Лапыгин продолжил свою трудовую биографию в НИИ автоматики и приборостроения (ныне ГУП «НПЦ АП») и прошел путь от младшего техника до генерального конструктора и генерального директора предприятия.

Ученик и соратник основателя института академика Н.А.Пилюгина, В.Л.Лапыгин сохранил и приумножил лучшие традиции коллектива. Талантливый ученый и организатор науки, он внес большой вклад в создание систем управления ракетно-космических комплексов, явившихся основой оборонной мощи страны. Под его руководством были созданы системы управления различных ракет, а также многоразовой космической системы «Энергия-Буран».

Хороший руководитель, умеющий создать деловую и творческую атмосферу в коллективе, он обладал большим авторитетом у сотрудников. Его отличали высокая научная и техническая эрудиция, принципиальность, требовательность к себе и подчиненным.

Профессиональную деятельность В.Л.Лапыгин совмещал с государственной, являясь депутатом Верховного Совета СССР, председателем ВС по обороне и безопасности.

В 1998 г. коллеги избрали Владимира Лаврентьевича почетным генеральным конструктором – почетным генеральным директором ГУП «НПЦ АП». Доктор технических наук, профессор, действительный член Инженерной академии РФ, лауреат Ленинской и Государственной премий, В.Л.Лапыгин удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени и медалями.

**21 марта 2002 г. после длительной тяжелой болезни скончался бывший космонавт ЦПК ВВС, полковник запаса Анатолий Павлович Федоров**



А.П.Федоров родился 14 апреля 1941 г. в с.Сестрѐнки Камышинского района Сталинградской (ныне Волгоградской) области. В 1963 г. он окончил Ейское ВВАУЛ, а в 1977 г. – МВТУ им. Н.Э.Баумана. В 1964–1965 гг. А.П.Федоров служил ст. летчиком 32-го истребительного авиаполка 9-й авиадивизии ВВС, дислоцированной в пос. Кубинка Московской обл.

28 октября 1965 г. А.П.Федоров был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1965–1967 гг. он прошел общекомическую подготовку. 30 декабря 1967 г. был назначен космонавтом 2-го (военного) отряда космонавтов ЦПК. С 1968 г. он готовился в составе группы по программе «Алмаз», а с 1969 г. – в группе по программе «Контакт». В 1970 г. А.П.Федоров был вновь переведен на «Алмаз» и готовился в качестве командира условного экипажа для полета на ВА, а затем – командира одного из экипажей для полета на ОПС «Алмаз». Однако в 1972 г. по состоянию здоровья он был отстранен от дальнейшей подготовки, а 28 мая 1974 г. вообще отчислен из отряда космонавтов.

С 1974 по 1992 гг. А.П.Федоров служил в ЦПК – сначала в должности зам. начальника отдела планирования и контроля подготовки космонавтов, а с 1982 г. он являлся начальником смены, ведущим инженером группы управления деятельностью экипажей отряда космонавтов ЦПК. В 1987 г. А.П.Федоров стал командиром этой группы управления. Анатолий Павлович умел поддерживать хороший психологический настрой у экипажей, и поэтому, когда он сидел за пультом главного оператора, все было спокойно, так как знали, что дело в надежных руках.

В октябре 1992 г. А.П.Федоров был уволен из Вооруженных Сил в запас. Выйдя на пенсию, Анатолий Павлович очень редко появлялся среди космонавтов. В последние годы жизни он предпочитал проводить время у себя дома или на даче, занимаясь огородом...

**13 апреля 2002 г. скоропостижно скончался бывший космонавт ЦПК ВВС, полковник запаса Александр Яковлевич Крамаренко**



А.Я.Крамаренко родился 8 ноября 1942 г. в пос. Новая Маячка Херсонской области на Украине. В 1963 г. он окончил Оренбургское ВВАУЛ, а в 1973 г. – заочно МВТУ им. Н.Э.Баумана (с отличием). В 1963–1965 гг. А.Я.Крамаренко служил летчиком в составе 143-го отдельного бомбардировочного авиаполка 34-й Воздушной армии Закавказского военного округа. Летал на самолете Ил-28.

28 октября 1965 г. Александр Яковлевич был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1965–1967 гг. он прошел общекомическую подготовку и 30 декабря 1967 г. был назначен на должность космонавта 2-го (военного) отряда космонавтов ЦПК. В 1968–1969 гг. проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе военно-исследовательского корабля 7К-ВИ. Однако в марте 1969 г. на очередном медицинском освидетельствовании врачи признали его негодным как к спецтренировкам, так и к летной работе. На этом основании 30 апреля 1969 г. А.Я.Крамаренко был отчислен из отряда космонавтов.

Покинув отряд, Александр Яковлевич остался служить в ЦПК. С 1969 по 1982 гг. он был сначала ведущим инженером по подготовке космонавтов, а затем замначальника 2-го отдела 1-го управления ЦПК. Занимался подготовкой экипажей по программе «Алмаз». В 1982–1995 гг. А.Я.Крамаренко являлся начальником 2-го отдела (с 1986 г. – 12-го отдела), ведущим инженером-испытателем 1-го управления ЦПК. В этот период он работал в качестве командира оперативных испытательных групп по станциям «Салют» и «Мир». Позднее занимался разработкой функционально-моделирующих стендов систем орбитального корабля «Буран».

В ноябре 1995 г. А.Я.Крамаренко был уволен из Вооруженных Сил в запас. С 1996 г. и до последних дней жизни он продолжал работать в РГНИИ ЦПК в качестве старшего научного сотрудника.

Редакция «Новостей космонавтики» выражает искренние соболезнования родным и близким В.Л.Лапыгина, А.П.Федорова и А.Я.Крамаренко. Их имена навечно останутся в истории отечественной космонавтики.