

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

9 2002



Транспортный корабль снабжения

К 25-летию полета «Космоса-929»

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, 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

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 26.08.2002 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы
г. Москва

Цена свободная

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

На обложке: Транспортный корабль снабжения (ТКС)
Рисунок НПО машиностроения

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-5
Лэнс Басс приступил к подготовке к полету
Итоги полета: 4-я основная экспедиция на МКС
Полеты шаттлов задержаны. Виноваты трещины в трубопроводах

12 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Из отряда NASA выведены 24 астронавта!
Состав отряда астронавтов NASA
Замена в экипаже МКС-6

14 Запуски космических аппаратов

«Интеграл по контуру»
Ariane 5 потрудился для Европы и Азии
Новая «лошадка» для «Стрел»
Демонстратор-2. Судный день
На орбите – «Аркон». К запуску «Космоса-2392»

28 Автоматические межпланетные станции

Venus Express все-таки состоится... под российским руководством
От Испании до Австралии

30 Искусственные спутники Земли

Новые научные спутники
Спутник для Олимпийских игр
Спутник транслирует предвыборные дебаты
Landsat'у – 30 лет
Спутниковая группировка для мониторинга катастроф

34 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Опираясь на воздух
Завершились аэродинамические испытания модели «Байкала»
Восстанавливать МИК будет Буран
Продление контракта на RSRM
Опасный маршрут

39 Проекты. Планы

Еще один туристический ракетоплан

40 Космодромы

Новая система подготовки коммерческих КА создана на Байконуре

42 Предприятия. Учреждения. Организации

Юрий Коптев о реформах в отрасли
«Мужик! Лунного грунта надо?»
Технические перспективы развития Космических войск
«Красмашу» – 70 лет

46 Сессии. Конференции. Выставки

Новый американский космический музей
Молодежная конференция в Вязниках
Первые Уткинские чтения
Всемирный космический конгресс – 2002

49 Космическая наука

Дэвид Саусвуд о научной программе ЕКА и путях сотрудничества с Россией
XII Конференция по космической биологии и авиакосмической медицине
Россия будет сотрудничать с Ираном

52 Герои космоса рассказывают...

Анатолий Васильевич Филипченко
Джо Энгл: «Всегда мечтал об одном – стать хорошим летчиком»

59 Военный космос

Перекуем орала на мечи

60 Страницы истории

Другой корабль. К 25-летию первого полета Транспортного корабля снабжения
Почему Америка осталась без «Терешковой»?
Ядерные взрывы в космосе

71 Юбилей

Двадцать лет «Надежды»

72 Люди и судьбы

Владимир Владимирович Васютин
Игорь Михайлович Шумилов

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Five Mission Chronicle: July 2002
July Vacations?
And then SUBSA started...
TsVM restored
Step By Step
Plasma Crystal Again
Lance Bass Started Mission Training
ISS Main Expedition Four Statistics
Shuttle Missions Delayed Due To Cracks In Manifolds

12 Cosmonauts. Astronauts. Crews

24 Astronauts Bumped From NASA Office
NASA Astronaut Office Roster As Of July 1, 2002
Change In MKS-6 Crew
Donald Pettit replaced Donald Thomas who was temporarily grounded on medical reasons.

14 Launches

Contour Integration
Ariane 5 Worked For Europe And Asia
New Workhorse For Strelas
In a surprise for observers, two Strela-3 store-and-dump comsats were launched by Rokot for the first time.
Demonstrator 2: Judgement Day
Arkon In Orbit
In 1997, first Araks spacecraft known as Kosmos 2344 was launched under shroud of secrecy. For the second spacecraft of the type, launch date was announced and joint military and civilian use is declared.
Lease Of Baykonur May Be Extended Through 2044

28 Probes

Venus Express Will Happen - Under Russian Direction
ESA approved the project proposed by Dmitri Titov, an IKI scientist now working at Garching, Germany.
From Spain To Australia
NASA and ESA are building two new deep space antennas to support the 2003-2004 Mars exploration boom.

30 Spacecraft

New Scientific Satellites
A Satellite For Olympic Games
New Skies Broadcasts Presidential Debates
Landsat Is 30
Satellite Constellation For Disaster Monitoring

34 Launch Vehicles. Rocket Engines

Leaning On Air
Australia launched its HyShot vehicle to test hypersonic scramjet. At the same time, U.S. scientists began production of air-breathing rocket engine.
Baykal Model Tests In Wind Tunnel Finished
Buran Will Restore MIK-112
Ivan N. Buran named the chairman of the team making efforts to partially restore the test facility building at Site 112 of Baykonur. By February 15, ESA clean rooms must be ready to process Mars Express spacecraft.
RSRM Contract Extended
A Dangerous Route

39 Projects

One More Tourist Rocketplane

40 Launch Sites

New System For Commercial Spacecraft Processing Established At Baykonur

42 Companies. Agencies. Organizations

Yuri Koptev On Reforms In Aerospace
Chief of Rosaviakosmos told NK about plans of reorganization and future holdings structure of Russian aviation and space industry. Also, he confirmed that the June ISS meeting failed to produce expected decisions.
Buddy, You Wanna A Moon Rock?
Krasnash Is 70

Mikhail Yevtifyev reviews the history of Krasnoyarsk Machine-Building Plant, the Siberian site that produced several types of ballistic missiles and launch vehicles as well as space satellites.

46 Conferences. Exhibitions

New U.S. Space Museum
Youth Conference At Vyazniki
First Utkin Science Conference
World Space Congress-2002

49 Space Science

David Southwood On ESA Science Program And Ways Of Cooperation With Russia
XII Conference On Space Biology And Aerospace Medicine
Russia Will Cooperate With Iran

52 Heroes Of Space Remember

Anatoliy Vasilyevich Filipchenko
In his first flight, Anatoliy Filipchenko found that stars are barely seen from orbit, and shouted at his flight engineer Vladislav Volkov in critical seconds before the deorbit burn.
Joe Engle: I've Always Dreamed To Be Good Pilot

59 Military Space

Ploughs To Swords
Based on commercial space launchers, U.S. companies compete for participation in the ABM program.
Space Forces To Cooperate With Moscow Region

60 History

Another Spacecraft
25 years ago, first unmanned TKS spacecraft was launched from Baykonur. Igor Afanasyev has the details of this would-be-manned space ship.
Why America Lost Its Tereshkova?
Forty years ago thirteen American women tried to enter the astronaut corps. But it was too early for the U.S. society to accept the idea of woman in space.

Nuclear Explosions In Space

Aleksandr Zheleznyakov and Leon Rosenblum reviews the history of space nuclear tests and missile tests with live nuclear warheads.

71 Jubilees

Twenty Years Of Hope
Twenty years ago, on September 9, 1982, three Canadians were rescued using Soviet satellite of the COSPAS-SARSAT system. Since then satellites called Nadezhda (Hope) continually monitor disaster signals.

72 People

Vladimir Vladimirovich Vasytuin
Igor Mikhailovich Shumilov

Хроника полета экипажа МКС-5

Продолжается полет 5-й основной экспедиции (КЭ Валерий Корзун, БИ-1 Пегги Уитсон, БИ-2 Сергей Трещев) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМ-34» – «Прогресс М-46»

В.Истомин. «Новости космонавтики»

Июльские каникулы?

1 июля. 27-е сутки полета. У экипажа день отдыха. Что-то с днями отдыха на этой неделе не в порядке: 1 (понедельник), 4 (четверг), 6 (суббота), 7 (воскресенье)... Правда, и загрузка немаленькая: 196 час 48 мин на троих.

Валерий Корзун и Сергей Трещев проводили фотосъемки по экспериментам «Ураган» и «Диатомея», отсняли состояние планшета «Кромка» за бортом на цифровой фотоаппарат Kodak 760 и собственные лица на камеру высокой четкости (эксперимент HDTV). Пегги Уитсон выполнила ежедневное обслуживание систем станции и подготовила дельта-файл для инвентаризации. Валерий высказал пожелание уже сейчас иметь информацию по удаляемому оборудованию, чтобы сразу его укладывать в «Прогресс», без промежуточного хранения.

Накануне отключилась от сети аккумуляторная батарея №6 в ФГБ. Замечание анализируется. Тем временем ЦУП-Х перепрограммировал логику отключения систем на случай потери питания по одному из двух каналов американского сегмента (АС). Если это произойдет, будет снято питание с исправного гиродинна СМГ-2 и отключенного СМГ-1, а еще два останутся в работе.

Для оценки эффективности солнечных батарей СМ станция в 23:10 UTC была переведена из «американской» инерциальной ориентации ХРОР в «русскую» РСО, отличающуюся углами разворота. Оценка проводилась в течение четырех световых участков витка; при этом солнечные батареи по 2-й и 4-й плоскостям последовательно меняли свое положение. Наутро, в 06:30 была построена орбитальная ориентация LVLH, в которой ось Z направлена вертикально, а

ось X – по вектору скорости. Примерно так станция и будет летать пару недель, повернувшись относительно осей координат на -10° по рысканью и на 7.8° по тангажу.

2 июля. 28 сутки. Рабочий день экипажа начался с измерения массы тела (эксперимент МО-8) и объема голени (МО-7). После утренней конференции планирования и получения «крайних» указаний ЦУП-М Валерий и Сергей переключили систему телефонно-телеграфной связи (СТТС) «Восход-М» на запасной канал и смонтировали устройство сопряжения УС-21 для подключения двигателей ТКГ «Прогресс М-46» к контуру управления станцией. До обеда они занимались физкультурой.

Американка сделала калибровку анализатора органического углерода ТОСА и заполнила анкету «Взаимодействие» на медицинском компьютере МЕС. Вообще у нее был «день водных процедур»: начался он с перекачки воды с американского сегмента в российскую систему СРВК (использовался блок перекачки БПК), а закончился обработкой воды для микробиологического анализа. Валерий и Сергей тем временем начали разгружать «Прогресс». После обеда все трое провели ТВ-сеанс с программой «Сегодня» телекомпании NBC (по другим данным – с телестанциями WUSA-TV и KCRG-TV).

Теперь о замечаниях на борту. Утром в 08:11–08:21 UTC произошла потеря активности канала №2 ЦВМ в Службном модуле. 3-й канал не работает с начала января, так что машина осталась с одним «живым» каналом №1. На второй машине, ТВМ, работают два канала из трех.

Днем экипаж обратил внимание на появление влаги на блоке разделения конденсата БРПК2. Наконец, ровно в полночь, когда экипаж уже спал, по телеметрии за-

фиксировали прохождение сигнала «Побудка» от бортовых часов.

3 июля. 29 сутки. По просьбе российских членов экипажа рабочий день начался с переговоров по инвентаризации: при переносе грузов накопилось много вопросов. Правда, еще до этого Валерий и Сергей осмотрели 12 иллюминаторов СМ и СО1 на наличие загрязнений и дефектов. Достойным для фиксации на цифровой фотоаппарат космонавты сочли только иллюминатор №9. Затем они приступили к основному своему занятию в этот день – разгрузке «Прогресса», лишь в конце дня выполнив американский эксперимент «Взаимодействие». Пегги практически весь день занималась анализом образцов воды с помощью анализатора ТОСА и успела только отремонтировать записывающее устройство МСОР, провести инспекцию американских средств для физкультуры и вечером переговорить с семьей.

ЦУП-М успешно выполнил тест управления ориентацией МКС двигателями причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса» с использованием УС-21. Управление осуществлялось двигателями первого коллектора ТКГ. Пока не будет заключения комиссии о причинах отказа ДПО на втором коллекторе во время стыковки 29 июня (произошел автоматический переход на 1-й коллектор), использовать его не будут.

На АС в очередной раз произошло самопроизвольное срабатывание контроллера питания RPCM с большим количеством аварийных сообщений от запитанных через него приборов. Более того, один из связанных с ним «местных» выключателей RPC1 в результате вышел из строя.

ЦУП-Х перевел панели солнечной батареи 2В в фиксированный режим – их привод работает плохо, и при благоприятных условиях по освещенности его нужно беречь. Батареи 4В продолжают отслеживать Солнце.

4 июля. 30 сутки. У экипажа день отдыха по случаю национального праздника США. На двух утренних витках (06:08 и 09:34) Валерий Корзун выполнил телевизионный сброс информации по продувке магистралей горючего 21 июня и по эксперименту «Релаксация» на расстыковке 25 июня. (Сделать сброс непосредственно процесса расстыковки «Прогресса» не удалось, так как Валерий снимал процесс не на обычную видеокамеру, а на видеокамеру «Агат», для которой не смог найти переходник.) Вначале изображения ни в ЦУП-М, ни на ВКУ у экипажа не было. Поняв, что неискорректность где-то в переходном кабеле от видеокомплекса LIV, Валерий дальнейший сброс информации производил без него, и проблем больше не возникало.

Пегги отсняла экскурсию по МКС для американской телекомпании CNN, оператором был Сергей Трещев. Съемка велась без звукового сопровождения – предполагается, что в день показа экипаж прокомментирует картинку в прямом эфире.

По «Урагану» были запланированы съемки аппаратурой «Рубинар» Центральной России и Москвы, Курска, Воронежа и Харькова, полигона в Саратовской области, европейских столиц (Лондон, Брюссель, Бонн, Вена, Будапешт), вулкана Этна и Гибралтарского пролива; по «Диатомее» – различных райо-

нов Атлантики; по американскому эксперименту CEO – пыли над Восточным Средиземноморьем, пожаров в Анголе, Скалистых гор в Канаде и восточной части США.

И началась у них SUBSA...

5 июля. 31 сутки. В этот день Валерий и Сергей опоздали к завтраку, так как сдавали кровь для биохимического анализа. Позавтракав, Корзун сделал анализ крови с использованием центрифуги «Рефлотрон», которую Трещев подготовил накануне.

Пегги готовилась к новому американскому эксперименту SUBSA, впервые проводимому на МКС в европейском перчаточном боксе MSG с контролем уровня микрогравитации аппаратурой SAMS. Она ознакомилась с бортовой документацией и сделала первые подготовительные шаги – установила в MSG печь и блок питания, проложила кабель, засняла на видео размещение датчиков SAMS относительно MSG. Перчаточный бокс еще не принят в эксплуатацию, и включать установку рано. До обеда американка провела повторный микробиологический анализ воды и занесла результаты в медицинский компьютер MEC.

Во 2-й половине дня все трое членов экипажа выполнили ежемесячную оценку состояния здоровья по американской методике; обобщенные данные по всему экипажу Пегги занесла в компьютер. Затем каждый занялся своим делом. Сергей заменил вышедший из строя датчик дыма T282 в системе бортовых измерений CM, припаял провода и сфотографировал место его установки. Валерий сфотографировал «Кодаком» внутреннюю поверхность стыковочных конусов CM по оси +X и оставшийся там след стыковочной штанги «Прогресса». Покончив с этим, космонавты продолжили разгрузку грузовика. Завершился день переговоров с руководителем полета из ЦУП-Х.

ЦУП-М управлял российским сегментом (РС) без замечаний, хотя ЦВМ по-прежнему работает только на одном канале.

6 июля. 32 сутки. У экипажа день отдыха. Валерий и Сергей пообщались со своими семьями, все вместе обсудили с планировщиками план на следующую неделю. Влажная уборка сопровождалась обработкой фунгицистом поверхностей с избыточным содержанием микробов – обеденного стола, аппаратуры за панелями 137 в CM, 214 и 420 в ФГБ. В LAB'e были заменены две панели с

Материаловедческий эксперимент SUBSA (Solidification Using a Baffle in Sealed Ampoules – Затвердевание с использованием диафрагмы в запаянных ампулах) состоит в опытной направленной кристаллизации кристаллов антимоноиды индия, легированных теллуром и цинком. Этот полупроводник используется как модельное вещество, так как его температура плавления относительно невысока (512°C). Цель – найти причины медленных движений жидкости перед ее кристаллизацией в невесомости, влияющих на качество кристалла, и способы их подавления. Чтобы избежать «краевых эффектов», образец будет отделен от стенок контейнера слоем жидкости. Эксперимент поставил д-р Александр Острогорский, доцент кафедры механики Ренсселерского политехнического института (г.Трой, Нью-Йорк, США).



Парикмахерский салон на борту МКС. Мастер – Пегги Уитсон

электророзетками, в Узловом модуле – еще одна. Слишком часто на них срабатывала защита по утечке «на землю»...

Уже второй день идет перекачка конденсата из американского сегмента в российский в систему СРВК. Процесс отключается только на ночь.

7 июля. 33 сутки. У экипажа день отдыха. Пегги беседовала со своей семьей. ЦУП-Х попросил экипаж найти теплоизолирующую «крышку» (чехол) для переднего конца модуля LAB, которая потребуется в полете 10А в 2004 г. во время установки второго Узлового модуля Node 2. В Хьюстоне полагают, что чехол спрятан где-то в Node 1. ЦУП-М прислал инструкции по коммерческой съемке аппаратурой HDTV территории Канады и США (озера Мичиган и Эри, город Вашингтон).

С 8 утра и до 4 утра 8 июля «Молния» была оперативно отобрана. В течение суток шесть витков над российскими пунктами были проведены без контроля полных потоков телеметрии. Все команды выдавались через американский S-band.

8 июля. 34 сутки. Валерий начал рабочий день с того, что смонтировал аппаратуру «Молния» у себя в каюте на иллюминаторе №1 под углом 27° к горизонтали. Далее она работала в автоматическом режиме в течение девяти теней, с 08:01 до 21:05, наблюдая молнии и спрайты (это другой вид атмосферных разрядов). Командир вместе с Сергеем провел эксперимент HDTV по изучению лицевой мускулатуры, а Пегги в первый раз проверила перчаточный бокс MSG.

Отдав положенное российской науке, Валерий начал американский эксперимент по оценке риска образования почечных камней Renal Stone: сначала он провел компьютерную тренировку, а затем заполнил журнал приема пищи. Пегги (по «счастливому совпадению» она является постановщиком этого эксперимента) в это время устанавливала оборудование в перчаточном боксе MSG. Потренировалась она и в отработке навыков поддержания сердечной деятельности, а также провела тестирование способности распознавания в условиях дефицита времени (эксперимент WinSCAT).

«Молний» нет, но гроза надвигается

6 июля целых 18 часов (!) не было полных потоков телеметрии с РС из-за отсутствия спутника «Молния» и профилактики наземного измерительного пункта в Щелкове.

Спутники «Молния» обеспечивают передачу информации с восточных пунктов управления РС МКС, таких как Петропавловск-Камчатский, Уссурийск, Улан-Удэ, Барнаул, Енисейск, Колпашево. «Молнии» бывают как «одностольные», обеспечивающие поток информации одного вида или с одного «борта» (комплекта телеметрической аппаратуры), так и двухстольные, обеспечивающие передачу двух видов информации или от двух бортов одновременно. Стандартный сеанс телеметрии с РС МКС – это два борта по Служебному модулю (CM-A и CM-B); 3–4 раза в сутки проводится еще и сброс информации по ФГБ (борт А), а при сбросе научной информации с датчиков АЛО и ИМУ ФГБ опрашивается борт ФГБ-Б. Прием телевидения или задействование средств радиоуправления – это тоже использование дополнительного ствола «Молнии».

В условные «сутки» станции входит 15 или 16 витков вокруг Земли. Телеметрия через российские пункты идет на суточных витках с 12-го по 15-й (16-й) и с 1-го по 5-й. Так как первый суточный виток начинается над Африкой, в диапазоне с 6-го по 11-й станция минует территорию России и не попадает в зону видимости наших пунктов. Ранее контроль на этих витках осуществлялся экипажем с возможностью связи с ЦУП-М через три американские наземные станции. Теперь это делается с использованием американского спутника TDRS, через который ЦУП-М получает информацию с российской бортовой вычислительной машины – т.н. телеметрию Contingency. Это больше, чем т.н. статусная информация (она включает в себя примерно 100 параметров с РС, которые анализирует и ЦУП-М, и ЦУП-Х), но и это не весь объем информации.

В этот день сначала отобрани «Молнию» на витках 12–16, а затем «коперативно» – еще и на 1–5 суточных витках. Пришлось запрашивать в ЦУП-Х телеметрию Contingency, чтобы отследить хотя бы закладку суточной программы и расписание сеансов связи. Команды на РС МКС также выдавались с использованием американских средств из-за профилактики пункта в Щелкове, который связан с ЦУП-М подземным кабелем и не зависит от спутника «Молния».

Эксперимент Renal Stone связан с риском развития почечных камней в космическом полете и сразу после него – есть основания считать, что он выше нормы. На Земле этот процесс надежно блокирует препарат цитрат калия; задача состоит в проверке его эффективности в полете. Для этого испытуемые должны принимать препарат или его имитацию (плацебо) – две дозы с ужином, начиная с 3 суток до запуска и кончая 14 днями после посадки, и несколько раз за полет вести запись принятой пищи и выпитой жидкости и собирать суточную мочу для анализа. Первый такой суточный сеанс должен быть проведен не позднее чем через 30 суток после старта.

Сергею в этот день Renal Stone не планировался, так что он заменил фильтры на пылесборниках ПС1 и ПС2 в ФГБ, а также вентилятор в газоанализаторе СО системы обеспечения газового состава СМ. В 13:20 все трое дали интервью радиостанциям WTOP и KUNI, а затем разгрузили «Прогресс». По оперативным указаниям космонавты провели заземление переносного светильника на спальном месте TeSS третьего члена экипажа.

ЦВМ восстановили

Экипаж провел подготовительные операции на АС для перезапуска ЦВМ. ЦУП-М проверил работу второго коллектора двигателей ДПО ТКГ «Прогресс М-46», выдав два импульса по 0.2 сек с интервалом 3 мин при тяге 14 кгс. Результаты анализируются.

9 июля. 35 сутки. Пока экипаж еще спал, ЦУП-М провел успешный перезапуск (рестарт) ЦВМ. Одновременно были запущены программные вставки службы времени – запуск канала на восстановление систем. Поскольку программа реализации сеансов связи еще не была запущена, не была получена телеметрия в сеансе 06:24–06:34. Эта программа, а также программа расчета баланса ресурсов были введены позднее. Итак, все три канала ЦВМ работают вновь.

До завтрака все трое подверглись ежемесячному обследованию с биохимическим анализом мочи (эксперимент МО-9) на германской аппаратуре Urolux, а вот Renal Stone выполнил только один Корзун. Поработав утром на разгрузке ТКГ, Валерий и Сергей стали готовить медицинский эксперимент «Профилактика» (МБИ-8).

Пегги до обеда очень плотно занималась перчаточным боксом. Она его расконсервировала, установила видеокамеры и подключила записывающую аппаратуру, подготовила лэптоп и проверила все эти устройства. (Включение установки планировалось еще накануне, но Пегги наткнулась в документации на противоречивые требования, и работу пришлось отложить.) Наконец, американка продолжила подготовку аппаратуры SUBSA, а Корзун отснял ее работу.

После обеда Валерий и Пегги изучили программное обеспечение (ПО) DOUG (оно «показывает» работу манипулятора SSRMS со стороны), а ЦУП-Х заложил новую версию управляющего ПО (т.н. Patch 11). В нем введена 5-секундная задержка обращения к терминалу аварийной защиты SRT и тем самым устранена возможность временного конфликта, повлекшего сбой в ра-



Посылочка дошла!

боте манипулятора 13 июня (обращение к SRT проходило раньше, чем заканчивалась его самопроверка). Разработчики полагают, что с этой версией SSRMS сможет работать аж до середины 2005 г.

Сергей в это время готовился к эксперименту Renal Stone – проработал методику на компьютере и начал записывать съеденное. В 15:38 все трое дали интервью для «космического» корреспондента CNN Майлза О'Брайена и показали отснятую заранее экскурсию по станции. А вот частную медицинскую конференцию провели только Пегги и Сергей – Валерий занимался экспериментом Renal Stone.

В конце дня Сергей обследовал каюты для оценки уровня шума в них с закрытыми и открытыми дверцами, до начала упражнений на бегущей дорожке TVIS и во время их. Эта работа вызвана замечанием Юрия Онуфриенко, который жаловался на повышенный уровень шума в командирской каюте. Сергей пытался разобраться в причинах, используя для измерений аппаратуру «Шумомер» и российский лэптоп №3.

10 июля. 36 сутки. День начался с телефонного поздравления руководителя ЦПК Петра Ильича Климука с 60-летием. Затем началась привычная работа. Все трое надели акустические дозиметры, чтобы носить их весь день и вечером сбросить в компьютер данные. Валерий завершил первый сеанс эксперимента Renal Stone и передал эстафету Сергею, который в свою очередь помог ему в проведении теста на велоэргометре в рамках эксперимента «Профилактика».

Пегги сразу после обеда завершила активацию перчаточного бокса MSG, установила в печь SUBSA образец №5 и подготовила все к нагреву. И опять сбой: оказалось, телеметрия с установки не поступает в Хантсвилл, к постановщикам.

Переступая с ноги на ногу

Однако главным событием дня был «первый шаг» манипулятора SSRMS, необходимый для предстоящей установки секций S1 и P1 фермы станции. Этой работой Пегги и Валерий занялись после обеда. Стоит напомнить, что с апреля 2001 г. (полет STS-

100/6A) местом «обитания» механической руки был такелажный узел PDGF на корпусе Лабораторного модуля. В июне 2002 г., в полете STS-111/UF2, к нему добавились еще четыре узла на мобильной базе MBS. 13 июня концевой эффектор А манипулятора был даже переставлен на узел MBS PDGF1, но не до конца: хотя его запитали через MBS, манипулятор этого «не осознавал» и формировал сигнал ошибки.

Эту ошибку накануне устранили, и теперь манипулятор «показал», что все в порядке – включая и запястный сустав, замененный 13 июня. Корзун и Уитсон проверили оба канала управления, работу шин данных и передачу видеокартинки. Собрав постоянную схему управления, они отстыковали концевой эффектор В от LAB'a, развернули манипулятор в сторону будущего места установки фермы S1 и имитировали установку S1 согласно документации. Отработывали они и работу кистью манипулятора. Наконец, в 17:30 Валерий и Пегги закончили испытания и закрепили эффектор В на узле PDGF3. Теперь он стоял обеими «ногами» на мобильной базе, а база на мобильном транспортёре, а транспортёр на рельсах на ферме S0. Уф!

Сергею такая «вкусная» работа не досталась, и ему пришлось заняться чисткой сеток вентиляторов в СМ.

И опять ЦУП-М работал в режиме отсутствия «Молний» в течение всего дня (с 10:15 до 07:40 следующего дня). Только через Щелково на четырех витках были получены полные потоки телеметрии. И все же ЦУП-М удалось и в этих непростых условиях подключить двигатели корабля «Прогресс» к управлению по каналам «тангаж» и «рысканье».

11 июля. 37 сутки. Поработав 4 часа над разгрузкой «Прогресса», Валерий и Сергей доложили о ее завершении. Пегги в это время закончила поиск неисправности в схеме SUBSA. Затем она должна была убрать образец №6 на временное хранение (в образце №5 Пегги нашла трещину) и отключить перчаточный бокс MSG – сам эксперимент решили отложить до 16 июля. Но не такова Пегги Уитсон, чтобы отступать перед трудностями: она все-таки провела экспе-

римент на образце №6 со сбросом «картинки» – и вошла в график. А еще американка начала суточное измерение «статического шума» акустическими дозиметрами – это значит, что они лежат в заданных точках и измеряют фоновый уровень.

Валерий провел еще один тест по эксперименту «Профилактика», теперь уже на беговой дорожке TVIS. Проведенные тесты зафиксировали его функциональное состояние на этот момент. Далее он будет заниматься физкультурой по измененной методике: два часа только на TVIS в течение месяца. Российские специалисты по фитнесу хотя бы подстраховаться на случай выхода из строя «привычных» бортовых тренажеров и иметь методику занятий физкультурой при ограниченном наборе тренажерных средств. Через месяц состоится еще один тест, который оценит, изменилась ли функциональная готовность космонавта.

Сергей завершил эксперимент Renal Stone, а Пегги вместе с Валерием провели еще один обзор ПО DOUG. Хьюстон тем временем провел автономно тестирование узла MBS PDGF3 и остался доволен.

Все трое участвовали в радиопрограмме Mitch Albom Show на радио ABC, а Пегги общалась с Radio Iowa.

Командир подключил монитор «Агат» к бортовому компьютеру, и теперь у экипажа появилась возможность смотреть фильмы на DVD на широком экране. До сих пор они смотрели кино, используя в качестве магнитофона видеокамеру формата Hi8, и даже собрали внушительный набор фильмов на этом типе кассет. Теперь же в связи с разнообразием возможностей специалистам РКК «Энергия» необходимо обеспечить фильмотеку на DVD.

Экипаж доложил, что не смог найти кабели длиной 5 метров, которые предназначены для подключения переносных светильников СПР.

В 17:06:07 UTC произошло срабатывание датчика дыма в Node, а в СМ включилась звуковая сигнализация. Через 10 сек сигнал самопроизвольно снялся. В американском суточном отчете указано, что причиной срабатывания были попытки ЦУП-Х проверить датчик дыма SD2. Так как работа алгоритмов по срабатыванию этого сигнала запрещена, отключения систем МКС не произошло. На компьютерах экипажа источник пожара был определен по-разному: на лэптопе в СМ местом пожара был назван СМ, а вот компьютер в LAV определил источник правильно – модуль Node. Датчик был отключен, а в 19:57 его включили повторно при заблокированных алгоритмах и звуковой сигнализации.

И опять в течение пяти из девяти возможных витков у ЦУП-М отсутствовала в полном объеме телеметрия с РС. Причина все та же: оперативное изъятие «Молний» из управления РС.

12 июля. 38 сутки. Анализом крови натошак перед завтраком и передачей информации в ЦУП-М по суточному исследованию сердца Валерий Корзун завершил эксперимент «Профилактика». Пегги заменила блок MDRV и изъехала образцы и видеопленки из SUBSA. ЦУП-Х прислал инструкции по ремонту аппаратуры SAMS II – она

вела измерения микроускорений во время эксперимента, но извлечь полный набор данных не удается.

В этот день закончился 15-суточный эксперимент в печи ZCG. Из-за сбоя связи выключить ее нагреватели дистанционно не удалось, и этим пришлось заняться Пегги. Несколько дней печь будет остывать. Американка вновь поставила на статистические измерения акустический дозиметр командира – как выяснилось, в нем не работала источник питания.

Валерий и Сергей в это время монтировали за панелями ФГБ, в зонах 15 и 18, грузовые контейнеры для хранения грузов. Хранение грузов в контейнерах обеспечит хорошую вентиляцию за панелями и снимет проблему «несанкционированного» размещения грузов в ФГБ – когда экипаж убирает вещи с прохода за панели, а ЦУП-М считает это неправильным.

После обеда Валерий с Пегги вновь работали с манипулятором. Сегодня им планировали имитацию захвата такелажного узла FRGF секции фермы S1 с регистрацией цифровых данных от датчиков углов поворота сочленений SSRMS при базировании на 4-й рабочей станции рельсового пути. При реальной работе с секциями S1 и P1 эти данные будут использованы как «спра-



Весьма полезный и питательный продукт – космическая соя

вочные». Космонавты отстыковали эффектор А от 1-го узла на мобильной базе, провели условный захват узла несуществующей фермы и вновь подстыковались к PDGF1. Затем Корзун и Уитсон подняли эффектор В и переставили его на узел PDGF4. Сергей тем временем заменил три датчика дыма в С01.

Вечером Пегги выключила питание на стойке MSG и перенесла данные по тренировкам в медицинский компьютер MEC. Все трое пообщались с руководителем полета в ЦУП-Х.

ЦУП-М и ЦУП-Х совместно проверяли производительность работы системы «Воздух» в третьем, не самом интенсивном режиме. Вначале каждый из ЦУПов анализировал работу системы «Воздух» по своим датчикам, но затем договорились, что будут использовать показания американского датчика. По достижении давления углекислого газа 6.5 мм система «Воздух» была переведена в стандартный пятый режим.

ЦУП-Х заложил в станционный компьютер SSC новую версию программы инвентаризации, а экипаж получил инструкции по обновлению ПО считывающих устройств (баркодеров). Одновременно обновлены три наземные версии – в Хьюстоне, в Подлипках и на Байконуре.

А еще в этот день был маленький юбилей: два года со дня запуска Служебного модуля.

13 июля. 39 сутки. У экипажа день отдыха. Еженедельная уборка станции, обзор работ на следующую неделю. Валерий проверил состояние иллюминаторов (№1, №9 в СМ и №2 в С0) и занимался съемками по экспериментам «Ураган» и «Диатомея».

И опять изъездили «Молнии» – в аккурат по началу первого телеметрического сеанса, после «глухой зоны». И опять только пункт в Щелкове выручал четыре витка подряд.

14 июля. 40 сутки. День отдыха. Валерий и Пегги переговорили со своими семьями. Валерий разговаривал по телефону через российские средства, а ЦУП-М надеялся только на перегон телеметрической информации. В это день удалось провести один ТМ сеанс в 15:28–15:38, а еще четыре ЦУП-М был лишен. Причина известна. Поэтому и ТВ-репортаж с Александром Бегаком, организатором перелета С.-Петербург – Москва на парплане «Скараб», в ЦУП-М не был получен. Перегон репортажа отложили на следующий день.

15 июля. 41 сутки. Как и на прошлой неделе, у Пегги был следующий распорядок дня: утром работа по экспериментам и занятия физкультурой, после обеда – служебные операции. Она заменила питательную среду в оранжееве ADVASC (там всюду растет соя), отобрала пробы конденсата и газовой среды, отключила блок управления печи ZCG. Из-за задержки очередного старта шаттла выяснилось, что обработанные образцы потребуются долго хранить. Пока их оставили в печи.

Валерий вместе с Сергеем до обеда маркировали панели CM штрих-кодами и попросили еще 3 часа для завершения этой работы (из 186 панелей осталось доделать 73). Помимо этого, российский бортинженер выполнил чистку защитных сеток вентиляторов в ФГБ, привел схему вентиляции ТК–ФГБ в исходное состояние, заменил мочепоглотитель и фильтр в АСУ.

В течение 4 часов после обеда Пегги и Валерий ремонтировали блок очистки атмосферы от углекислого газа CDRA в стойке очистки атмосферы AR американского сегмента. Им предстояло заменить один из двух блоков осушителей и поглотителей (в нем застрял в открытом положении клапан), установить блок фильтров и подтянуть соединения у насоса CDRA, которые во время работы разбалтываются. Возникшие при ремонте проблемы были доложены в Хьюстон; вечером и утром экипажу были присланы дополнительные инструкции.

ца с плоскостью орбиты достиг 30° , потребовалось перейти из орбитальной ориентации LVLH в инерциальную XPOP. Разворот со скоростью $0.05^\circ/\text{с}$ продолжался с 14:44 до 15:25; в таком положении станция пролетает примерно до 10 августа. Обе пары солнечных батарей АС были переведены в режим отслеживания Солнца.

После разворота ЦУП-Х настроил два канала определения текущего положения по системе GPS. Сейчас вектор состояния (координаты, скорость) «поставляют» приемники GPS, угловые скорости – американский блок акселерометров RGA1, углы ориентации – датчики РС.

Устойчивое повышение влажности в последние дни привело к достижению уровня 11 мм рт.ст. по водяному пару. ЦУП-М перешел на второй комплект системы кондиционирования воздуха.

Как и накануне, ЦУП-М посмотрел телеметрию лишь на одном витке после «глухих зон», а на следующие четыре был лишен возможности оперативного анализа состояния систем РС.

16 июля. 42 сутки. До завтрака все трое измерили массу тела и объем голени. Затем Пегги должна была заниматься вторым образцом по эксперименту SUBSA, но вместо этого выясняла, почему данные по микроускорениям с SAMS II не проходят на компьютер перчаточного бокса MSG. Сергей Трещев в это время проводил тест фотоаппарата Nikon D1 – снимал внутренние инте-

родный проект – Игрушки в космосе с Хьюстонским музеем естественных наук и Американским музеем естественной истории в Нью-Йорке. Валерий и Сергей демонстрировали поведение в невесомости разных игрушек – бумеранга, скакалки и т.д., – а Пегги отвечала на вопросы школьников.

В этот день ЦУП-М наконец повезло: «Молнии» были.

15 и 16 июля ЦУП-Х провел перепрошивку двух «внешних» компьютеров MDM EXT для предстоящей установки секций S1 и P1. В их ППЗУ была последовательно записана и активирована версия ПО R2 вместо установленной изначально R1.

17 июля. 43 сутки. Валерий и Сергей продолжили монтаж грузовых контейнеров в ФГБ, а Пегги провела сбор проб воздуха параллельно с работой анализатора летучих компонентов органики VOA и опять возилась с перчаточным боксом. Земля все еще не может добиться надежной передачи файла с компьютера стойки MSG: вчера это удалось сделать по одному из двух каналов, теперь нужно «добить» второй. Пегги попросили проверить все разъемы кабеля от SAMS II на предмет гнутых или сломанных штырьков. Еще в MSG не работает один вентилятор, но это пока терпит.

Выяснилось, что Пегги сильна не только духом: оценка ее тренированности с измерением давления и записью ЭКГ показала хороший уровень; как, впрочем, и у Валеры Корзуна.

После обеда Валерий и Сергей продолжили монтаж грузовых контейнеров, а Пегги выполнила эксперимент «Взаимодействие», установила оборудование для видеосъемки тренировки по нештатной медицинской операции с использованием аппаратуры SheCS. Эту тренировку экипаж провел в полном составе.

В 07:29:11 UTC произошла потеря активности 1-го канала ЦВМ. Она вновь осталась работать на двух каналах. В 17:19 ЦУП-М начал откачку азота из баков высокого и низкого давления ФГБ.

В стойке AR из-за низкой скорости потока отключилась подборка TCCS – то ли датчик бараклит, то ли воздушный пузырь. Пока ее снова включили.

18 июля. 44 сутки. Вчерашние работы повторились снова: Валерий и Сергей монтировали грузовые контейнеры (и установили наконец все 6 штук), а Пегги тестировала SUBSA. (Наконец ее усилия принесли плоды: ЦУП-Х убедился, что виной всему один из файлов блока управления, который завтра заменят. А вот тестовый прогон не получился: опять-таки из-за ошибки в управляющем файле.) Чем день отличался от предыдущего: Валерий до обеда выполнил эксперимент «Взаимодействие», а Сергей переписывал сделанные фотоаппаратом Nikon D1 фотографии на лэптоп.

После обеда российские космонавты посвятили некоторое время уточнению данных по инвентаризации разгруженных грузов, а затем поочередно провели исследование сердца в покое (MO-1) с фотосъемкой. У Пегги работы было много и разной. Она за это время дала интервью американской компании C1-TV, запустила регенерацию поглотителей типа MetOx и заменила батареи в скафан-



Валерий Корзун ремонтирует американский блок CDRA

Более «перспективной» была проверка работоспособности фотоаппарата Nikon D1. Ранее российские космонавты использовали американские цифровые фотоаппараты, а теперь у них появился свой, российский. Только американские специалисты отдадут предпочтение фирме Kodak, а российские – Nikonу.

Еще одной важной работой стал перевод канала «Регул-Пакет» в режим 4800 бит/с, для чего Корзун изменил конфигурацию лэптопа №3. Информативность обмена увеличилась в 2 раза. Обмен текстовыми файлами теперь будет более успешным, а вот передача цифровых фотографий средствами РС МКС пока остается несбыточной мечтой.

С помощью гиродинов АС была изменена ориентация станции: так как угол Солн-

рьеры и Землю. Однако дать развернутое заключение о работе фотоаппарата специалисты не смогли, так как ЦУП-Х не передал эти снимки в ЦУП-М.

После обеда Валерий и Пегги успешно закончили ремонт CDRA. С согласия ЦУП-Х в стойке очистки атмосферы включили вентилятор, детектор дыма и подборку контроля малых составляющих TCCS. Хьюстон планирует включить 19 июля анализатор основных составляющих МСА и 23 июля ввести стойку AR в строй полностью. Сергей провел чистку вентиляционных решеток в ФГБ и эксперимент «Взаимодействие». Валерий переключил СТТС «Восход-М» обратно на 1-й канал.

В рамках образовательной программы состоялся телевизионный мост «Междуна-

драх EMU. Одну из батарей она попыталась разрядить в устройстве BSA, но эта операция не прошла. ЦУП-Х анализирует ситуацию.

Американка активировала еще одну опытную установку MEPS и провела первые пять экспериментов по микрокапсуляции лекарственных средств. В четырех проводилась капсуляция вещества BDP, используемого для лечения рака пищевода, желудка и толстой кишки и активируемого ИК-излучением; в пятом – ДНК генетически измененной бактерии *E. coli*.

Провела Пегги Уитсон и обследование сердца. Валерий как галантный кавалер ей в этом помогал. Интересно, осталось ли при этом сердце Пегги в покое?

ЦУП-М завершил 16-часовую откачку азота из первого коллектора баков ФГБ, понизив давление в них до 14.6 атм. В 14:57:14 ЦУП-М начал 16-часовую откачку азота из баков второго коллектора.

«Молний» не было на четырех сеансах подряд. Результат: отсутствие полных потоков телеметрии. Единственное, что удается пока руководству полета, это «выбивать» у Космических войск одну «Молнию» на 12-й суточный виток, первый после «глухой зоны».

19 июля. 45 сутки. В этот день с утра у Валерия и Сергея другие работы, а у Пегги все та же: устранение неисправностей в SUBSA. Перед этим Пегги оценила состояние своего здоровья перед выходом (измерение силы кисти и пальцев). Выходы, правда, будут только 16 и 23 августа, но подготовка уже идет.

Валерий провел забор проб воздуха в СО1 пробозаборниками ИПД (по случаю за-

ские космонавты поздравили директора Института машиноведения РАН академика К.В.Фролова с 70-летием.

Свободное время Валерий и Сергей посвятили выявлению причин повышения уровня влажности. Вначале космонавты осмотрели СМ на наличие влаги и обнаружили ее в большом количестве на вентиляторе ВТК1, обслуживающем систему кондиционирования воздуха СКВ1. Более того, от этого вентилятора раздался металлический скрежет, затем его лопасти сломались и в 09:25 UTC вентилятор заклинило. Экипаж выключил СКВ1 и ВТК1. После замены вентилятора и подключения пустого сборника конденсата



«Сергея, по-моему, с электронной схемой это не совпадает»

СБК в 14:02 СКВ1 был включен. Пока СКВ1 работает на сборник конденсата с целью проверки эффективности. При нормальной работе СБК должен заполниться за 2 суток. Вероятной причиной повышения уровня влажности считается засорение фильтров в магистралях откачки конденсата. К вечеру выявилась устойчивая тенденция к снижению уровня влажности в станции.

Валерий сообщил, что компьютер EGE2, на который он складывает снимки по экспериментам «Ураган» и «Диатомея», переполнен. Требуется разбор ситуации.

20 июля. 46 сутки. У экипажа день отдыха. Проведя уборку станции и обсудив программу работ на следующую неделю, экипаж в полном составе пообщался с группой «Немо». Интересно, кто из них являлся поклонником этой группы?

Чтобы прочистить фильтры магистралей СКВ1, экипаж проводил откачку конденсата ручным насосом. Пока влажность 10.8 мм рт.ст.

После обновления ПО SAMS II американцы сумели запустить эту установку и получить данные, а заодно и загрузить файл данных в блок управления печи SUBSA. Новый эксперимент запланирован на 23 июля.

В этот день «Молнии» были, зато пункт в Уссурийске не смог работать из-за погодных условий.

21 июля. 47 сутки. Экипаж отдыхает второй день. Все пообщались со своими семьями.

Так как влажность перестала снижаться, дополнительно включили СКВ-2, а перед сном выключили. Была обнаружена течь в

американской емкости для воды СВС №5087, подстыкованной к системе генерации кислорода «Электрон». Емкость заменили, и ЦУП-Х предложил использовать «некондицию» в АСУ Служебного модуля (это чтобы у нас все протекало?).

И опять «Молнии» отобраны на весь день. Непогода в Уссурийске не стихает – пункт опять не смог работать.

Анализ диска с результатами экспериментов «Ураган» и «Диатомея», который провел сам Корзун, показал, что он создал резервную копию на 7 Гбайт. Уничтожив ее, командир решил проблему со свободным местом на диске.

22 июля. 48 сутки. У экипажа новая рабочая неделя. Для командира экипажа и его второго бортинженера она началась с инвентаризации российского оборудования. Пегги почти весь день занималась ежеквартальным обслуживанием и проверкой оборудования GasMap. Перед обедом вместе с Валерием она заменила блок дистанционного управления RPCM в американском шлюзовом отсеке AirLock.

После обеда Валерий и Сергей еще час времени потратили на инвентаризацию, а

Как раз в эти дни в ЦУП-М проходила совместная российско-американская встреча по полезной нагрузке и одним из основных ее вопросов была разработка резервной программы научных исследований на случай переноса основных событий экспедиции – таких как полеты шаттла, пуски «Союзов» и «Прогрессов», выходы. Анализ МКС-4 показал, что после задержки в пусках шаттлов (миссии 8А и UF2) возникла проблема: у экипажа появилось свободное время.

В трех первых экспедициях таких проблем не возникало. Времени не хватало ни на что, и многие операции были в резерве. Тогда стороны договорились о введении единого списка дополнительных задач, которые экипаж выполняет при оперативном образовавшемся резерве времени; американцы называют его Task List, или Job Jar. На МКС-4 такой ситуации уже не было: работы оставалось много, но большого дефицита времени уже не было. А когда старты шаттлов стали откладываться, то и вовсе появилось свободное время.

Образовавшийся сейчас не очень загруженный график экипажа связан со сдвигом выходов по российской программе на месяц, с 15 июля на 16 августа.

Эксперимент MEPS (Microencapsulation Electrostatic Processing System) ранее был проведен в полете шаттла STS-95. Цель его – отработать технику помещения двух различных дополняющих друг друга лекарств в микрокапсулу, в которой они должны поступить непосредственно к больному органу. В установку входят восемь модулей; ход процесса в каждом записывается на отдельную карту РСМСА. Постановщик эксперимента – д-р Деннис Моррисон из Центра Джонсона.

вершения регенерации поглотителей в ШО), заменил фильтр-реактор и фильтр газожидкостной смеси в системе регенерации воды из консерванта (СРВК-2М). У Сергея работы было значительно меньше: он фотографировал места установки датчиков Т281 и Т282 в СМ и дыру в одной из панелей.

Пегги провела эксперименты MEPS с номерами 7, 8 и 2. В двух из них противораковый медикамент смешивается с ферромагнитными частицами, что позволяет активировать процесс лечения магнитным полем. Последний – без частиц, но с осаждением на внешнюю поверхность мембраны тонкого полимерного покрытия. На этом работы с MEPS были закончены.

После обеда Валерий и Сергей демонтировали из «Прогресса М-46» приборы аппаратуры сближения и стыковки «Курс». Пегги перенесла данные тренировки на медицинский компьютер MEC, заменила жесткий диск и батареи в акселерометре SAMS II и дважды пыталась активировать анализатор МСА в стойке AR – но после включения он оба раза выдавал ошибку. Россий-

затем заменили неисправную аккумуляторную батарею №6 на ФГБ.

Тени становятся все короче, и Валерий смонтировал аппаратуру «Пума» на случай непрохождения коррекции базиса от звездного датчика.

Пегги провела переключение системы циркуляции воздуха в LAB (оно делается раз в месяц, чтобы просушить теплообменник каждого контура) и техническое обслуживание американских средств тренировки экипажа (бегущая дорожка TVIS и велоэргометр CEVIS).

23 июля. 49 сутки. Наступил черед эксперимента Puff по исследованию дыхательной деятельности. Он проводится за определенное количество дней до выхода и после него. Так как в первом выходе МКС-5 участвуют Валерий и Пегги, они и проводили этот эксперимент. Предварительно американка подготовила регистратор параметров дыхания GasMap, а командир его откалибровал.

Завершив инвентаризацию в общем, российские космонавты приступили к инвентаризации средств личной гигиены. Хотя средства личной гигиены предназначались и для нее, Пегги «демократично» усту-

пала эту работу мужчинам, а сама провела обслуживание виброизолирующей установки ARIS в стойке Express №2 и прогнала эксперимент SUBSA с образцом №10. Температуру в печи планировалось довести до 845°C, а образца – до 810°C, но, как показали записи, этих уровней достичь не удалось.

Сергей измерил уровень шума при работе сменных панелей насосов в контуре обогрева КОБ, оценил уровень тренированности на бегущей дорожке (МО-3) и переписал результаты работы сердца на кардиокассете по эксперименту «Профилактика». Пегги фотографировала растения в оранжеере ADVASC, а Валерий заменил блок колонок в СРБК. Возможно, это поможет снизить влажность в станции.

Ночью ЦУП-Х остановил блок удаления CO₂ CDRA: похоже, в отремонтированном втором канале сохранилась утечка, хотя и меньшая, чем была до того.



Постоянные медицинские эксперименты над собой – норма для бортинженера

Пегги фотографировала растения в оранжеере ADVASC, а Валерий заменил блок колонок в СРБК. Возможно, это поможет снизить влажность в станции.

Ночью ЦУП-Х остановил блок удаления CO₂ CDRA: похоже, в отремонтированном втором канале сохранилась утечка, хотя и меньшая, чем была до того.

24 июля. 50 сутки. Рабочий день начался с биохимического анализа мочи (МО-9), который проводился до завтрака. Пегги успешно извлекла ампулы с образцами по

эксперименту SUBSA и переписала данные на микродиск. Валерий в это время проверил работоспособность датчика дыма ИДЭ-2 А4 на ФГБ и выполнил «Взаимодействие», а Сергей восстановил штатную схему вентиляции СМ, провел видеосъемку модуля и запись данных по измеренному уровню шума на лэптоп №3 и закончил все тем же «Взаимодействием».

После обеда Пегги дала интервью калифорнийской газете Orange County Register по научным экспериментам, проходящим на станции, а затем вышла на связь с Центром Маршалла. Она выполнила «Взаимодействие», а затем собирала пробы воздуха для последующего анализа. Сергей сбросил информацию по измеренному шуму через МЕС. Если ЦУП-Х будет быстро передавать информацию в ЦУП-М, то, возможно, этот канал будет использоваться как дополнительный к российскому.

Сергей и Валерий провели технологическое закрытие клапанов системы «Воздух» и обследование мускулатуры лица по эксперименту HDTV. Все трое пообщались с руководителем отдела астронавтов Чарли Прекуртом.

ЦУП-Х предложил не проводить коррекцию БИНС с использованием «Пумы», так как точность ориентации их устраивает. Валерий же высказал пожелание проводить тренировочные режимы с помощью «Пумы» для восстановления навыка.

Неприятность настигла экипаж, когда Валерий собрался делать физкультуру: на установке TVIS появились шумы привода. Шум похож на звон открутившегося крепежа и пока не устраняется. На TVIS пока экипаж не занимается.

И снова «Плазменный кристалл»

25 июля. 51 сутки. Редкий случай: все триоим были запланированы одновременно различные эксперименты. Валерий проводил эксперимент EVARM по снятию уровня радиационного фона перед выходом. Пегги должна была работать со вторым образцом эксперимента SUBSA, но вместо этого ей пришлось тестировать контроллер с новой уставкой по температуре (на этот раз 845°C были получены). Наконец, Сергей должен был выполнить коррекцию давления в ра-

бочем отсеке экспериментального блока «Плазменный кристалл-3». Рабочее давление в камере всегда было 660 мм рт.ст., но после ошибочных заключительных действий БИ-2 в октябре 2001 г. возросло до 760 мм. Чтобы восстановить паспортные данные аппаратуры, Сергею необходимо было подстыковать к резервному клапану ВН2 шланг, который пришел на июньском «Прогрессе», но необходимый для этого переходник Сергей не нашел. Тогда он занялся измерением уровня шума в станции.

Валерий в это время пытался восстановить работоспособность жидкостного блока (БЖ) системы «Электрон», но сделать это не удалось. Во 2-й половине дня экипаж в полном составе изучал документацию по образовательной программе, проводил тренировку по действиям при пожаре и оценивал уровень слуха в полете. В 13:50–14:10 Валерий провел тренировку по коррекции базиса при помощи визира «Пума» и остался доволен (в этот день как раз станция не попадала в тень Земли). В 15:05 Пегги дала интервью газете Iowa Daily News и телевизионной компании KCRG-TV.

Физкультуру экипаж проводит по измененной схеме, без TVIS.

ЦУП-Х протестировал CDRA на 1-м канале (все в норме) и готовит предложения по дальнейшему ремонту.

26 июля. 52 сутки. До обеда Пегги занималась, как обычно, с аппаратурой SUBSA. Постановщики нашли ошибку в ПО и решили отложить эксперименты и протестировать контроллер температуры на Земле. Поэтому американка извлекла ампулы с образцами, видеопленки и жесткий диск с записью результатов и выключила перчаточный бокс MSG. Валерий занимался заменой пылефильтров в СМ, а Сергей – в СО1.

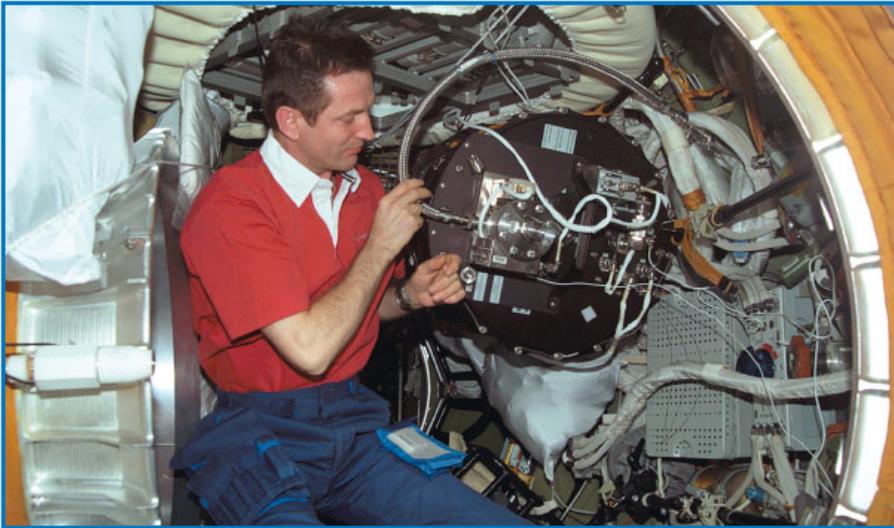
После обеда все трое демонстрировали «научные принципы» невесомости для общеобразовательной программы. Вечером Пегги перенесла данные по тренировкам в медицинский компьютер и устанавливала направляющие в системе активной виброзащиты ARIS. Кроме того, она вновь отсняла растения в оранжеере – теперь видно, что соя уже цветет.

Спутники «Молния» опять были отозваны для более важных операций: три витка ЦУП-М не мог анализировать полные потоки телеметрии с борта РС. А на борту пропал еще один канал ЦВМ, работает лишь 2-й.

27 июля. 53 сутки. День отдыха экипажа. При уборке станции были обнаружены грибки (бактерии) на вентиляционных решетках СМ и Node. Экипаж обработал их фунгицистом.

Валерий и Сергей смонтировали аппаратуру «Плазменный кристалл», проверили герметичность схемы и начали вакуумирование установки. Видя, как работают в выходной день ее товарищи, по своей инициативе Пегги занялась маркировкой панелей. Увы – при маркировке 6-й панели по 1-й плоскости очередной штрих-код... улетел. Поток воздуха его засосало под центральный пост.

ЦУП-Х по командам с Земли проводил переконфигурацию системы терморегулирования LAB, что неоднократно сопровождалось формированием звукового сигнала «Опасность». Валерий попросил ЦУП-Х за-



Сергей Трещев занимается установкой «Плазменный кристалл»

ранее информировать о таких работах и о формировании звуковых сигналов. В противном случае у экипажа притупляется чувство опасности. Хьюстон попросил Пегги протереть головки камкордера – если это не удастся, камеру придется использовать только в режиме прямого репортажа.

Два витка ЦУП-М не получал телеметрии в темпе из-за отсутствия «Молний».

28 июля. 54 сутки. У экипажа день отдыха, но Корзун и Уитсон почти весь день ремонтировали TVIS по методике, полученной от ЦУП-Х. Уж очень хочется починить беговую дорожку – основное средство для тренировок. Увы, не получилось. И пока ремонт не завершен, космонавты работают на велоэргометрах (российском и американском) и на силовом нагружателе RED. Валерий и Пегги переговаривали со своими семьями по телефону, Сергей от такой возможности отказался, а Пегги говорила даже

дважды. Командир отработал «Пумой» по α Кассиопеи и β Пегаса.

Всего на один виток отбирали «Молнию» – прогресс, однако.

29 июля. 55 сутки. Понедельник, новая рабочая неделя. Началась она с измерения массы тела и объема голени. После завтрака Валерий изучал состояние корпуса и обечайки за панелями 130, 134, 135 и 138 по 1-й плоскости СМ (это пол), а также под TVIS. Все сухо, ни каверн, ни налета. Затем он занимался прозвонкой кабелей, идущих к датчику дыма ИДЭ-2 А4.

Пегги с утра провела обслуживание тренировочного устройства RED и подготовила оборудование для исследования проб воды с целью оценки ее качества в полете. Сами пробы воды из СРВ-К и «Родника» обеспечил Сергей. Он же как основной специалист по «Плазменному кристаллу» загрузил новое ПО. Корзун же снял «Пуму» с иллюминатора.

После обеда Валерий и Сергей смонтировали силовую нагружатель на российский велоэргометр. Пока он не прошел сертификацию и на нем присутствует желтая метка: эксплуатировать нельзя. Пегги во 2-й половине дня проверила дефибриллятор, провела анализ проб воды, тестировала абонентский блок голосовой связи в LAB.

В 07:19:04 UTC произошла потеря активности 3-го канала терминальной вычислительной машины. Теперь ТВМ работает на одном канале. А вот с ЦВМ все нормально. Перезапустив ее еще раз, ЦУП-М вновь работает с использованием всех трех каналов.

30 июля. 56 сутки. В этот день Пегги завтракала в одиночестве: Валерий и Сергей проводили медицинский эксперимент «Спрут-К» по оценке состояния жидких сред организма. По методике эксперимент проводится натошак с забором проб крови непосредственно перед экспериментом. Позавтракав и набравшись сил, Валерий и Сергей начали подготовку СО1 к выходу, а в это время Пегги занималась... да, вы правильно поняли, экспериментом SUBSA, и опять ремонтом. С ее помощью Земля выяснила, что уставка контроллера температуры неверна и именно это не позволило нагреть камеру выше 825°C. Провела Пегги и анализ образцов воды анализатором ТОСА. Сергей начал перед обедом обжатию оболочек баков «Родника» – операцию, которая позволяет убрать пузыри воздуха из баков.

Валерию и Сергею понадобилось поговорить с врачом экипажа в приватном режиме, поэтому на обед они опоздали. Так как Сергей продолжал обжатию «Родника», Валерию пришлось заняться маркировкой панелей штрих-кодами.

У Пегги Уитсон приватная медицинская конференция проходила после обеда (абсолютно правильно, между прочим). Во 2-й

Лэнс Басс приступил к подготовке к полету

С.Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

4 июля 2002 г. в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялось официальное представление командованию и инструкторам Центра Лэнса Басса (НК №7, 2002, с.14) – потенциального кандидата на роль третьего космического туриста. В тот же день Лэнс Басс приступил к предварительной стажировке в ЦПК, которая пока рассчитана на один месяц (до 4 августа). Лори Гарвер, которая должна была готовиться вместе с Л.Бассом в качестве его дублера, пока ни в ИМБП (для прохождения дополнительного медобследования), ни в ЦПК не появлялась. Будет ли она готовиться к полету в качестве следующего космического туриста, в настоящее время неизвестно.

Во второй половине июля Росавиакосмос, РКК «Энергия» и РГНИИ ЦПК заключили с Лэнсом Бассом договор на его космический полет, который должен состояться в октябре-ноябре 2002 г. Таким образом, российская сторона взяла на себя обязательство в кратчайшие сроки (3 месяца) подготовить Лэнса Басса к полету на первом корабле «Союз ТМА» №211.

В июле Л.Басс прошел интенсивный курс общекосмической подготовки с нагрузкой 6 дней в неделю. Он усиленно изучал русский язык, а также прослушал курс лекций по теоретическим дисциплинам и изучил основные системы транспортного корабля «Союз ТМ/ТМА». Он также прошел ознакомительные тренировки на тренажерах «Союза ТМ», «Союза ТМА» и российского сегмента МКС (ФГБ и СМ). По словам специалистов и инструкторов ЦПК, Лэнс Басс пока успешно справляется с программой подготовки и тренировок.

По окончании месячной стажировки, в начале августа Лэнс Басс согласно договору должен перевести в Россию первый транш своей оплаты. Лишь после этого он сможет продолжить подготовку в РГНИИ ЦПК, в т.ч. в составе экипажа МКС-ЭП4. По информации из Росавиакосмоса и РКК «Энергия», в том случае, если Л.Басс по какой-либо причине (срыв условий договора или программы подготовки) не сможет полететь в составе экипажа МКС-ЭП4, то в этом экипаже будут только два космонавта; вместо третьего кресла-ложемента в корабле будет установлен грузовой контейнер для доставки и возвращения груза с МКС.



Тем временем подготовка двух экипажей МКС-ЭП4 (С.Залетин–Ф.Де Винне и Ю.Лончаков–А.Лазуткин) приближается к завершающему этапу – в начале октября космонавты будут сдавать комплексные экзамены. Корабль «Союз ТМА» №211 также практически готов, и в августе он будет отправлен на Байконур. Этим же спецсоставом на космодром будет доставлен и очередной грузовик «Прогресс М1-9» №258. По уточненным данным из РКК «Энергия», старт «Прогресса М1-9» перенесен с 10 на 20 сентября, а старт первого «Союза ТМА» – с 22 на 28 октября.

половине дня она сбросила поздравление обществу логистиков, провела интервью с радио KSIB, завершила анализ образцов воды, взяла пробы газа и заменила питательную среду в оранжеере ADVASC.

В течение дня Пегги ощущала запах гари в Node 1. Ни анализаторы, ни мужчины-космонавты запаха гари не почувствовали. К концу дня ощущать запах гари перестала и Пегги.

По команде ЦУП-М был проведен наддув станции кислородом из баков «Прогресса».

ЦУП-М вновь начал перекачку азота, на этот раз для снижения давления до 12 атм во втором коллекторе. Провел ЦУП-М и тест второго коллектора ДПО ТКГ с передачей управления на российский сегмент и обратно. В 11:15 UTC управление было передано на РС. К сеансу 12:56–13:15 была построена ориентация, а сам тест прошел под контролем, при полных потоках телеметрии в зоне российских пунктов. В 13:40 была осуществлена передача управления на АС.

Готовясь к коррекции орбиты, ЦУП-М «вскрыл» магистрали топливных баков ТКГ и переконфигурировал схему двигательной установки СМ.

Как жить без бегущей дорожки?

ЦУП-Х официально заявил, что потребуются еще неделя как минимум для устранения неполадок на бегущей дорожке TVIS. Без ремонта она протянет несколько часов, максимум недель. Но похоже, придется ждать прихода следующего «Прогресса» или шаттла, потому что ремонт подручными средствами может полностью вывести бегущую дорожку из строя с соответствующими последствиями для здоровья экипажа после посадки.

31 июля. 57 сутки. Пегги опять занималась экспериментом SUBSA; на этот раз Земля с успехом протестировала контроллер и печь без образца, а американка помогла. Тем временем Валерий и Сергей смонтировали жидкостной блок «Электрона» БЖ №3 на место БЖ №4.

Чтобы провести эксперимент «Плазменный кристалл» со сбросом видеoinформации в реальном времени через российские наземные средства, с жесткой привязкой по времени, Сергей пообедал позже всех. Пегги как хозяйка станции начала готовить обед раньше всех, и, когда пришел обедать хозяин (Валерий Корзун), все уже было готово.

Завершив во 2-й половине дня «Плазменный кристалл», Сергей сделал еще раз эксперимент «Взаимодействие»; выполнил его и Валерий. Вместе с Пегги командир провел обзор ПО по робототехнике (завтра опять нужно «махать манипулятором»), а без нее – тестовое включение системы «Электрон». Увы, тест подтвердил неработоспособность БЖ №3.

Пегги дала еще одно интервью для американского телевидения (KMEG-TV в Сиу-Сити), передала приветствие в NASA, запустила эксперимент ARIS-ICE и, завершив микробиологический анализ воды, перенесла данные в МЕС.

Всего один виток отсутствовала «Молния» в этот день.

Использованы фото NASA

ИТОГИ ПОЛЕТА

4-я основная экспедиция на МКС

Экипаж:

Командир МКС и транспортного корабля «Союз ТМ»:

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

Бортинженер-1 МКС и транспортного корабля «Союз ТМ»:

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

Бортинженер-2 МКС и транспортного корабля «Союз ТМ»:

Кэптан (капитан 1-го ранга) ВМС США Дэниел Уилер Бёрш (Daniel Wheeler Bursch);
4-й полет, 299-й астронавт мира, 187-й астронавт США



Длительность полета экипажа: 195 сут 19 час 38 мин 13 сек

Основные события:

Приняты два шаттла, которые доставили центральную секцию S0 Основной фермы, мобильный транспортер МТ и мобильную систему обслуживания MBS.

Приняты и разгружены ТКГ «Прогресс М1-8» и грузовой модуль Leonardo.

Принята российская экспедиция посещения на корабле «Союз ТМ-34» (со вторым космическим туристом).

Выполнен цикл испытаний манипулятора SSRMS. Продолжены научные исследования по российской и американской программам. Станция передана экипажу 5-й основной экспедиции.

Выходы в открытый космос:

14–15 января 2002 г., Юрий Онуфриенко и Карл Уолз, 6 час 03 мин
Перенос с ГА РМА-1 и монтаж на СО1 «Пирс» грузовой стрелы ГСтМ-2, установка антенны РЛС WA-3.

25 января 2002 г., Юрий Онуфриенко и Дэниел Бёрш, 5 час 59 мин
Установка газозащитных устройств ЕРА, контейнеров СКК, аппаратуры «Платан-М» и антенны РЛС WA-4.

20 февраля 2002 г., Карл Уолз и Дэниел Бёрш, 5 час 47 мин
Подготовка к установке центральной секции S0 Основной фермы и проверка работ системы ШО Quest.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
05.12.2001, 22:19:28.068	ТК «Индевор», полет STS-108/UF-1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
07.12.2001, 20:03:29	ТК «Индевор»	стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
15.12.2001, 17:28	ТК «Индевор»	Расстыковка от ГА РМА-2
17.12.2001, 17:55:10	ТК «Индевор»	Посадка в KSC (США), полоса 15
19.03.2002, 17:43:04	ТКГ 11Ф615А55 №256 «Прогресс М1-7»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
20.03.2002, 01:27:26	ТКГ «Прогресс М1-7»	Сведение с орбиты
21.03.2002, 20:13:38.980	ТКГ 11Ф615А55 №257 «Прогресс М1-8»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
24.03.2002, 20:57:56	ТКГ «Прогресс М1-8»	стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
08.04.2002, 20:44:19.039	ТК «Атлантис», полет STS-110/8A	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
10.04.2002, 16:04:35	ТК «Атлантис»	стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
17.04.2002, 18:31:19	ТК «Атлантис»	Расстыковка от ГА РМА-2
19.04.2002, 16:26:58	ТК «Атлантис»	Посадка в KSC (США), полоса 33
20.04.2002, 09:15:40	ТК 11Ф732 №207 «Союз ТМ-33»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
20.04.2002, 09:37:15	ТК «Союз ТМ-33»	стыковка к СУ СО1 «Пирс» (перестыковка в ручном режиме)
25.04.2002, 06:26:35.117	ТК 11Ф732 №208 «Союз ТМ-34»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
27.04.2002, 07:55:48	ТК «Союз ТМ-34»	стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
05.05.2002, 00:31:08	ТК «Союз ТМ-33»	Расстыковка от СУ СО1 «Пирс»
05.05.2002, 03:51:53	ТК «Союз ТМ-33»	Посадка в 26 км юго-восточного города Аркалык (Казахстан)
05.06.2002, 21:22:49.065	ТК «Индевор», полет STS-111/UF-2	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39A
07.06.2002, 16:25	ТК «Индевор»	стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
15.06.2002, 14:32:23	ТК «Индевор»	Расстыковка от ГА РМА-2
19.06.2002, 17:57:41	ТК «Индевор»	Посадка на EAFB (США), полоса 22

АО – Агрегатный отсек
ГА – гермоадаптер
ГИК – Государственный испытательный космодром
ПУ – пусковая установка
СМ – Служебный модуль
СО – стыковочный отсек

СУ – стыковочный узел
ТК – транспортный корабль
ТКГ – транспортный корабль грузовой
ФГБ – Функционально-грузовой блок
KSC – Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди
EAFB – авиабаза Эдвардс

Итоги подвели А.Красильников и И.Лисов

Поправка

В НК №7, 2002, с.72, в 5-й строчке левого столбца вместо слова «Пион» следует читать «ПСИ» (прибор слабых импульсов). – Ред.

Полеты шаттлов задержаны. Виноваты трещины в трубопроводах

И.Афанасьев, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

19 июня, когда «Индевор» выполнил посадку в Калифорнии, очередные запуски много-разовых кораблей планировались на 19 июля, 22 августа и 6 октября. Первой должна была стартовать «Колумбия» в автономный исследовательский полет STS-107 (без стыковки к МКС). Работы с ней в Корпусе подготовки орбитальных ступеней (OPF) были практически завершены, и «Колумбия» была почти готова к транспортировке в Здание сборки системы (VAB) для стыковки с баком и ускорителями. Второй и третий корабли – «Атлантис» (STS-112) и вновь «Индевор» (STS-113) – должны были лететь к станции, чтобы доставить секции S1 и P1 составной фермы соответственно; на «Индеворе», кроме того, должна была стартовать 6-я экспедиция и приземлиться 5-я.

20 июня в очередной сводке Космического центра имени Кеннеди появилась информация о том, что – вероятно, за несколько дней до этого – в ходе подготовки «Атлантиса» в хвостовом отсеке при визуальном осмотре компонентов основной ДУ была обнаружена небольшая трещина в «ламинизаторе потока» (flow liner) внутри трубопровода подачи жидкого водорода к маршевому двигателю SSME №1. Эти металлические элементы помогают компоненту топлива пройти сильфоны (гофрированные участки трубопроводов, обеспечивающие их гибкость) без превращения потока в турбулентный.

Дополнительные тесты выявили еще две трещины в этой же детали. Было решено, во-первых, продолжить проверку и определить причину возникновения трещин, степень их опасности и возможности устранения, а во-вторых, срочно проверить состояние трубопроводов на «Дискавери», ожидавшем в Центре Кеннеди начала очередной модернизации.

Для этого утром 20 июня «Дискавери» вернули из VAB в OPF, и к 24 июня трещины нашли и на одном из ламинизаторов потока водорода к двигателю №1 этой орбитальной ступени – тоже 3 штуки. Некоторые из трещин (длиной от 3 до 8 мм) не удалось обнаружить обычным визуальным осмотром, и их выявили лишь «более интенсивными способами инспекции». Выяснив обстановку, 26 июня менеджеры программы вернули «Дискавери» обратно в VAB.

Из того факта, что трещины было довольно сложно найти, вытекало, что, вероятно, шаттлы уже не раз с ними летали. Однако отсюда еще не следовало, что можно положиться на судьбу и летать дальше.

Нужно было установить, какова вероятность разрушения ламинизатора в полете и какие от этого могут быть последствия – ограничится ли дело остановкой одного двигателя и аварийной посадкой корабля? И опять-таки следовало выяснить причины появления повреждений и найти способы их ликвидации. Поначалу были выдвинуты две версии происхождения трещин – дефекты производства и результат загрязнения в топливном трубопроводе.

24 июня NASA заявило, что обнаруженные трещины могут представлять угрозу для безопасности полета, а потому подготовка к запуску «Колумбии» приостанавливается, а старт откладывается «на несколько недель» до выяснения ситуации. Чтобы исследовать трубопроводы на «Колумбии», нужно было снять с нее основные двигатели. Сняли – и 2 июля пресс-служба Центра Кеннеди объя-



Идут работы по проверке того самого flow liner в топливной системе шаттла

вила, что одна трещина найдена и в водородной магистрали «Колумбии», в трубопроводе, идущем к маршевому двигателю №2, а 7 июля – что ультразвуковым методом в этой магистрали найдены три трещины. (Кроме ультразвукового, персонал Центра пытался применить и метод вихревых токов, но для изделий из нержавеющей стали он оказался менее эффективным. На «Колумбии» ламинизаторы в трубопроводах жидкого водорода выполнены из нержавеющей стали, а на трех других шаттлах – из сплава Inconel.) Запуск «Колумбии» пришлось отложить на неопределенный срок.

Четвертый шаттл, «Индевор», был доставлен из Калифорнии в Центр Кеннеди 29 июня. После снятия двигателей 10 июля в ламинизаторах линий, подающих жидкий водород к двигателям №1 и 2, было обнаружено по трещине.

Итак, трещины были обнаружены на всех четырех рабочих шаттлах и даже на стенде для огневых испытаний основной ДУ, который использовался в конце 1970-х годов (изделие MPTA-098). 12 июля NASA

объявило, что «Колумбия» не полетит по крайней мере до середины сентября, но это уже ничего не значило. Было ясно, что очередные полеты к МКС имеют более высокий приоритет (станцию надо снабжать, а экипаж сменять регулярно) и состоятся раньше. Подтверждая это, 22 июля NASA объявило, что «самой ранней датой, к которой может быть подготовлен какой-либо шаттл», является 26 сентября. И неизвестно было лишь, сохранится ли запланированный порядок полетов или придется заменять экипаж станции первым же кораблем. Заговорили о возможности смены основного экипажа на октябрьском «Союзе» и даже об оставлении станции в беспилотном режиме.

19 июля NASA сообщило, что планирует начать ремонт флота шаттлов в начале августа. Было предложено три варианта проведения ремонтных операций. Причина возникновения трещин еще не была выяснена полностью, но было установлено, что трещины не связаны со старением оборудования или накопленной длительностью полета конкретного корабля. Возможной причиной считалось напряжение, вызванное сваркой во время установки ламинизаторов потока, причем трещины могли расти медленно или не расти вообще. Представители NASA признали, что дальнейший рост трещин может вызвать отрыв металлических частиц, попадание их в турбокомпрессоры маршевых двигателей SSME, возгорание и взрыв последних.

Параллельно с расследованием в Центре Кеннеди продолжалась подготовка орбитальных ступеней в части, не связанной с установкой основных двигателей, и к середине июля не только «Колумбия», но и «Атлантис» были готовы к этой операции.

Лишь 2 августа NASA обнародовало предварительные результаты расследования и график пусков. Менеджер программы Рон Диттмор объявил, что причиной появления трещин является усталость металла от сильных циклических нагрузок (high-cycle fatigue) – вибрационных, акустических и температурных. Было решено восстановить состояние ламинизаторов сваркой и полировкой. Кроме того, микроскопические неровности краев отверстий будут смягчены полировкой, что должно снизить вероятность образования новых трещин в будущем.

Ремонт планируется начать через несколько дней, и, если он пройдет успешно, первым не ранее 28 сентября полетит «Атлантис» (STS-112, элемент фермы S1). «Индевор» (STS-113, элемент фермы P1, замена экипажа станции) уйдет не ранее 2 ноября. С точки зрения снабжения МКС эти два полета необходимо выполнить до 31 января 2003 г., так что определенный запас времени есть. А если они не будут задержаны, то научный полет «Колумбии» (STS-107) может начаться уже 29 ноября.

Из отряда NASA выведены 24 астронавта!

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Наводя порядок в агентстве, новое руководство NASA «добралось» и до отдела астронавтов. На обновленном 2 июля веб-сайте Космического центра им. Джонсона существенные изменения претерпел раздел «Астронавты», отразив перемены, которые произошли в отряде астронавтов NASA.

Во-первых, 17 кандидатов в астронавты (18-го набора) в начале июня 2002 г. завершили двухгодичный курс ОКП и, получив квалификации пилотов и специалистов полета шаттла, стали астронавтами.

Во-вторых, новая администрация NASA считает, что астронавтов в отряде и так слишком много. В июне 2002 г. в отряде насчитывалось 142 астронавта, имевших активный статус (о составе отряда NASA см. также в *НК* №11, 2001, с.21). В настоящее время свои первые космические старты выполняют астронавты, отобранные еще в 1996 г. – 6 лет назад. В огромной очереди на полеты стоят 41 астронавт 17-го и 18-го наборов (лишь в этом году экипажные назначения получили

два пилота из 17-го набора). В общем, совершенно очевидно, что NASA столкнулось с «перепроизводством» астронавтов.

В-третьих, многие опытные астронавты перешли на различные административные должности, оставаясь в отряде лишь формально. Некоторые из них, работающие в штаб-квартире NASA в Вашингтоне и в различных полевых центрах, полностью утратили связь с отделом астронавтов.

Для «наведения порядка» в отряде астронавтов новое руководство NASA приняло следующие меры. Планировавшийся на этот год новый набор кандидатов в астронавты был перенесен на 2004 г. В NASA полагают, что отряд за несколько лет должен сократиться примерно до 80 человек (сейчас эта цифра считается оптимальной). Кроме того, NASA лишило активного статуса всех астронавтов, которые сейчас занимают различные административные должности – и отряд сразу сократился на 24 человека!

Следует также заметить, что в 2002 г. отряд NASA покинули четыре астронавта. В начале года из NASA уволился Уильям Ше-

перд, в феврале – Пол Ричардс, а в июне – Сьюзен Хелмс и Нэнси Карри. Полковник С.Хелмс вернулась на действительную службу в ВВС США и получила назначение в Космическое командование ВВС. Н.Карри начала было преподавать в Клемсоновском университете, но, пробыв там всего одну неделю, в июле вернулась в Центр Джонсона на должность оператора связи в ЦУПе.

Итак, 2 июля на веб-сайте Центра Джонсона был представлен обновленный раздел «Астронавты». Отныне все астронавты разделяются на 4 категории:

1. Активные астронавты (Active Astronauts). Эта категория астронавтов в свою очередь разделена на 2 группы.

Первая группа – командиры, пилоты и специалисты полета, которые недавно совершили космические полеты либо готовятся к предстоящим полетам в составе экипажей. В этой группе 79 астронавтов.

Вторая группа – нелетавшие астронавты, которые окончили ОКП и повышают квалификацию (проходят т.н. advanced training). До назначения в экипажи они работают в различных отделениях отдела астронавтов и получают необходимые знания и опыт. В этой группе сейчас 39 астронавтов.

Таким образом, по состоянию на 31 июля 2002 г. в отряде NASA насчитывается 118 активных астронавтов.

2. Астронавты-менеджеры (Management Astronauts). Это совершенно новая категория, определенная следующим образом: астронавты-менеджеры – это опытные астронавты, которые благодаря своему опыту занимают различные административные должности в NASA, либо астронавты, имеющие специальные назначения или находящиеся в длительных командировках и отпусках. В случае необходимости астронавты-менеджеры могут назначаться в экипажи для выполнения космических полетов.

В категорию астронавтов-менеджеров были переведены 24 астронавта, которые до 2 июля имели активный статус. Таким образом, из отряда выбыл не только легендарный Джон Янг, но и многие другие опытные астронавты. Вероятно, некоторым астронавтам-менеджерам все же удастся побывать хоть разок на космической орбите, но для большинства, увы, карьера астронавта закончилась. Кроме того, в число астронавтов-менеджеров попали и 12 бывших астронавтов, так как они работают в NASA.

Таким образом, сейчас в NASA 36 астронавтов-менеджеров (см. таблицу).

3. Бывшие астронавты (Former Astronauts) – это те, кто уволился и из отряда астронавтов, и из NASA. Различие между бывшими астронавтами и астронавтами-менеджерами заключается в том, что первые уже не являются служащими NASA. Список бывших астронавтов теперь насчитывает 157 человек.

4. Иностранцы астронавты (International Astronauts) – это неамериканские астронавты, которые прошли курс ОКП в Центре Джонсона и работали или работают в отделе астронавтов NASA. Ранее иностранные астронавты стояли в общем списке с астронавтами NASA, а теперь выделены в отдельную категорию.

**Астронавты-менеджеры
(по состоянию на 31 июля 2002 г.)**

Астронавт	Год набора	Группа	Статус до 2.07.2002	Должность и место работы
Айвинс Марша	1984	10	Активный	Работает по системам жизнеобеспечения в Отделении МКС и шаттла Отдела астронавтов, Центр Джонсона
Барри Дэниел	1992	14	Активный	В длительном отпуске, ожидает назначения в Управление биологических и физических исследований штаб-квартиры NASA
Бейкер Майкл	1985	11	Активный	Руководитель Управления программы МКС, Центр Джонсона
Бейкер Эллен	1984	10	Активная	Представитель Отряда астронавтов в комиссии по гидролаборатории и макетам космических аппаратов, ведущий астронавт по вопросам медицины, Центр Джонсона
Бранд Вэнс	1966	5	Бывший	Первый заместитель директора (по аэрокосмическим проектам) Лётно-исследовательского центра Драйдена
Бриджес Рой	1980	9	Бывший	Директор Космического центра Кеннеди
Вебер Мэри	1992	14	Активная	В длительном отпуске, готовит диссертацию в Южном методистском университете
Восс Джеймс	1987	12	Активный	Работает в Отделе эксплуатации и использования Управления программы МКС, Центр Джонсона
Герхардт Майкл	1992	14	Активный	Менеджер Лаборатории физиологии, научный руководитель программы сокращения времени выведения азота при ВКД, Центр Джонсона
Грегори Фредерик	1978	8	Бывший	Заместитель директора NASA, руководитель Управления пилотируемых полетов, штаб-квартира NASA*
Гудвин, Линда	1985	11	Активная	Работает по системам жизнеобеспечения в Отделении МКС и шаттла Отдела астронавтов, Центр Джонсона
Данбар Бонни	1980	9	Активная	Помощник директора (по университетским исследованиям) Центра Джонсона
Дэвис Джен	1987	12	Бывшая	Первый заместитель директора Центра Маршалла, руководитель Директората летных проектов
Кабана Роберт	1985	11	Активный	Директор пилотируемых полетов NASA и программы МКС в России
Карри Нэнси	1990	13	Бывшая	Оператор связи в ЦУПе и астронавт-инструктор, Центр Джонсона
Килрейн Сьюзен	1995	15	Активная	Представитель Отдела астронавтов в Управлении связи с законодательной властью, штаб-квартира NASA
Клив Мэри	1980	9	Бывшая	Первый заместитель руководителя Управления наук о Земле (по перспективному планированию), штаб-квартира NASA
Крегел Кевин	1992	14	Активный	Работает в Техническом директорате по проекту «Инициатива по космическим запускам» (SLI), Центр Джонсона
Листма Дэвид	1980	9	Бывший	Первый заместитель директора Центра Джонсона (по летным проектам), Технический директорат
Люсид Шеннон	1978	8	Активная	Главный научный специалист NASA, штаб-квартира NASA
Нейджел Стивен	1978	8	Бывший	Летчик-исследователь NASA, Центр Джонсона
О'Коннор Брайан	1980	9	Бывший	Заместитель директора NASA, руководитель Управления безопасности полетов и качества, штаб-квартира NASA
Паркер Роберт	1967	6	Бывший	Директор управляющего офиса NASA в Лаборатории реактивного движения
Прекурт Чарлз	1990	13	Активный	Начальник Отдела астронавтов (командир отряда астронавтов) NASA, Центр Джонсона
Ранко Марио	1987	12	Активный	Научный специалист по Земле и планетологии Научного отдела Центра Джонсона
Ридди Уильям	1987	12	Активный	Первый заместитель руководителя Управления пилотируемых полетов (Ф.Грегори), штаб-квартира NASA**
Роминджер Кент	1992	14	Активный	Первый заместитель директора операций летных экипажей (С.Хаули), Центр Джонсона
Росс Джерри	1980	9	Активный	Руководитель испытательного управления по сборке шаттла, Центр Джонсона
Сизарфосс Ричард	1990	13	Бывший	Летчик-испытатель NASA, Центр Драйдена
Смит Стивен	1992	14	Активный	Технический помощник в Отделе проектов ВКД, Центр Джонсона
Томас Эндрю	1992	14	Активный	Первый заместитель начальника Отдела астронавтов NASA (Ч.Прекурт), Центр Джонсона
Фуллертон Чарлз	1969	7	Бывший	Летчик-испытатель NASA, Центр Драйдена
Хайер Катрин	1995	15	Активная	Отозвана на действительную службу в ВМС США
Хаули Стивен	1978	8	Активный	Директор операций летных экипажей, Центр Джонсона
Хэлселл Джеймс	1990	13	Активный	Менеджер предстартовой подготовки шаттла, Центр Кеннеди
Янг Джон	1962	2	Активный	Заместитель директора Центра Джонсона (по техническим вопросам)

* С 1.08.02 – первый заместитель директора NASA

** С 7.08.02 – руководитель Управления пилотируемых полетов штаб-квартиры NASA (вместо Ф.Грегори)

Состав отряда астронавтов NASA

(по состоянию на 31 июля 2002 г.)

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Отряд NASA насчитывает 118 астронавтов, которые разделены на две группы. В первую группу, как правило, входят опытные астронавты и астронавты, имеющие экипажные назначения. Вторую группу составляют нелетавшие астронавты 17-го и 18-го наборов (за исключением У.Оффилейна и К.Фергюсона, которые получили назначения в экипажи шаттлов и поэтому состоят в первой группе).

Итак, сейчас в состав отряда NASA входят следующие астронавты:

8-й набор (первый шаттловский набор 1978 года). Из этого набора в отряде осталась только А.Фишер (MS, 1). Следует заметить, что А.Фишер совершила свой единственный космический полет еще в 1984 г. Вероятно, сейчас она планируется к назначению в один из будущих экипажей шаттла.

9-й набор (1980 год): Ф.Чанг-Диас (MS, 7).

10-й набор (1984 год): Ф.Калбертсон (CDR, ISS-CDR, 3), Дж.Уэзерби (CDR, 5).

12-й набор (1987 год): К.Бауэрсокс (CDR, ISS-CDR, 4), М.Фуэл (MS, ISS-CDR, 5).

13-й набор (1990 год): Д.Бёрш (MS, ISS-FE, 4), Дженис Восс (MS, 5), Д.Вулф (MS, 2), К.Кокрелл (CDR, 5), А.Коллинз (CDR, 3), У.МакАртур (MS, ISS-FE, 3), Дж.Ньюман (MS,

4), Э.Очоа (MS, 4), Д.Томас (MS, ISS-FE, 4), Т.Уилкатт (CDR, 4), К.Уолз (MS, ISS-FE, 4), Л.Чиאו (MS, ISS-CDR, 3).

14-й набор (1992 год): Дж.Грунфелд (MS, 4), Б.Джетт (CDR, 3), К.Коулман (MS, 2), Р.Линнехан (MS, 3), М.Лопес-Алегрía (MS, 2), В.Лоренс (MS, 3), С.Паразински (MS, 4), Дж.Тэннер (MS, 3), С.Хоровиц (CDR, 4).

15-й набор (1994 год): С.Альтман (CDR, 3), М.Андерсон (MS, 1), М.Блумфилд (CDR, 3), Д.Гори (CDR, 3), Дж.Каванди (MS, 3), Р.Кёрбим (MS, 2), С.Линдси (CDR, 3), Э.Лу (MS, ISS-FE, 2), П.Мелрой (PLT, 1), К.Норвега (MS, 2), Дж.Рейлли (MS, 2), С.Робинсон (MS, ISS-FE, 2), Ф.Стёркоу (CDR, 2), Р.Хазбанд (CDR, 1), К.Чаула (MS, 1), Дж.Эшби (CDR, 2).

16-й набор (1996 год): Д.Бёрбанк (MS, 1), Д.Браун (MS), Ф.Калдейро (MS), Ч.Камарда (MS, ISS-FE), Дж.Келли (PLT, 1), М.Келли (PLT, 1), С.Келли (PLT, ISS-FE, 1), Л.Кларк (MS), И.Кэгл (MS), Д.Кэри (PLT, 1), П.Локхарт (PLT, 1), К.Лориа (PLT), У.МакКул (PLT), М.Массимино (MS, 1), Р.Мастраккио (MS, 1), Л.Морин (MS, 1), С.Мэгнус (MS), Л.Новак (MS), Д.Петтит (MS, ISS-FE), М.Полански (PLT, 1), П.Селлерс (MS), Х.Стефанишин-Пайпер (MS), Д.Тани (MS, ISS-FE, 1), Дж.Уильямс (MS, 1), С.Уилсон (MS), П.Уитсон (MS, ISS-FE, 1), Р.Уолхейм (MS, 1), Дж.Филлипс (MS, ISS-FE, 1), М.Финке (MS, ISS-FE), П.Форрестер (MS, 1), С.Фрик (PLT, 1),

Дж.Херрингтон (MS), Дж.Хиггинботам (MS), Ч.Хобо (PLT, 1).

17-й набор (1998 год): К.Андерсон (MS), Л.Аршамбо (PLT), Н.Вудворд (MS), Г.К.Джонсон (PLT), Г.Х.Джонсон (PLT), Дж.Замка (PLT), Т.Колдвелл (MS), Т.Кример (MS), С.Лав (MS), Л.Мелвин (MS), Б.Морган (MS), Дж.Оливас (MS), У.Оффилейн (PLT), А.Пойндекстер (PLT), Н.Пэтрик (MS), Г.Рейзман (MS), С.Свонсон (MS), С.Уильямс (MS), Д.Уилок (MS), К.Фергюсон (PLT), М.Форман (MS), М.Фоссум (MS), К.Хэм (PLT), Г.Чамитофф (MS).

18-й набор (2000 год): Д.Антонелли (PLT), М.Барратт (MS), Р.Бенкен (MS), Э.Боу (PLT), С.Боуэн (MS), Т.Вёртс (PLT), Р.Гаран (PLT), М.Гуд (MS), Э.Дрю (MS), Т.Копра (MS), М.МакАртур (MS), К.Найберг (MS), Н.Стотт (MS), Б.Уилмор (PLT), Э.Фейстель (MS), К.Форд (PLT), Д.Хёрли (PLT).

В скобках указаны квалификация астронавта и количество совершенных им космических полетов. CDR – командир шаттла, PLT – пилот шаттла, MS – специалист полета шаттла, ISS-CDR – командир экспедиции МКС, ISS-FE – бортинженер МКС.

К настоящему времени отряд NASA покинули все астронавты 1–7 и 11 наборов.

Из 118 астронавтов опыт космических полетов имеет 61 астронавт, а 57 человек в космос еще не летали.

Замена в экипаже МКС-6

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

26 июля 2002 г. NASA объявило о замене в основном экипаже 6-й экспедиции на МКС бортинженера-2 Доналда Томаса (Donald Thomas) на Доналда Петтита (Donald Pettit) из дублирующего экипажа. Таким образом, теперь состав экипажа МКС-6 выглядит следующим образом: командир экспедиции Кеннет Бауэрсокс, бортинженер-1 МКС и командир ТК Николай Бударин, бортинженер-2 МКС и ТК Доналд Петтит.

Доналд Томас был выведен из экипажа по состоянию здоровья. Американские врачи временно запретили ему выполнение длительных космических полетов. Примечательно, что это уже вторая замена в экипажах 6-й экспедиции на МКС. Как ранее сообщалось, в апреле 2002 г. из дублирующего экипажа МКС-6 был выведен командир экспедиции Карлос Норвега, и тоже по состоянию здоровья. И вот теперь замена в основном экипаже.

Доналд Томас – опытный астронавт (1990 года набора), он выполнил четыре космических полета, а Доналд Петтит пока не имеет опыта космических полетов (он

был зачислен в отряд NASA в 1996 г.). По предварительной информации, NASA не будет назначать в экипаж МКС-6Д второго астронавта в связи с тем, что подготовка экипажей по программе 6-й экспедиции на МКС близится к завершению.

В июле экипаж МКС-6 наконец-то обрел свой позывной – «Персей».



Доналда Томас



Доналда Петтит

16 июля 2002 г. международная комиссия МСОР должна была утвердить экипажи 10-й основной экспедиции на МКС, но не утвердила, так как NASA до сих пор не отобрало своих астронавтов для назначения в эти экипажи. Ожидается, что МСОР утвердит экипажи МКС-10 в августе-сентябре. Российские члены экипажей уже известны. Пред-

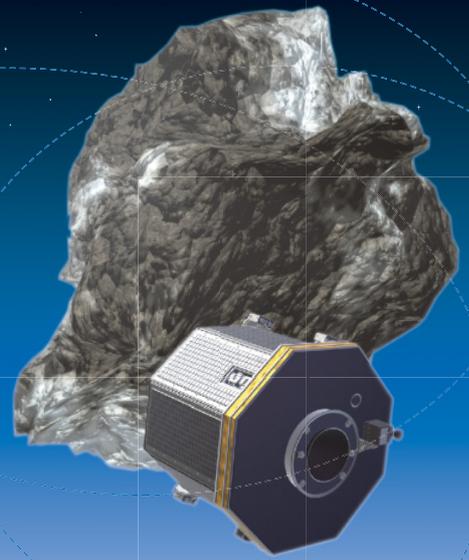
полагается, что в основной экипаж будет назначен С.Шарипов, а в дублирующий – К.Козеев. По неофициальной информации из NASA, американцы все же отобрали астронавтов, но пока только для основного экипажа. Командиром экспедиции МКС-10 NASA планирует назначить Лероя Чиאו, а бортинженером – Джона Филлипса.

Предстоящие основные экспедиции на МКС					
Экспедиция	Должность астронавта основного экипажа	Основной экипаж	Дублирующий экипаж	Корабль и дата старта	Корабль и дата посадки
МКС-6	К-МКС	К.Бауэрсокс,	С.Шарипов,	STS-113	STS-114
	Б1-МКС, К-ТК	Н.Бударин,	М.Финке	ISS-11A	ISS-ULF1
	Б2-МКС и ТК	Д.Петтит		2.11.2002	01.2003
МКС-7	К-МКС и ТК	Ю.Маленченко,	С.Крикалев,	STS-114	STS-116
	Б1-МКС и ТК	С.Мощенко,	С.Волков,	ISS-ULF1	ISS-12A.1
	Б2-МКС и ТК	Э.Лу	Дж.Филлипс	16.01.2003	06.2003
МКС-8	К-МКС	М.Фуэл,	Л.Чиאו,	STS-116	STS-118
	П-МКС, К-ТК	В.Токарев,	М.Корниенко,	ISS-12A.1	ISS-13A.1
	Б-МКС и ТК	У.МакАртур	Ч.Камарда	5.06.2003	10.2003
МКС-9	К-МКС и ТК	Г.Падалка,	А.Полещук,	STS-118	STS-120
	Б1-МКС и ТК	О.Кононенко,	Р.Романенко,	ISS-13A.1	ISS-10A
	Б2-МКС и ТК	М.Финке	Д.Тани	9.10.2003	03.2004
МКС-10	К-МКС	? Л.Чиאו,	?	STS-120	STS-123
	П-МКС, К-ТК	? С.Шарипов,	? К.Козеев	ISS-10A	ISS-11/А
	Б-МКС и ТК	? Дж.Филлипс	?	26.02.2004	10.2004

Примечание: Б – бортинженер; К – командир; П – пилот.

CONTOUR

Earth
Sun
Schwassmann-Wachmann 3



«Интеграл по контуру»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

3 июля в 06:47:41.366 UTC (02:47:41 EDT) со стартового комплекса SLC-17A Станции ВВС «Мыс Канаверал» (США) был выполнен запуск РН Delta 2 (облегченный вариант 7425-9.5) с автоматической межпланетной станцией Contour. Это был 292-й пуск РН семейства Delta.

В соответствии с программой полета аппарат был выведен сначала на опорную орбиту высотой 184.8×197.2 км, затем на промежуточную высотой 184.6×308.7 км, а в 07:50 UTC после срабатывания 3-й ступени КА был отделен от носителя на целевой эллиптической орбите спутника Земли с параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение орбиты – 30.2°;
- > минимальная высота – 203 км (213);
- > максимальная высота – 108469 км (126280);
- > период обращения – 2481.4 мин.

В 08:09 UTC станция Сети дальней связи NASA в Голдстоуне приняла сигнал передатчика КА Contour, и к 09:45 по данным телеметрии стало ясно, что системы станции работают штатно.

В каталоге Космического командования США аппарат получил номер **27457** и международное обозначение **2002-034A**.

Задачи

Станция Contour (это сокращение от ее полного названия Comet Nucleus Tour, «Тур по ядрам комет»; буквально – «контур») предназначена для исследования с пролетной траектории ядер по крайней мере двух комет – Энке и Швассманна-Вахманна-3. Пролеты планируются на расстоянии порядка 100 км. Аппарат должен произвести съемку поверхности ядра с рекордным разрешением – 4 м и спектральное картирование с разрешением 100–200 м, а также исследовать газопылевую кометную оболочку (кому)*.

* Европейская станция Giotto в 1986 г. прошла в 600 км от ядра кометы Галлея и выполнила съемку с разрешением 100 м, а в 1992 г. она пролетела в 200 км от ядра кометы Григга-Шеллерупа. Станция Deep Space 1 в 2001 г. сняла ядро кометы Боррелли с разрешением 40 м.

Решение о реализации проекта Contour было объявлено 20 октября 1997 г. (НК №24, 1997). Проект выполняется как часть программы создания малых АМС Discovery на средства Управления космической науки NASA США под руководством Джозефа Веврки (Joseph Veverka) из Корнеллского университета. Аппарат был разработан в Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса под руководством Мэри Чжу (Mary C. Chiu), которую в день запуска сменил в должности менеджера проекта ее заместитель Эдвард Рейнолдс (Edward L. Reynolds).

Следует отметить, что объявленная 5 лет назад дата старта была выдержана, а первоначально объявленная стоимость проекта (154 млн \$) почти не отличается от называемой сейчас (159 млн \$). Объявлена также «чистая» стоимость разработки и управления полетом без стоимости РН и запуска – 109 млн \$. Хотя вычесть одно из другого несложно, разность почему-то считается «коммерческой тайной» компании Boeing.

Конструкция

Стартовая масса КА Contour – 970 кг, из которых 503 кг приходится на твердотопливный ракетный двигатель Star 30, и 80 кг – на запас топлива бортовой ДУ. Сухая масса КА, таким образом, составляет 387 кг. Корпус станции выполнен в виде восьмиугольной призмы диаметром 2.1 м и высотой 1.8 м. Одно днище («лобовое») защищено от ударов пылевых частиц комы пятью слоями из нестела общей толщиной 25 см, которые последовательно снижают скорость частиц, и нижним слоем из кевлара, окончательно их останавливающим. Восемь боковых поверхностей и хвостовое днище несут фотоэлементы системы электропитания.

Аппарат выполнен максимально простым, с минимальным количеством движущихся частей. Не только солнечные батареи, но и антенны фиксированы относительно корпуса. Это решение обусловлено выбором конкретной траектории, на которой расстояние от Солнца не превышает 195 млн км (1.3 а.е.) за все время полета, а

расстояние до Земли при обоих пролетах комет не превышает 50 млн км. (Кстати, малые расстояния и удобное положение комет на ночном небе позволяют земным астрономам провести ценные наблюдения одновременно с приборами Contour'a.)

Система электропитания станции включает 9 панелей фотоэлементов на арсениде галлия, установленных на поверхностях корпуса и обеспечивающих на расстоянии 1 а.е. от Солнца мощность до 670 Вт, и никель-кадмиевую аккумуляторную батарею емкостью 9 А·час.

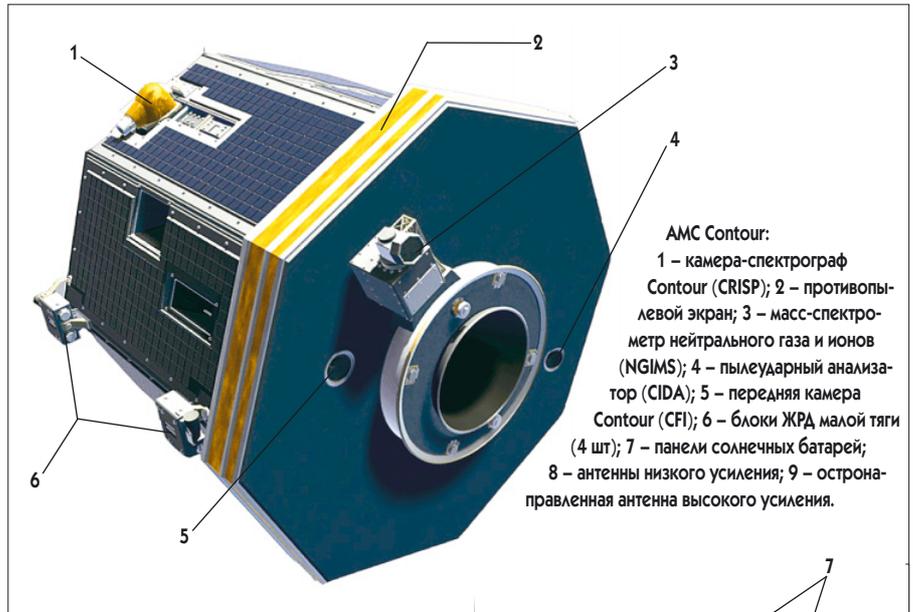


АМС Contour «в сборе» с носителем

В системе управления используется дублированный интегрированный модуль электроники IEM, разработанный APL на базе 32-битного радиационноустойчивого процессора Mongoose V. В модуль входят 10 плат, реализующих функции ориентации и навигации, управления системами, сбора, обработки и форматирования данных, их записи и хранения (два твердотельных ЗУ емкостью по 5 Гбит). Для определения текущей ориентации аппарат использует датчик Земли и Солнца ESS (итальянской фирмы Officine Galileo), два звездных датчика ASC и трехосный инерциальный блок IRU.

На этих же платах выполнены приемник и передатчик диапазона X. Четыре антенны подсистемы связи находятся на хвостовом днище КА, в т.ч. остронаправленная параболическая антенна высокого усиления диаметром 0.45 м и две антенны низкого усиления. Первая применяется в режиме трехосной ориентации, вторые могут использоваться и в режиме закрутки. Пропускная способность радиосвязи Земля–КА – 7.8, 125 и 500 бит/с, линии борт–Земля – от 11 бит/с до 85 кбит/с. Эфемеридная информация – данные о положении Земли, Солнца и комет – закладывается на борт с Земли.*

Особенностью радиосистемы КА является некогерентное доплеровское слежение. Обычно при радиолокации КА наземными средствами частота ответного сигнала

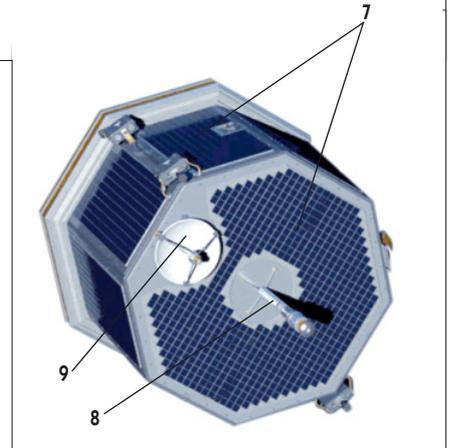


AMC Contour:

- 1 – камера-спектрограф Contour (CRISP);
- 2 – противопылевой экран;
- 3 – масс-спектрометр нейтрального газа и ионов (NGIMS);
- 4 – пылеударный анализатор (CIDA);
- 5 – передняя камера Contour (CFI);
- 6 – блоки ЖРД малой тяги (4 шт);
- 7 – панели солнечных батарей;
- 8 – антенны низкого усиления;
- 9 – остронаправленная антенна высокого усиления.

Научная аппаратура

Научной программой Contour, как и миссий в целом, руководит д-р Джозеф Веверка. В научную команду проекта входят 18 руководителей научных экспериментов и соисследователей из университетов и научных центров США, Института исследования планет DLR (Берлин, ФРГ) и Центра ESTEC (ЕКА). Старейшим членом команды является 95-летний д-р Фред Уиппл (Fred L. Whipple); кста-



ти, он автор модели кометного ядра, известной как «грязный мартовский сугроб» и выдвинутой в 1950 г. по наблюдениям кометы Энке.

Перечень научной аппаратуры КА Contour и

Название	Даты запуска и окончания работы	Задачи и результаты
NEAR	17.02.1996 – 28.02.2001	Исследование астероида Эрос с орбиты спутника и на его поверхности
Mars Pathfinder	04.12.1996 – 01.10.1997	Мягкая посадка на Марс, доставка марсохода Sojourner
Lunar Prospector	07.01.1998 – 31.07.1999	Глобальное химическое, гравитационное и магнитное картирование Луны
Stardust	07.02.1999 – 15.01.2006	Доставка образцов вещества оболочки кометы Вильда-2
Genesis	08.08.2001 – 08.09.2004	Доставка образцов вещества солнечного ветра
Contour	03.07.2002 – 05.09.2008	Исследование ядер комет Энке и Швассманна-Вихманна-3
Deep Impact	02.01.2004 – 05.08.2005	Исследование вещества внутренней части ядра кометы Темпеля-1
Messenger	10.03.2004 – 06.04.2010	Детальное изучение Меркурия с орбиты спутника
Dawn	27.05.2006 – 26.07.2015	Исследование астероидов Веста и Церера
Kepler	15.10.2006 – 14.10.2010	Поиск землеподобных планет

ла прямо связана с частотой опрашивающего сигнала. Однако на Contour'e частота передаваемого сигнала не зависит от частоты принимаемого; вместо этого данные о частоте принятого сигнала включаются в телеметрию и расшифровываются на Земле. Преимущество такой схемы – в упрощении бортового радиооборудования.

В двигательную установку КА входят РДТТ Star 30 однократного использования и 4 блока ЖРД малой тяги (A–D), а также баки для однокомпонентного топлива (гидразин), трубопроводы и арматура. Всего в 4 блоках 16 отдельных двигателей, из которых четыре предназначены для коррекции орбиты, а 12 тягой по 0.89 Н (0.2 фунта) – для управления ориентацией. Аппарат не имеет маховиков, так что для ориентации, ускорения и замедления вращения используются 12 микроЖРД (A1, A2, A3 и т.д., поодиночке или попарно) в импульсном режиме.

* После аварий марсианских станций MCO и MPL зимой 1998/1999 г. в NASA была создана специальная группа проверки и аудита бортового ПО всех вновь запускаемых AMC. Станция Contour успешно прошла этот аудит.

ее основные характеристики приведены в табл. 2 на с.16.

Камера-спектрограф CRISP начинает работать в 10000 км от ядра кометы и позволяет снять его с разрешением 4 м. Оно достигается примерно за 6 сек до пролета, когда направление на комету составляет уже 30° от оси КА. Оптическая система имеет апертуру 100 мм и фокусное расстояние 683 мм при поле зрения камеры 1.2×1.2°. Изображение фиксирует ПЗС-матрица TN7888A размером 1024×1024 пикселя; камера имеет 10 светофильтров, позволяющих сформировать как черно-белое, так и цветное изображение. Инфракрасный спектрометр с 256 каналами охватывает диапазон 780–2500 нм при пространственном разрешении около 12 м; его охлажденный до 90 К детектор выполнен на материале кадмий-ртуть-теллур. Чтобы избежать негативного воздействия пыли, прибор расположен на одной из боковых поверхностей КА. Сканирующее зеркало позволяет не только увидеть комету и отслеживать ее по мере приближения, но и построить карту в 256 диапазонах спектра. Детектор регистрирует характеристики проходящего сквозь щель излучения в 256 точ-

ках, а развертку по второй пространственной координате обеспечивает движение зеркала. Процессор CRISP выдаст команды на разворот КА, если комета будет найдена в стороне от расчетной точки.

Три остальных прибора располагаются на обратном к комете днище КА; приборы CFI и CIDA «смотрят» сквозь небольшие отверстия в пылевой защите, а NGIMS «сидит» на ней «верхом». Однако и здесь приняты меры предосторожности. Так, за отверстием находится не сама камера CFI, а кубик с размещенными на шести его поверхностях зеркалами. Когда станция минует комету и одно из зеркал будет «обработано» пылью, кубик можно будет повернуть и использовать следующее зеркало.

Камера CFI оснащена телескопом с апертурой 60 мм и фокусным расстоянием 300 мм, ее поле зрения 2.5×2.5°, диапазон длин волн – от 308 до 920 нм. Эта камера также имеет 10 светофильтров, из них один прозрачный для навигационной съемки, три узкополосных в ближнем УФ служат для съемки ионизированных газов комы (OH, CN) и еще шесть – для мультиспектральной съемки оболочки и ядра и регистрации излучения C₂. Приемником является ПЗС-матрица Marconi 47-20 размером 1024×1024, что обеспечивает разрешение около 85 м в момент окончательного ухода ядра кометы из поля зрения.

Задача аппаратуры NGIMS – измерить относительное количество H₂O, CH₄, CO₂, NH₃ и H₂S в веществе исследуемых комет, попытаться найти разницу в соотношении

Табл. 2. Научная аппаратура КА Contour

Прибор	Назначение	Масса, кг	Среднее энергопотребление, Вт	Разработчик
CFI (Contour Forward Imager, Передняя камера Contour)	Обнаружение кометы и навигация КА; цветная съемка газо-пылевых джетов и внутренней части комы	9.7	10	Лаборатория прикладной физики Университета Джона Гопкинса
CRISP (Contour Remote Imager/Spectrograph, Камера-спектрограф Contour)	Съемка ядра кометы с высоким разрешением; картирование льда и минералов на поверхности	26.7	45	Лаборатория прикладной физики Университета Джона Гопкинса
CIDA (Comet Impact Dust Analyzer, Пылеударный анализатор)	Определение состава кометной пыли, окружающей ядро, включая тяжелые органические молекулы	10.5	13	Институт Макса Планка (Гархинг) и Von Hoerner & Sulger GmbH (Шветцинген, ФРГ); Йохен Киссель (Jochen Kissel)
NGIMS (Neutral Gas and Ion Mass Spectrometer, Масс-спектрометр нейтрального газа и ионов)	Регистрация и анализ изотопного состава атомов, молекул и ионов массой от 1 до 294 атомных единиц	13.5	47	Центр космических полетов имени Годдарда NASA США; д-р Пол Махаффи (Paul Mahaffy)

количеств инертных газов, а также изотопов этих газов и сделать выводы относительно первоначального вещества Солнечной системы и родительского межзвездного облака. Для этого используется квадрупольный масс-спектрометр с двумя ионными источниками. Аппаратура разработана на базе прибора NMS станции Cassini.

Анализатор CIDA (ранее он был установлен на КА Stardust) включает масс-спектрометр и детектор ионов, выбиваемых пылью из мишени.



Запуск КА Contour планировался на 1 июля 2002 г. в 06:56:14 UTC со стартовым окном длительностью 6 сек. Астрономическое окно для запуска продолжалось до 25 июля с одной стартовой возможностью ежедневно. Стартовая масса РН с КА составила 232120 кг. Расчетная циклограмма пуска приведена в табл. 3.

27 июня во время установки головного обтекателя на верхней солнечной батарее (штатное положение аппарата на носителе было хвостовым днищем вверх) был замечен тонкий слой пыли. Чтобы определить ее происхождение и степень опасности, запуск отложили на двое суток – на 3 июля в 06:47:41 UTC. Пыль удалось убрать через лючки в обтекателе, не снимая его.

30 июня и 1 июля была заправлена 2-я ступень РН, а вечером 2 июля горючее было залито в баки 1-й ступени. Окислитель, как обычно, заправили за полтора часа до запуска. 2 июля за 12 часов до старта на аппарат было подано внешнее питание, а за 7 мин до запуска Contour перешел на питание от аккумуляторной батареи. Дождь продолжался всю ночь, но перестал незадолго до старта, и запуск состоялся точно в назначенное время.

Табл. 3. Расчетная циклограмма пуска

Время от старта, мин:сек	Событие
01:03.1	Прекращение работы 4 стартовых ускорителей
01:08	Отделение 4 стартовых ускорителей
04:24	Выключение ДУ 1-й ступени
04:37.5	1-е включение ДУ 2-й ступени
04:42	Сброс ГО
11:36	Выключение ДУ 2-й ступени (опорная орбита)
58:30	2-е включение ДУ 2-й ступени
58:34	Выключение ДУ 2-й ступени (орбита 185x309 км)
59:27	Отделение 2-й ступени
60:06	Включение РДТТ 3-й ступени
61:32	Прекращение работы РДТТ 3-й ступени
63:30	Отделение КА

План полета

План полета предусматривает, что до 15 августа станция будет находиться на орбите с апогеем высотой около 115000 км и периодом 42 часа и совершит 25 или 26 витков. 15 августа в 08:46 UTC на высоте 225 км над Индийским океаном будет включен на 50 сек бортовой РДТТ Star 30, который увеличит скорость станции на 1922 м/с и доведет ее до примерно 13 км/с – это позволит ей наконец уйти от Земли.

* Роберт Фаркуар и Доналд Йоманс впервые предложили направить АМС к комете Энке еще в 1972 г., а сама встреча должна была состояться в декабре 1980 г.

** В 1996–1998 г. главный инженер американской компании *Micromost Inc.* Ханс Мейссинджер и его сотрудник Саймон Доусон предложили т.н. «модифицированный метод запуска» АМС, предусматривающий окончание работы РН при скорости, близкой ко второй космической, и доведение на КА на заданную траекторию с помощью бортовой ДУ R-40B компании *Kaiser-Marquardt*. Они рассчитали, в частности, что этот метод позволяет запустить в 2006 г. ракетой *Taurus XL/S* спутник Юпитера массой 130 кг, в то время как традиционный запуск дает только 46 кг. Хотя предложенная схема в точности повторяет «Фобос» и «Марс-96», авторы подали заявку на патент.

Зачем выбрана такая баллистическая схема? Основой ее смысл состоит в том, что вместо трехступенчатой РН Delta 2 фактически используется четырехступенчатая, с включением 4-й ступени в состав полез-

ного груза. Естественно, масса выведенного на целевую гелиоцентрическую орбиту КА при этом может быть увеличена. По словам Роберта Фаркуара (Robert W. Farquhar)*, руководителя миссии Contour, при стандартной баллистической схеме потребовалась бы не облегченная (модель 7425), а стандартная (модель 7925) Delta 2, которая обошлась бы примерно на 10 млн \$ дороже.

В этом отношении ничего нового «непрямой метод запуска» из себя не представляет. Баллистическая схема с доведением на бортовой автономной ДУ была использована советскими АМС «Фобос» (1988) и планировалась для АМС «Марс-96». Действительно новой в использованной схеме запуска является полторамесячная пауза между окончанием работы РН и включением бортовой ДУ. Это позволяет при фиксированной дате отлета иметь большой выбор дат старта с почти одинаковыми требованиями по орбите выведения, а также скорректировать «малой ценой» возможные ошибки выведения и проверить аппарат еще на орбите, в непосредственной близости от Земли. Правда, если при проверке выявятся действительно серьезные неисправности, близость Земли ничуть не поможет.

Очевидный недостаток схемы – необходимость в бортовом двигателе большой тяги с возможностью включения его через несколько недель после старта. Опять-таки вспомним о «Фобосах»: входившая в их состав АДУ использовалась не только для доведения, но и для выхода на орбиту спутника Марса, т.е. нужна была в любом случае. А потому за доведение на АДУ нужно было заплатить лишь большим объемом топливных баков КА и соответствующими программами в системе управления. Contour'у большая бортовая ДУ для выполнения программы полета не нужна, и в качестве средства доведения приходится использовать отдельный одноразовый РДТТ**.

Для АМС Contour предусмотрены два основных режима полета. 60–65% времени приходится на «спящий» режим со стабилизацией вращением, без связи с Землей. Вращение со скоростью 20–25 об/мин совершается вокруг оси, перпендикулярной плоскости орбиты. Солнечный датчик определяет скорость вращения, а если он поче-

Подготовка и запуск

КА Contour и два инструмента из четырех были изготовлены в APL, в том же цехе, где ранее проходило изготовление компонентов КА MSX, NEAR, ACE и TIMED. Во многих деталях Contour использовал наработки NEAR и TIMED. (Кстати, пресс-служба APL объявила, что станция стала 60-м КА, разработанным и изготовленным этой организацией.)

Весной 2002 г. аппарат успешно прошел 8-недельные термовакуумные и вибрационные испытания в Центре космических полетов имени Годдарда и 23 апреля был отправлен оттуда во Флориду. Его предстартовая подготовка проходила в корпусе SAEF-2 Космического центра имени Кеннеди. В конце мая была выполнена балансировка КА и навешены солнечные батареи.

Табл. 4. План полета КА Contour

Дата	Событие
Обязательная часть	
03.07.2002	Запуск
15.08.2002	Уход с околоземной орбиты (0.80x1.35 а.е.)
15.08.2003	1-й пролет Земли на дальности 58000 км (0.9x1.2 а.е.)
12.11.2003	Пролет кометы Энке в 100 км от ядра (28.2 км/с, 1.08 а.е. от Солнца, 0.27 а.е. от Земли)
14.08.2004	2-й пролет Земли на дальности 40180 км с изменением наклона орбиты (1.0x1.0 а.е., 12°)
10.02.2005	3-й пролет Земли на дальности 218770 км
10.02.2006	4-й пролет Земли на дальности 30000 км (0.9x1.1 а.е.)
19.06.2006	Пролет кометы Швассманна-Вахманна-3 на дальности 200–300 км (14.0 км/с, 0.96 а.е. от Солнца, 0.32 а.е. от Земли)
Факультативная часть	
10.02.2007	5-й пролет Земли на дальности 7600 км (0.8x1.35 а.е.)
11.02.2008	6-й пролет Земли на дальности 19000 км
15.08.2008	Пролет кометы д'Аррэ

му-то перестает видеть Солнце – аппарат самостоятельно изменяет направление оси вращения с помощью гироскопов до того, как Солнце вновь появляется. Периоды «спячки» имеют продолжительность от 120 до 300 суток; первый из них начнется 31 октября 2002 г. и продлится до середины июля 2003 г.

Второй режим – «активный» с трехосной ориентацией для использования научной аппаратуры и радиосвязи с Системой дальней связи (DSN) NASA. Разновидностью его является режим медленного вращения со скоростью, достаточной для обеспечения теплового режима КА, но еще позволяющей звездному датчику определять текущую ориентацию в реальном масштабе времени. При проведении коррекций траектории аппарат стабилизируется вращением.

Управление будет вестись из центра, расположенного в APL (г.Лорел, Мэрилэнд), – отсюда же, откуда управляли станцией NEAR, выполнившей в 2000–2001 гг. иссле-

дования астероида Эрос. Группу управления Contour унаследовал от нее почти полностью. Навигацию станции обеспечивает Лаборатория реактивного движения (JPL) по данным от DSN.

Основные этапы полета AMC Contour представлены в табл. 4. Параметры гелиоцентрических орбит после маневров приводятся по оценке Дж.МакДаулла.

При выборе проекта Contour было объявлено, что станция встретится с тремя кометами – третьей станет комета д'Аррэ. И сегодня обеспечение полета станции средствами DSN запланировано до 5 сентября 2008 г., т.е. до окончания передачи данных от этого объекта. Тем не менее сейчас формальной датой конца полета считается 30 сентября 2006 г., а третья встреча рассматривается как факультативная задача. Руководители проекта объявили о готовности вместо этого оперативно перенацелить станцию для того, чтобы «перехватить» и исследовать новую, неизвестную комету, если таковая будет открыта во время полета в пределах ее досягаемости.

Для этого они готовы отказаться и от встречи с кометой Швассманна-Вахманна-3 (SW3), оставив в обязательной программе лишь комету Энке. Это не самая лучшая идея, и вот почему. Комета Энке, вторая в списке периодических комет после кометы Галлея, хорошо знакома астрономам – с 1786 г. они наблюдали ее в 57 появлениях и удивлены лишь тем, что при периоде обращения всего в 3 года она все еще «не иссякла» и проявляет активность. Открытая в 1930 г. комета SW3 замечательна тем, что в сентябре 1995 г. ее ядро раскололось на несколько частей, и у станции есть шанс увидеть на разломе вещество, совсем недавно находившееся внутри ядра.

Если же «новая комета» не появится, а средства на дополнительную программу будут выделены, навигаторы Contour'a рассматривают варианты встречи с кометами д'Аррэ, Виртанена, Бетина и объектом Уилсона-Харрингтона – мертвой кометой, которую должен был, но не смог повидать аппарат Deep Space 1 (см. табл. 5).

Каждый пролет кометы планируется по единой схеме. Подготовительный этап начинается за 60 и заканчивается за 10 суток до встречи. Наблюдения комы и навигация станции занимают период от 10 суток до 12 часов до встречи. От этого момента и до 12 часов после пролета аппарат выполняет заданную программу ис-

следований в автоматическом режиме, записывая информацию на борту. После этого в течение 15 суток станция передает данные на Землю, а группа управления уточняет текущие параметры ее орбиты.

С каждой из комет КА встретится вблизи перигелия, где они особенно активны. К комете Энке станция подойдет почти точно со стороны Солнца (фазовый угол Солнце–комета–станция равен 12°) и в момент пролета будет видеть ее «сбоку» (50% освещенности). На отлете условия освещения будут неудовлетворительны, зато должны хорошо поработать инструменты, изучающие химию кометного вещества. Для кометы SW3 фазовый угол на подлете составит 101°.

По материалам NASA, JPL, KSC, GSFC, APL, Boeing

Новости ▶

1 июля Центр ракетно-космических систем ВВС США (U.S. Air Force's Space & Missile Systems Center) подтвердил опцион стоимостью 14 млн \$ по контракту, подписанному в 1995 г. с фирмой Lockheed Martin Astronautics, на услуги по запуску PH Titan 4. Опцион позволит поддерживать готовность ракеты, находящейся на авиабазе ВВС Ванденберг, Калифорния, после 30 июня, поскольку миссия Titan-4 B36 была перенесена на декабрь. В этом запуске ракета доставит на орбиту третий разведывательный спутник E-300 «Расширенной системы отображения» EIS (Enhanced imaging System). Будущие спутники-шпионы будут запускаться уже на тяжелом варианте носителя нового поколения Delta-4H фирмы Boeing. – И.Б.



5 июля отделение топлива компании Arianespace сообщило о сертификации монометилгидразина (ММГ) компании Japan Hydrazine для использования в качестве второго источника этого компонента на верхней ступени EPS ракеты Ariane 5G. Европейское производство ММГ приостановлено с 21 сентября 2001 г. в связи со взрывом на заводе удобрений AZF (Atofina), находящемся в непосредственной близости от предприятия компании SNPE Groupe в Тулузе, Южная Франция, производящего это горючее. Работа предприятия может быть продолжена к концу года. К сожалению, резерва ММГ хватит лишь на четыре запуска Ariane 5. Согласно французской газете Monde, ситуация с перхлоратом аммония, производимым здесь же для стартовых ускорителей Ariane 5, менее критична, поскольку доступного резерва хватит для 10 запусков ракеты.

После взрыва на заводе AZF уже проведены два пуска Ariane 5; еще три должны быть выполнены до конца года. В одном из них ракета будет оснащена криогенной верхней ступенью ESC-A, не использующей ММГ как компонент ракетного топлива. – И.Б.



19 июля французский еженедельный журнал Air&Cosmos сообщил, что комиссия Союза европейских государств не планирует способствовать финансированию строительства пускового комплекса для российских PH «Союз/СТ» на европейском космодроме Куру во Французской Гвиане, но собирается, тем не менее, выступить в поддержку разработки перспективных носителей. Для строительства нового стартового комплекса требуется финансирование в размере 275 млн евро. – И.Б.

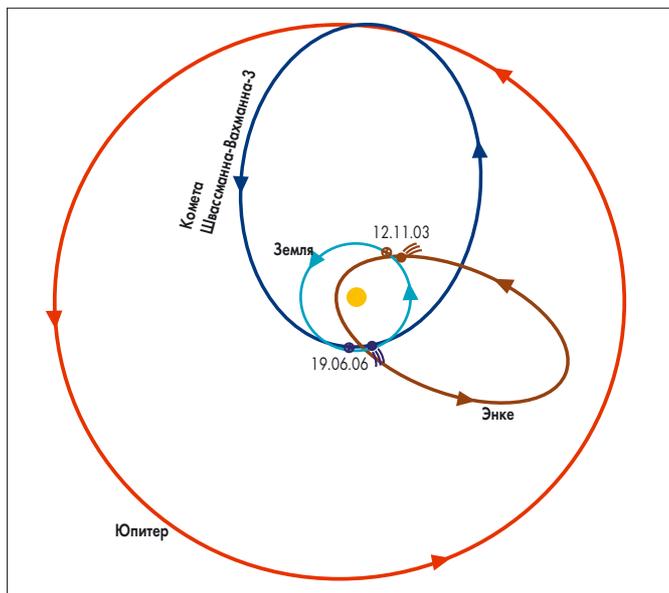


Табл. 5. Кометы, с которыми может встретиться Contour

Номер и наименование	Параметры орбиты						
	$i, ^\circ$	$R_p, \text{ а.е.}$	$R_a, \text{ а.е.}$	$P, \text{ лет}$	Долгота восходящего узла, $^\circ$	Аргумент перигелия, $^\circ$	Дата прохождения перигелия
2P/Encke	11.755	0.340	4.096	3.303	334.600	186.484	28.12.2003
6P/d'Arrest	19.524	1.346	5.628	6.511	138.989	178.050	01.08.2008
73P/Schwassmann-Wachmann-3	11.424	0.933	5.181	5.344	69.947	198.770	02.06.2006
46P/Wirtanen	11.738	1.059	5.130	5.443	82.174	356.399	26.08.2002
85P/Boethin	5.756	1.114	8.912	11.225	26.480	11.675	15.01.1986
107P/Wilson-Harrington	2.8	1.000	4.280	4.29	26.03.2001

Ariane 5

потрудился для Европы и Азии

В.Мохв. «Новости космонавтики»

5 июля в 23:21 UTC (20:21 по местному времени) с пускового комплекса ELA3 космодрома Куру (Французская Гвиана) стартовыми командами компании Arianespace был выполнен пуск РН Ariane 5G (полет V153, или Ariane L512). Носитель вывел на переходную к геостационарной орбите два телекоммуникационных КА: Steliat 5, принадлежащий французскому оператору связи Steliat, и N-Star-C (который после запуска получил также обозначение N-Star-6), принадлежащий японской компании NTT DoCoMo.

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

- > наклонение – 5.49° (5.50±0.07°);
- > высота перигея – 578.9 км (579.5±4 км);
- > высота апогея – 35855 км (35881±260 км).

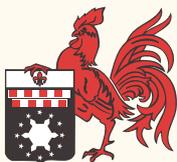
Международные обозначения, номера и параметры орбит объектов, рассчитанные по данным Космического командования США, приведены в таблице.

КА и др. элементы	Международное обозначение	Номер	Наклонение, °	Высота в перигее, км	Высота в апогее, км	Период обращения, мин
Steliat 5	2002-035A	27460	5.47	568.2	35700.4	634.2
N-Star-C	2002-035B	27461	5.49	561.3	35715.9	634.4

Июньский пуск в июле

Первоначально полет планировался на конец июня. Однако произошла задержка с поставкой КА N-Star-C на космодром. Steliat 5 прибыл с предприятия-изготовителя фирмы Alcatel Space в Куру вовремя – 22 апреля, а 6 мая он уже был перевезен в МИК S5A для заправки. 10–11 мая баки

Главный операционный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) после успешного пуска особо подчеркнул, что миссия V153 стала первой, когда ракета имела имя собственное: носитель был назван в честь бельгийского города Шарлеруа. Соответствующая надпись – «Ville Charleroi» была сделана на головном обтекателе (ГО). Так отмечен вклад в программу Ariane города, в котором находится подразделение ETCSA фирмы Alcatel – акционера Arianespace и изготовителя элементов КА и РН. В частности, к этому пуску Alcatel ETCSA изготовила для КА Steliat 5 основную систему электропитания, панели солнечных батарей (СБ) и усилители мощности ламп бегущей волны, а для РН – электронное оборудование и пиротехнические системы отделения твердотопливных ускорителей и ГО. В дальнейшем практика называть ракеты именами городов будет продолжена. Это часть программы помощи Arianespace экономическому, культурному и образовательному развитию городов, вносящих существенный вклад в европейскую космическую программу.



Ville de Charleroi

спутника заполнили компонентами топлива. С 13 мая по 9 июня из-за отсутствия «попутчика» Steliat 5 работы с французским КА не велись.

Пусковая кампания РН Ariane 5G (L512) началась 21 мая и заняла 34 рабочих дня. В первый день в корпусе интеграции РН BIL (Launcher Integration Building) на мобильной стартовой платформе прошел монтаж криогенной ступени EPS. На следующий день туда прибыли и 23 мая были состыкованы с EPS стартовые твердотопливные ускорители EAP. 27 мая на РН установили вторую ступень EPS на долговременных компонентах топлива, а вокруг нее смонтировали отсек оборудования VEV. 18 июня РН была перевезена из МИКа BIL в корпус окончательной сборки BAF (Final Assembly Building).

И только 18 июня, в день, когда РН двинулась в путь к BAF, с предприятия Lockheed Martin Commercial Space Systems, расположенного в г. Ньютон, шт. Пеннсильвания, на гвианский космодром был доставлен КА N-Star-C. В тот же день КА перевезли в МИК S5C, где начались его проверки. Однако про-

вести пуск до конца июня при такой поздней поставке было просто невозможно, даже сократив длительность всего цикла подготовки КА до 10 сут. (подготовка Steliat 5 составила штатный 21 рабочий день). 23 июня N-Star-C перевезли в здание S5B, где на следующий день заправили топливом.

За 9 дней до пуска началась сборка космической головной части. 25 июня КА Steliat 5 был установлен на адаптере ACU. На следующий день прошла интеграция этого спутника на переходнике Sylta 5. 27 июня КА N-Star-C также был смонтирован на своем адаптере ACU. 28 июня прошла установка японского КА на РН, а на следующий день на него надели переходник Sylta 5 со смонтированным сверху Steliat 5. 30 июня вся эта сборка из спутников, адаптеров и переходника была закрыта ГО.

2 июля прошла заправка ступени EPS монометилгидразином и азотным тетраоксидом, и состоялась репетиция запуска. Раньше на это отводилось три дня, но теперь, чтобы за задержку пуска из-за поздней поставки японского КА не платили владельцы Steliat 5, приходилось спешить. 3 июля прошел обзор стартовой готовности и заключительная подготовка РН. На следующий день носитель перевезли из корпуса BAF на пусковую установку ELA-3. За сутки до старта шарбаллоны ступени EPS заправили гелием.

Пуск был намечен на ночь с 5 на 6 июля, стартовое окно продолжалось с 23:21 до 00:18 UTC. Заключительный предстартовый отсчет начался с отметки T-9. В T-7 час 30 мин прошли проверки электросистем РН. За 5 час 20 мин до старта началось заполнение криогенной ступени EPS жидким



кислородом и гелием, в T-3 час 20 мин – охлаждение ЖРД Vulcain первой ступени, затем пошла заправка жидким водородом.

Заключительные операции начались с момента T-6 мин 30 сек, с синхронизированной последовательности автоматических команд. В T-35 сек началась процедура автоматического запуска криогенной ДУ ступени EPS. Затем в T-22 сек управление стартом было передано на бортовой компьютер РН. В T-2 сек систему инерциальной навигации перевели в полетную конфигурацию.

В момент T-0 включился Vulcain, 7 сек спустя состоялось воспламенение ускорителей EAP. Старт (контакт подъема) состоялся в T+7.3 сек в самом начале 57-минутного стартового окна. Ракета устремилась в ясное ночное небо Куру.

Отделение ускорителей EAP (через 2 мин 29 сек после начала полета) прекрасно наблюдалось как по телевидению Arianespace, так и с космодрома. Затем, через 3 мин 19 сек прошел сброс ГО. Спустя 9 мин 51 сек от старта прошло отключение ЖРД Vulcain, а еще через 10 сек ступень EPS отделилась. ДУ ступени EPS запустилась через 10 мин 13 сек с начала полета и проработала 16 мин 33 сек. КА Steliat 5 отделился через 30 мин 13 сек от момента начала подъема, переходник Sylta 5 – через 32 мин 47 сек, а КА N-Star-C – через 36 мин 53 сек. Затем ступень уклонилась от ПН, стравив остаток топлива и сжатых газов, и оказалась на чуть более высокой орбите, чем спутники: 583.2×35762.0 км, 5.44°, 635.7 мин. Работа специалистов Arianespace по миссии V153 закончилась спустя 49 мин 31 сек от начала полета РН.

Это был 145-й пуск РН семейства Ariane, 12-й старт РН Ariane 5G и 9-й ее коммерческий полет. Кроме того, это был 8-й пуск для компании Arianespace в текущем году: два из них – старты РН Ariane 5G и шесть – РН семейства Ariane 4.

После пуска V153 г-н Ле Галль объявил дату следующего старта: 27 августа РН Ariane 5G должна вывести на орбиту КА AtlanticBird-1, изготовленный фирмой Alenia Spazio для компании Eutelsat, а также новый европейский метеоспутник MSG-1 для организации Eumetsat.

В миссии V153 на геопереходную орбиту была поднята полезная нагрузка (ПН) массой 5720 кг (5695 кг)*, включающая спутники Steliat 5 массой 4100 кг (4050 кг)* и N-Star-C – 1620 кг (1645 кг)*. Фактически же Ariane 5G вывела рекордную суммарную массу 6660 кг (6666 кг)*, включающую массу адаптеров и конструкции Sylda 5. Предыдущий рекорд поставлен 16 ноября 2000 г. в миссии V135: масса ПН – 5629.7 кг (6316.5 кг с переходными устройствами). Тогда на орбиту вышли PAS-1R компании PanAmSat (4792.7 кг), радиолокационный спутник AmSat Phase 3D (629 кг) и два экспериментальных технологических КА, построенные Британским управлением оценки и исследований в области обороны DERA (Defence Evaluation and Research Agency) (105 и 103 кг).

Более мощный вариант Ariane 5ECA, который будет представлен в сентябре, сможет выводить на геопереходную орбиту 10 т. В первом полете он будет нести два КА и 3-тонную «болванку» для того, чтобы в сумме масса ПН достигала ~8500 кг. – И.Б.

* Данные по другим источникам

Французский Steliat 5



Steliat 5 – первый спутник совместного предприятия (СП) Steliat, зарегистрированного во Франции. Оно было создано в январе 2001 г. компанией France Telecom Globecast (владеет 70% акций Steliat) и компанией Europe*Star (30% акций), являющейся, в свою очередь, СП Alcatel Space и Loral Space & Communications. Это очередная попытка создать альянс пользователей систем спутниковой связи и производителей телекоммуникационных КА. При образовании компании было объявлено, что Steliat пока ограничится запуском одного геостационарного КА. Для реализации проекта фирмы-организаторы привлекли инвестиции в размере 250 млн евро. Видимо, вклад был пропорционален проценту полученных фирмами акций.

Steliat 5 изготовлен компанией Alcatel Space на основе ее наиболее современной базовой платформы Spacebus 3000 В3. Стартовая масса КА – 4050 кг, сухая – 1805 кг. При запуске спутник имел габариты 5.47×3.45×2.44 м. Размах СБ на орбите – 37 м. Мощность бортовой системы электропитания в начале эксплуатации – 11 кВт. КА имеет трехосную систему стабилизации. Срок гарантированного активного существования КА – 15 лет.

ПН спутника включает 35 транспондеров Ku-диапазона (14/11 ГГц) и 10 транспондеров C-диапазона (6/4 ГГц). Расчетная точка стояния – 5° з.д. Steliat 5 будет поддерживать услуги IP, ретранслировать телепрограммы, предлагаемые France Telecom и Europe*Star, а также предоставит двухсторонний доступ в Internet через спутниковый канал на территории Европы, Африки и

на Ближнем Востоке. Новый спутник станет элементом глобальной системы связи фирмы Loral, эксплуатируемой консорциумом Loral Global Alliance и обеспечивающей всемирные услуги спутниковой связи. Планируется, что к концу августа тестирование КА будет завершено и он вступит в эксплуатацию.

Японский N-Star-C

N-Star-C был построен по заказу японского спутникового оператора NTT DoCoMo американскими компаниями Lockheed Martin и Orbital Sciences Corp. Первая выполняла роль головного подрядчика, изготовила модуль ПН и осуществляла общую сборку на своем предприятии Commercial Space Systems. OSC предоставила базовую спутниковую платформу STAR-2, наземное оборудование для работы с КА и осуществляла управление спутником до момента его сдачи заказчику.

N-Star-C предназначен для оказания услуг подвижной связи на территории Японии и в окружающей ее акватории Тихого океана. Стартовая масса КА – 1645 кг, габариты при запуске – 3.3×1.9×1.5 м. Спутник имеет трехосную систему ориентации. Две разворачиваемые СБ с размахом 12.6 м обеспечивают мощность в начале полета 2.6 кВт. Гарантийный срок существования КА – 15 лет.

Этот КА – очередной малый геостационарный спутник связи. Корпорация OSC уже построила на базе своих легких и сравнительно недорогих базовых платформ STAR и STAR-2 стационарные спутники IndoStar-1 для Индонезии и BSAT-2a и BSAT-2b для Японии. BSAT-2b не вышел на расчетную орбиту из-за аварии РН Ariane 5G в июле 2001 г., после чего OSC получила контракт на КА BSAT-2c. Кроме того, компания имеет контракты на поставку КА Galaxy XII и еще двух КА для корпорации PanAmSat.

ПН спутника включает 12 транспондеров S-диапазона для обеспечения подвижной связи (частота Земля–борт 2.66–2.69 ГГц, борт–Земля 2.505–2.535 ГГц) и один транспондер C-диапазона (Земля–борт 6.245–6.425 ГГц, борт–Земля 4.12–4.20 ГГц). Расчетная точка стояния КА – 136° в.д.

К 17 июля OSC объявила, что N-Star-C полностью готов к эксплуатации и передала его заказчику – компании NTT DoCoMo. При этом специалисты OSC отметили, что все необходимые проверки удалось провести в кратчайшие сроки – всего за 2 недели. Обычно для аппаратов типа STAR на это уходило 1–2 месяца.

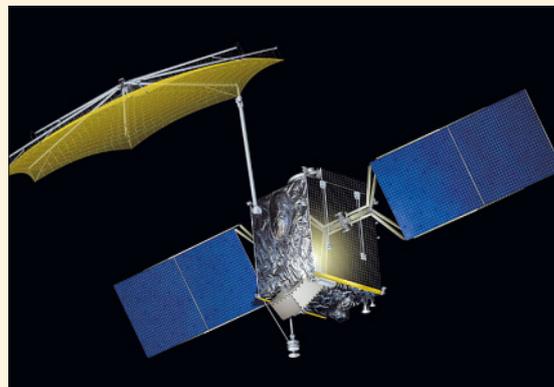
N-Star-C – уже третий КА компании NTT DoCoMo (см. таблицу). Он послужит расширению возможностей этого крупнейшего в Японии оператора подвижной спутниковой связи, имеющего более 43 млн клиентов. КА будет также служить горячим резервом двум первым спутникам компании.

КА	Дата и время запуска, UTC	РН	Международное обозначение	Номер	Точка стояния
N-Star-A	29.08.1995; 06:41	Ariane 44P V77	1995-044A	23651	132° в.д.
N-Star-B	05.02.1996; 07:19:38	Ariane 44P V83	1996-007A	23781	136° в.д.
N-Star-C	05.07.2002; 23:21	Ariane 5G V153	2002-035B	27461	136° в.д.



NTT DoCoMo создала первую в Японии спутниковую сеть WideStar, которая объединена с наземной системой сотовой связи и обеспечивает 100-процентный общенациональный охват. Подписчики системы могут использовать небольшие легкие спутниковые терминалы, спутниковые автомобильные телефоны, оборудованные антеннами с автоматическим слежением, или двухрежимные терминалы, которые могут соединяться как со спутниковыми, так и с сотовыми системами. WideStar также позволяет передавать информацию со скоростью 4.8 кбит/с, включая посылку данных и факсов, и в густонаселенных районах, и с дальних островов Страны восходящего солнца. Для работы с такими терминалами не требуется никакая специальная лицензия или разрешение.

Спутники N-Star используются также для обеспечения двухсторонней связи между кораблями и берегом на расстоянии до 200 морских миль от побережья Японии, а также для передачи на суда метеоданных,



маршрутной информации, сообщений о состоянии прибрежного судоходства и другой полезной информации. Поэтому системой WideStar очень активно пользуются японские рыбаки, занимающиеся ловом в прибрежных районах.

По материалам Arianespace, Steliat, Europe*Star, Alcatel Space, Loral Space & Communications, Lockheed Martin, Orbital Sciences Corp., NTT DoCoMo

➔ 5 июля фирма Alenia Spazio подписала контракт с Arianespace на запуск своего спутника Atlantic Bird 1 массой 2700 кг на РН Ariane 27 августа 2002 г. На геостационарной орбите в точке стояния 12.5° з.д. спутник, оснащенный 24 транспондерами, работающими в полосе Ku, будет усиливать т.н. «Атлантические ворота» (Atlantic Gate), обеспечивая услуги по связи между Европой и восточным побережьем США, предоставляемые компанией Eutelsat. В настоящее время спутник уже доставлен в Куру. Atlantic Bird 1 первоначально планировалось запустить в середине 2001 г. на носителе CZ-3A государственной корпорации «Великая стена» (КНР), но Alenia не смогла получить экспортную лицензию в Государственном департаменте США и была вынуждена отменить контракт на запуск. – И.Б.

В.Мохв. «Новости космонавтики»

8 июля в 09:35:40.705 ДМВ (06:35:41 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк был осуществлен пуск РН «Космос-3М» (11К65М №704. – Ред.) в интересах Минобороны России [1, 2]. Пуск был выполнен боевыми расчетами Космических войск России (КВ РФ) под командованием полковников Олега Майдановича, Николая Мещерякова и подполковника Андрея Матиоса.

По сообщению с командного пункта КВ РФ, пуск РН и выведение на целевую орбиту прошли в штатном режиме, в соответствии с циклограммой полета. Двигатели 2-й ступени РН выключились в 09:43:49 ДМВ [2]. Расчетное время отделения КА от 2-й ступени ракеты – 10:30 ДМВ вне зоны радиовидимости с территории России. На орбиту были выведены два КА военного назначения – «Космос-2390» и -2391, которые позднее (на следующем витке. – В.М.) были взяты на управление Главным центром испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) им. Г.С.Титова [3]. По сообщению ЦЭНКИ, связь с КА была установлена соответственно в 11:29:29 и 11:34:56 ДМВ [2].

Новая «площадка» для «Стрел»

К запуску КА «Космос-2390» и «Космос-2391»

Как сообщили корреспонденту НК в Центральном информационном пункте Росавиакосмоса, параметры начальных орбит КА составили:

- *наклонение орбиты* – $82^{\circ}21'20.326''$ и $82^{\circ}42'35.946''$;
- *минимальная высота над поверхностью Земли* – 1480.886 и 1481.368 км;
- *максимальная высота над поверхностью Земли* – 1526.087 и 1517.983 км;
- *период обращения* – 115 мин 44.36 сек и 115 мин 47.08 сек.

Номера КА в каталоге Космического командования (КК) США, их международные обозначения и параметры орбит, рассчитанные по данным Центра Годдарда NASA [4], приведены в таблице (высоты даны над сферой).

КА	Космос-2390	Космос-2391
Номер в каталоге КК США	27464	27465
Международное обозначение	2002-036A	2002-036B
Высота орбиты в перигее, км	1474.0	1474.8
Высота орбиты в апогее, км	1503.7	1503.8
Наклонение орбиты, °	82.49	82.48
Период обращения, мин	115.8	115.8
Момент определения орбиты, UTC	09:14:07	10:03:48

«Нежданный» пуск и коллективный поиск истины

О предстоящем запуске СМИ сообщили лишь накануне, 7 июля, что совсем не характерно для последнего времени, когда планы пусков обычно объявляются заранее. Видимо, неожиданность и сыграла злую шутку с РИА «Новости», корреспондент которого в 07:48 ДМВ, почти за два ча-

са до старта сообщил, что пуск уже состоялся. Правда, позже «Новости» аннулировали это сообщение.

КК США сначала обнаружило один объект на переходной орбите высотой 134.0×1398.6 км над сферой, с наклонением 82.46° и периодом обращения 100.2 мин. Затем КА были найдены на указанных выше орбитах. «Рядом» осталась и вторая ступень РН (1475.4×1503.8 км, 82.49° , 115.8 мин) [4].

Как всегда при запусках в интересах Минобороны России, никаких официальных комментариев о назначении и устройстве спутников не передавалось. Председатель государственной комиссии по пуску, замести-

тель командующего КВ РФ по вооружению генерал-майор Олег Громов лишь подчеркнул: «Идет планомерное восполнение отечественной орбитальной группировки» [3].

Вот что говорилось в анонсе, распространенном пресс-службой КВ РФ вечером 7 июля: «С космодрома Плесецк, как ожидается, будут запущены два КА в интересах Минобороны РФ. Запуск будет произведен РН легкого класса «Космос-3М». Подготовка ракеты и запуск будет осуществлен боевыми расчетами КВ РФ» [5]. «Космос-3М» из Плесецка никогда не выводил по два КА военного назначения, что наводило на мысль: предстоящий пуск будет необычным.

Правда, в последние годы иногда проводились запуски основного КА с полупутным выведением дополнительных зарубежных микроспутников. Основным аппаратом, как правило, была либо навигационно-спасательная «Надежда», либо навигационная «Цикада», либо навигационно-связной военный «Парус». Лишь последний в официальных сообщениях фигурировал как «Космос» [6]. Видимо, именно так некоторые российские космические аналитики пришли к предположению о том, что, вероятно, первый из запущенных КА – навигационный спутник «Парус», а второй – отечественный микроспутник для отработки перспективных технологий [7].

Однако параметры орбит КА, запущенных 8 июля, и обычные для «Паруса»* сильно отличаются (высота больше на 500 км, период на 10 мин), и такое предположение показалось очень спорным. Более того,



Фото А. Бобенко

«Космос-2390» и -2391 не попадали ни в одну из используемых этими типами КА орбитальных плоскостей.

Стивен Кларк (Stephen Clark) на страницах интернет-издания Spaceflight Now заявил, что «точно не уверен в назначении спутников, так как их орбита сильно отличается от предыдущего военного аппарата, запущенного «Космосом-3М» [8].

Значительно более определенно высказался в конференции FPSPACE в ночь на 9 июля его однофамилец Филлип Кларк (Phillip Clark). Он сравнил орбиты новых спутников с орбитами запущенных ранее с Плесецка КА «Стрела-1» (наклонение 74° , высота около 1500 км) и «Стрела-3» (82.9° , около 1400 км), отметил близость плоскости орбиты к одной из плоскостей «Стрелы-3» и предположил, что начато развертывание системы «Стрела-4».

Известный американский аналитик Джонатан МакДауэлл (Jonathan McDowell) в своем бюллетене допускал мысль, что новые КА, хотя и основаны на платформе «Паруса», имеют иное назначение, например геодезическая разведка. В частности, у него упоминался класс геодезических аппаратов «Муссон», выводившиеся в прежние годы на орбиты с такими же параметрами, что и два последних «Космоса». Однако для запуска одного «Муссона» использовался «Цик-

* Последний «Парус» («Космос-2389») был запущен 28 мая 2002 г. на орбиту высотой 970.5×1029.6 км, наклонением 82.95° и периодом обращения 104.8 мин [4, 6].

лон-3», что говорило о существенно большей массе КА.

Опубликован на следующий день после запуска интересную подборку сообщений зарубежных аналитиков [9], А.Железняков сделал такие выводы:

1. В случае с «Космосом-2390» и -2391 мы имеем дело, вероятнее всего, с аппаратами новой конструкции, в пользу чего говорит довольно неожиданный запуск.

2. Не факт, что спутники имеют аналогичное назначение. Вполне возможно, что один из них – навигационный КА нового типа, работающий с более высоких орбит, а второй – прототип перспективных систем военного назначения, например геодезических, использующих российский, а не украинский носитель.

3. Возможен и еще один вариант. Когда объявлялось о закрытии станции радиоэлектронной разведки в Лурдесе (Куба), речь шла о замене систем наземного базирования аналогичными спутниковыми. Может быть, это и есть начало такой замены?

Конец дискуссии положила заметка И.Сафронова, опубликованная 9 июля в «Коммерсанте». В ней утверждалось, что «Космос-2390» и -2391 – это спутники связи типа «Стрела-3» (17Ф13), предназначенные для обеспечения спецсвязью МО РФ. До сих пор для их вывода на орбиту использовались РН «Циклон-3», причем за последние 4 года она дважды подводила: в июне 1998 г. шесть аппаратов вышли на нерасчетную орбиту, а в декабре 2001 г. случилась авария – и все стартовавшие КА сгорели в атмосфере. Да и запас носителей этого типа у КВ РФ уже закончился, а их изготовитель – НПО «Южное» – находится за границей.

Поэтому КВ РФ были вынуждены прибегнуть к помощи омского ПО «Полет» – производителя РН «Космос-3М». Там был размещен заказ на доработку этих носителей для запуска хотя бы двух «Стрел». Но и эта мера – временная. Серийное производство «Космоса-3М» прекращено в 1994 г., поэтому доработке подверглись лишь несколько носителей, имеющихся в арсеналах Минобороны. В дальнейшем для запуска «Стрел» предполагается использовать легкую РН «Рокот» [10].

Эта версия и стала общепринятой. В ее пользу говорит тот факт, что спутники запущены практически точно в первую орбитальную плоскость системы «Стрела-3». Прежнее орбитальное построение системы включало две орбитальные плоскости (пояса), сдвинутые друг относительно друга на 90° по долготе восходящего узла. В каждой плоскости одновременно должно было работать по 8–12 КА. Спутники выводились по шесть штук за раз РН «Циклон-3» на околокруговые орбиты высотой 1400–1420 км и наклоном 82.6° [11].

По данным КК США [4], долгота восходящего узла последних КА, запущавшихся в первую орбитальную плоскость (если считать от 0°), составляла 51.8–52.6° («Космос-2328», -2329, -2330, -2384, -2385 и -2386). Другая орбитальная плоскость имела долготу восходящего узла около 142.1–147.3°. Последний пуск во вторую плоскость был выполнен 19 февраля 1996 г. При гарантийном ресурсе от 1 до 2.5 лет в ней, возможно, уже не осталось работоспособных КА.

Долгота восходящего узла «Космоса-2390» (51.7°) и «Космоса-2391» (51.6°) практически совпадает с аналогичным параметром первой орбитальной плоскости системы «Стрела-3». Последний успешный пуск в эту плоскость состоялся 28 декабря 2001 г.; сюда же должны были выводиться шесть «Стрел-3» при частично успешном запуске 16 июня 1998 г. и три «Стрелы-3» и три «Гонца-Д1» при аварийном пуске 27 декабря 2000 г.

Несколько большая высота орбиты может быть объяснена особенностями выведения на РН «Космос-3М». Возможен, правда, и вариант с отказом при выведении и нерасчетной орбитой. Еще одна версия: система «Стрела-3» будет теперь разворачиваться на новых орбитах.

Возможность использования «Космоса-3М» для запуска подобных КА рассматривается уже давно. На официальном сайте системы «Гонец», чьи спутники созданы на базе КА «Стрела-3», сообщается, что для их запуска могут применяться РН «Циклон-3», «Русь», «Рокот» и «Космос-3М» [13]. Анализ «энергетики» этих РН показал, что «Космос-3М» способен вывести на орбиту высотой 1500 км действительно только два КА типа «Стрела-3».

Вполне логичным кажется и выбор носителя для запуска «Стрел-3». В СМИ встречались сообщения, что «Циклон-3», запущенный 28 декабря 2001 г., – последняя из имевшихся в наличии у России ракет этого типа. МО РФ, по-видимому, отказалось от дальнейшего заказа этих носителей в украинском НПО «Южное», поскольку с 1992 г. ориентируется на независимую космическую политику, предусматривающую производство основных видов космической техники на территории России [14, с.15]. Использование «Космоса-3М», видимо, диктовалось наличием этих носителей в арсенале КВ РФ. Запуск КА «Стрела-3» на «Рокоте» был более дорогим, так как требовал, очевидно, закупки носителей у производителя – ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. К подобной мере, вероятно, придется прибегнуть КВ РФ, когда запас «Космосов-3М» в арсенале иссякнет. Если, конечно, изготовить новые ракеты в омском ПО «Полет» не окажется дешевле, чем купить «Рокоты» у Центра Хруничева.

Штрихи к истории «Стрел»

Одним из направлений спутниковой связи в 60-е годы наряду с развертыванием первых связных линий «Молния-1» и «Циклон» стало создание ведомственных систем с КА типа «Стрела». Относясь к категориям малых спутников, они обладали ограниченными возможностями. Тем не менее в 60-х годах Конструкторским бюро прикладной механики МОМ (главный конструктор – М.Ф.Решетнев) совместно с КБ Красноярского радиотехнического завода (главный конструктор – В.Г.Тараненко) и МНИИРС МПСС (директор – Ю.С.Быков) были разработаны две экспериментальные системы – «Стрела-1» и «Стрела-2» [15, с.127–128].

Так как зона видимости низкоорбитального КА с поверхности Земли не превышает нескольких минут за виток, такие спутники нашли применение для систем, не требующих установления длительной двусторонней связи. КА-ретрансляторы «Стрела» работают в

режиме «запись-воспроизведение», когда принимаемый от наземного пользователя сигнал записывается в бортовом запоминающем устройстве, а затем в заданное время или по команде с Земли воспроизводится и передается в зоне видимости второго абонента.

Подобный режим «ретрансляции с задержкой» сейчас широко применяется в системах типа электронной почты. При малом числе КА время ожидания связи может достигать несколько часов, что свидетельствует об использовании системы для ретрансляции не самых срочных сообщений, например для связи с разведывательной агентурой, работающей в различных частях света. Система «Стрела-1» с использованием аппаратов меньшего размера, но более многочисленных, обеспечивала большую гибкость регламента связи. Система «Стрела-2» включала более тяжелые аппараты, оборудованные более мощными ретрансляторами [16].

Испытания экспериментальной системы «Стрела-1» начались 18 августа 1964 г., когда с космодрома Байконур с помощью РН 65С3 «Космос-1» были запущены спутники «Космос-38», -39 и -40. До 18 сентября 1965 г. было произведено семь запусков КА этого типа для отработки принципов низкоорбитальной связи: три пуска по три КА с космодрома Байконур, один с двумя КА с полигона Капустин Яр (22 августа 1964 г.) и три пуска с пятью КА в каждом с Байконура. Один из семи пусков завершился аварией: 23 октября 1964 г. с космодрома Байконур с тремя КА. Во всех шести пусках с Байконура использовалась РН 65С3 «Космос-1», а при пуске из Капустина Яра – 63С1 «Космос» [6].

В «тройных» и «двойном» экспериментальных пусках спутники выводились на вытянутые орбиты с перигеем от 210 до 290 км. На этом этапе, видимо, отработывалось главным образом поочередное отделение КА от последней ступени РН. Две заключительные экспериментальные «пятерки» были выведены на околокруговые орбиты номинальной высоты 1500 км [16].

25 апреля 1970 г. начались пуски модернизированных КА «Стрела-1М» для создания эксплуатационной системы связи. Запуски проводились сразу по восемь КА на орбиты высотой около 1500 км, периодом 115 мин и наклоном 74°, что обеспечивало охват всей территории, на которой могли находиться их пользователи. Все пуски проводились с космодрома Плесецк с помощью РН 11К65М «Космос-3М», обеспечивающей выведение на средневисокие круговые орбиты [6].

При запуске спутники поочередно отделялись от второй ступени носителя, оказываясь на несколько различающихся орбитах высотой около 1500 км с периодами обращения от 114.5 до 116 мин. Из-за этого КА расходились вдоль орбиты и значительно более медленно – в поперечном направлении, образуя «облако» или «трубку», что, очевидно, позволяло увеличить вероятность вступления пользователя системы в контакт с одним из спутников в заданный момент времени. Последующие запуски синхронизировались так, что новые партии КА всякий раз доставлялись в середину этого «пучка траекторий» [16].

Работы по созданию эксплуатационной системы завершились к 1972 г., а в 1973 г. система связи «Стрела-1М» была принята

на вооружение [15, с.128]. Всего с 25 апреля 1970 г. по 3 июня 1992 г. было выполнено 45 успешных запусков по 8 КА «Стрела-1М» в каждом. Один пуск 24 ноября 1982 г. завершился аварией [6].

На базе КА «Стрела-1М» был разработан ряд радиолюбительских и прикладных КА, среди которых:

- ◆ «Радио-1» и -2 (запуск 26 октября 1978 г. на РН «Циклон-3» вместе с КА «Метеор-2»);
- ◆ «Радио-3», -4, -5, -6, -7 и -8 (групповой запуск шести КА на РН 11К65М «Космос-3М» 17 декабря 1981 г.);
- ◆ КА «Радио-РОСТО» (запуск 26 декабря 1994 г. на РН «Рокот»);
- ◆ КА «Зая» (запуск 4 марта 1997 г. на РН «Старт-1.2»).

Кроме того, в 2003 г. ожидается запуск созданного на базе «Стрелы-1М» спутника «Санкт-Петербург-300» (бывший РВСН-40) на РН «Рокот» в честь 300-летия города на Неве.

Более тяжелые спутники «Стрела-2» начали запускаться 28 декабря 1965 г., когда РН 65СЗ «Космос-1», стартовав с Байконура, вывела КА «Космос-103» на орбиту высотой около 600 км, наклонением 56,0° и периодом 97 мин. Через 11 месяцев попытка запуска с Байконура РН 11К65 «Космос-3» со вторым таким же аппаратом завершилась аварией. А 24 марта 1967 г. подобный запуск на том же носителе был успешным («Космос-151»). Всего в четырех попытках запуска «Космоса-3» с Байконура два экс-



Работы на стартовом столе после пуска ракеты

периментальных КА «Стрела-2» вышли на орбиту высотой около 600 км и наклонением 56°, а два были потеряны в авариях.

Работы по развертыванию эксплуатационной системы «Стрела-2М» начались, как и в случае со «Стрелой-1М», в 1970 г. на космодроме Плесецк. Правда, первый пуск, 27 июня, завершился аварией РН 11К65М. Однако уже 16 октября тот же носитель вывел «Космос-372» на орбиту высотой 786×828 км, периодом 100,8 мин и наклонением 74°. В дальнейшем пуски на подобные орбиты продолжались в три орбитальные плоскости, долгота восходящих узлов которых отличалась на 120° [6]. В 1974 г. система связи «Стрела-2М» была принята на вооружение [15, с.128]. Всего за период 1970–94 гг. на орбиту было выведено 49 КА «Стрела-2М». Все запуски осуществлялись с космодрома Плесецк РН «Космос-3М»; три (27.06.1970, 17.10.1972 и 30.08.1982) завершились авариями ракет [6]. Последний запуск «Стрелы-2М» состоялся 20 декабря 1994 г.

В 1973 г. НПО ПМ начало разработку космической системы ведомственной связи «Стрела» нового поколения на базе унифицированного ряда спутников связи КАУР-1, предназначенной для замены комплексов, разработанных в 1960-х годах [15, с.204; 17, с.21].

Комплекс «Стрела-3» предназначен для передачи телеграфной информации между периферийными и центральными пунктами с использованием КА в качестве активных ретрансляторов. Он разрабатывался на основании постановлений ЦК КПСС и СМ СССР от 11.03.76, от 16.12.76 от 05.07.81 и решений ВПК от 10.06 и 05.08.81. Головными разработчиками и исполнителями комплекса являлись:

- ◆ НПО прикладной механики – по космическому комплексу в целом;
- ◆ НПО точных приборов – по бортовому и наземному радиотехническому комплексу [11].

Летными испытаниями руководила Государственная комиссия под руководством генерал-лейтенанта Ю.Ф.Кравцова [17, с.132]. КА «Стрела-3» запускались с космодрома Плесецк с 15 января 1985 г. на орбиту высотой 1400–1420 км. Для улучшения охвата приполярных районов наклонение орбит по сравнению с аналогичным параметром систем «Стрела-1М» и «Стрела-2М»

было увеличено с 74° до 82,6° [6]. Каждый КА 17Ф13 «Стрела-3» имеет массу 200 кг и гарантированный срок активного существования 1 год, автономность функционирования КА – 7 сут [11]. В 1991 г. систему приняли в эксплуатацию.

С 1985 г. состоялось 25 запусков КА «Стрела-3»: 24 – на РН «Циклон-3», последний – на РН «Космос-3М». В 17 из них на РН стояло по шесть КА 17Ф13, в одном – четыре, в четырех – по три, в двух первых – по два КА и четыре габаритно-весовых макета, в последнем – два КА. Всего на расчетную орбиту было успешно выведено 109 КА «Стрела-3». Два пуска – 15 октября 1986 г. (шесть КА «Стрела-3») и предыдущий, 27 декабря 2000 г. (три КА «Стрела-3» и три КА «Гонец-Д1»), – завершились аварией РН. В пуске 16 июня 1998 г. из-за отказа третьей ступени РН шесть КА «Стрела-3» вышли на нерасчетную орбиту [6].

Источники:

1. Сообщение пресс-службы КВ МО РФ.
2. Сообщения ЦЭНКИ от 08.07.2002 <http://www.tsenki.com>
3. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 08.07.2002 11:12
4. Двухстрочные элементы Космического Командования США на объект номер 27382 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA

- <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
5. РИА «Новости». Горячая линия 1 08.07.2002
6. Jonathan Clark. Secret Russian Satellite Catalog / ад-пес <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/satcat.txt>
7. Железняков А. «Последние космические новости»: Запущены два спутника Министерства обороны России. Сообщение от 08.07.2002 от <http://www.cosmoworld.ru>
8. Stephen Clark. Secret Russian military satellites launched / сообщение от 08.07.2002 на www.spaceflightnow.com
9. Железняков А. «Последние космические новости»: К запуску спутников «Космос-2390» и «Космос-2391». Сообщение от 09.07.2002 на <http://www.cosmoworld.ru>
10. Сафронов И. Россия запускает спутники «Стрела». // Коммерсант, 9 июля 2002 г., с.4.
11. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов (учебно-методическое пособие) // ВА РВСН им. Петра Великого. М., 2001.
12. Павутницкий Ю.В., Мазарченков В.А., Шилленков М.В., Герасимов А.Б. Отечественные ракеты-носители // СПб, СПбГМТУ, 1996.
13. Сайт системы низкоорбитальной космической связи «Гонец» <http://www.editrans.ru/gonets/ksegment.htm>
14. Военно-космические силы (Военно-исторический труд). Книга 3. М., 2001.
15. Военно-космические силы (Военно-исторический труд). Книга 1. М., 1997.
16. Тарасенко М.В. Военные аспекты советской космонавтики. М., 1992.
17. Военно-космические силы (Военно-исторический труд). Книга 2. М., 1998.

КА меняют носители

Смена типа РН при выводе КА «Стрела-3» на орбиту – не первый случай в отечественной космонавтике. Как правило, замены происходили тогда, когда спутник был уже готов к летным испытаниям, а носитель еще находился в стадии разработки. Однако бывало и так, что давно эксплуатируемая система переводилась на новое средство выведения. Так произошло с системой радиотехнического наблюдения «Целина-Д». Запуски КА этого типа начались на космодроме Плесецк с 18 декабря 1970 г. с помощью РН 8А92М «Восток-2М» («Космос-389»). Однако 24 августа 1981 г. спутник «Целина-Д» был выведен на орбиту с помощью РН 11К68 «Циклон-3». Причем параллельно с полетами на «Циклоне-3» некоторое время продолжались и пуски «Целины-Д» на «Востоке-2М» (последний состоялся 16 февраля 1983 г.).

Примерно та же ситуация сложилась с метеоспутниками «Метеор-2», запуски которых планировались первоначально на «Циклоне-3». К моменту начала летных испытаний спутника ракета еще не была готова, и запуск первого аппарата состоялся 11 июля 1975 г., тоже на «Востоке-2М». Лишь 25 марта 1982 г. «Метеор-2» смог выйти на орбиту с помощью «Циклона-3». Последний пуск этого типа КА на «Востоке-2М» был выполнен 28 октября 1983 г.

Аналогичная ситуация с системой радиотехнической разведки «Целина» второго поколения. Спутники должны были запускаться РН 11К77 «Зенит-2», которая к 1984 г. еще не была готова к летным испытаниям, и первые два запуска КА «Целина-2» выполнялись РН 8К82К «Протон-К» с разгонным блоком 11С861 (28 сентября 1984 г. и 30 мая 1985 г.). Уже 28 декабря 1985 г. «Целина-2» стартовала на штатном «Зените-2» [7, 18].

Демонстратор-2. Будный день

И.Черный. «Новости космонавтики»

12 июля в 03:58 ДМВ с борта атомного подводного ракетносца Северного флота К-44 «Рязань», находившегося в подводном положении в акватории Баренцева моря, была запущена двухступенчатая РН «Волна», созданная в ГРЦ «КБ им. В.П.Макеева» на базе баллистической ракеты подводных лодок РСМ-50 (натовское обозначение SS-N-18). Полезным грузом носителя, выведенным на баллистическую траекторию, являлся экспериментальный КА «Демонстратор-2», созданный в Научно-исследовательском центре (НИЦ) им. Г.Н.Бабакина для отработки технологии «надувного тормозного устройства» (НТУ). Специалисты считают, что эта технология может стать перспективной не только для сохранения КА, возвращающихся на Землю, но и при спуске объектов на другие планеты*.

По сообщению Лидии Авдеевой, пресс-секретаря НИЦ им. Г.Н.Бабакина, старт ракеты и выведение на траекторию прошли штатно. Согласно программе полета, после отделения капсулы с «Демонстратором-2» от последней ступени РН с аппарата, имеющего в транспортном положении массу 145 кг** и диаметр 0,8 м, сбрасывается защитная оболочка. Затем КА стабилизируется вращением для того, чтобы сохранить необходимый угол при входе в атмосферу. После этого заполняются каскады НТУ конической формы – сначала первый диаметром 2,3 м, затем второй диаметром 3,8 м. Они изготовлены из специальной ткани, покрытой теплозащитой. Наполнение второго каскада позволяет уменьшить скорость в момент посадки КА до 15–17 м/с.

Менее чем через полчаса после запуска «Демонстратор-2» должен был приземлиться в заданном районе на территории полигона Кура (Камчатский п-ов). Однако радиомаяк, установленный на аппарате, сигналов не подал, и объект не был найден ни сразу после запуска, ни после 3 суток интенсивных поисков с привлечением вертолетов. «Специалисты в настоящее время обрабатывают полетную телеметрию... Этот район столь «природно первозданный», а КА невелик по размеру, что его поиски до сих пор не увенчались успехом», – отметила Л.Авдеева.

По словам пресс-секретаря НИЦ им. Г.Н.Бабакина, область территории, в которой мог совершить посадку «Демонстратор-2», составляет несколько сотен квадратных километров, а сильно пересеченный характер ландшафта, покрытый лесным заповедником, и резко ухудшившаяся погода создают дополнительные трудности. Не-

смотря на все усилия в предполагаемом месте падения КА обнаружить не удалось, и поиски сначала перенесли в район Ключей, а затем, 15 июля факт потери «Демонстратора-2» признали официально.

Для создателей «Демонстратора-2» найти и проанализировать КА или его обломки было принципиально важно: только в этом случае они могли продолжить работы и рассчитывать на заинтересованность потенциальных заказчиков в предложенной ими технологии. Кроме того, немало важно было и разобраться в том, что происходит с НТУ? Пока это сделать не удается, так как уже третий прототип системы куда-то исчезает после «успешной» посадки.

В программе разработки НТУ, имеющей иностранное название IRDT (Inflatable Reentry & Descent Technology – надувная технология для входа в атмосферу и посадки), заняты специалисты Росавиакосмоса (НИЦ им. Г.Н.Бабакина, НПО им. С.А.Лавочкина и ГРЦ «КБ им. В.П.Макеева»), а также ЕКА и германской фирмы Astrium (отделение European Aeronautic Defense & Space), которая фактически финансировала проект.

Это был уже третий запуск «Демонстратора IRDT». Первый был выполнен 9 февраля 2000 г. при старте нового разгонного блока (РБ) «Фрегат» на РН «Союз-У». Тогда НТУ должна была вернуться на землю не только экспериментальное устройство «Демонстратор», но и непосредственно РБ. Однако «экранный» раскрылся не полностью. Блок научной аппаратуры в конце концов нашли, а РБ был потерян (НК №4, 2000, с.24-29). Второй раз «Демонстратор» был запущен 20 июля 2001 г. на РН «Волна» с подводной лодки «Борисоглебск». Вместе с ним на баллистическую траекторию был запущен экспериментальный аппарат «Космос-1» с солнечным парусом (СП). Однако оборудование КА не было активизировано из-за нештатного отделения от ракеты (двигатель последней ступени не развил необходимой тяги) – СП не разворачивался, а надувной экран IRDT не наполнялся. Фрагменты аппарата упали где-то в районе Камчатки, и найти их было невозможно (НК №9, 2001, с.41-42).

По мнению наблюдателей, над проектом IRDT, созданным первоначально для посадки пенетраторов на поверхность Марса (программа «Марс-96»), довлеет какой-то злой рок: либо это поиски пришельцев, укравших аппарат, либо, несмотря на все заверения разработчиков, приходится признать, что технология НТУ работает неудовлетворительно и аппарат сгорает при спуске в атмосфере или разрушается (вдребезги?) при посадке из-за слишком большой скорости встречи с землей...

По материалам Planetary Society, PRAVDA.Ru, SpaceFlightNow.com и сообщениям агентства РосБизнесКонсалтинг, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости» и France-Press

10 июля «Планетарное общество» (The Planetary Society, Пасадена, Калифорния) сообщило об успешном завершении теста на полное развертывание 15-метрового лепестка, разработанного для экспериментального СП «Космос-1». Испытания, прошедшие в вакуумной камере НПО им. С.А.Лавочкина, продемонстрировали новую схему укладки – лепестки СП теперь складываются «гармошкой». Ранее они приобретали форму вместе с раскручивающимся и надувающимся трубчатым каркасом. Рабочий экземпляр паруса будет иметь восемь таких лепестков. В настоящее время готовятся к испытаниям механическая модель КА и компоненты для электрической модели. В финале будет проведена проверка аппарата на устойчивость к вибрации. Основная часть компонентов «Космоса-1» будет интегрирована в единый корпус, исключение пока составит лишь камера для наблюдения за раскрытием паруса, радиопередатчик S-диапазона и главный компьютер. Предполагается, что в октябре 40-килограммовый «Космос-1» будет доставлен на начальную орбиту высотой 850 км на РН «Волна». – И.Б.

Сообщения ▶

⇨ 1 июля генеральный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) сообщил, что уже в этом году компания выйдет из финансового кризиса после 2 лет убытков. При 13 запусках, запланированных на этот год, включая пять Ariane 5 и ввод в строй более конкурентоспособного варианта – Ariane 5ECA, Arianespace ожидает покрыть свои расходы за 2002 г. Положительный баланс будет достигнут при постепенном сокращении числа запусков Ariane 4 и увеличении числа запусков Ariane 5 из «второго пакета заказов» (production batch; стоимость ракеты уменьшается путем сокращения производственных затрат). В ближайшие 2 года европейский поставщик пусковых услуг планирует увеличить капитал. В 2001 г. потери Arianespace составили 193 млн евро, в основном из-за затрат на возвращение к полетам Ariane 5 после неудачного запуска в июле 2001 г. и в связи с дополнительными эксплуатационными расходами. В 2002–2004 гг. рост капитала, по разным источникам, может составить 150–500 млн \$. С 2004 г. базовым носителем станет Ariane 5ECA, а число пусков Ariane 5G будет постепенно сокращаться. Статус ракеты Ariane 5ESV «Универсальная» (Versatile) с верхней ступенью EPS/V, имеющей двигатель многократного запуска, не ясен. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 2 июля Федеральная комиссия по связи (США) отозвала две лицензии корпорации EchoStar на эксплуатацию спутников, вещающих на Соединенные Штаты со стационарной орбиты (точки стояния 83° з.д. и 121° з.д.) в диапазоне Ка. Причиной отзыва стало то, что EchoStar пропустил крайний срок начала производства спутников – январь 2002 г. Однако компания утверждает, что «гибридный» КА EchoStar 9, построенный фирмой Space Systems/Loral и предназначенный для запуска в конце 2002 г. РН «Зенит-3SL» комплекса «Морской старт», будет выведен в одну из этих точек. EchoStar владеет еще одной точкой диапазона Ка – 113° з.д., зарезервированной за спутником Visionstar. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ Указом Президента РФ от 29 июля 2002 г. №806 за достигнутые трудовые успехи и многолетнюю добросовестную работу награжден орденом Почета член-корреспондент РАН директор Института прикладной математики имени М.В.Келдыша (Москва) Юрий Петрович Попов. – И.Л.

* А также в качестве персонального спасательного средства для прыжков с небоскребов (НК №5, 2002, с.51).

** 146 кг, по другим данным.

25 июля в 18:13:20.971 ДМВ (15:13:21 UTC, 21:13:21 по местному времени) с 24-й пусковой установки 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевыми расчетами Космических войск РФ выполнен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 40801 с РБ 17С40 (официальное наименование ДМ-5). Носитель и блок вывели на расчетную эллиптическую целевую орбиту спутник «Космос-2392». КА отделился от РБ в 20:27 ДМВ. Запуск был выполнен в интересах Министерства обороны РФ [1, 2].

В Центральном информационном пункте Росавиакосмоса корреспонденту *НК* назвали следующие параметры орбиты КА:

- > наклонение – 63.47°;
- > минимальная высота – 1520.6 км;
- > максимальная высота – 1857.5 км;
- > период обращения – 119 мин 53.705 сек.

Параметры расчетной орбиты составляли: высота 1500×1835.6 км, наклонение 63.44°, период обращения 119.7 мин [1].

В каталоге Космического командования США спутник получил номер **27470** и международное обозначение **2002-037A** [3].

После отделения КА от РБ пресс-служба Космических войск (КВ) РФ сообщила: «По сведениям, полученным на командном пункте Космических войск, КА в расчетное время выведен на целевую орбиту, его отделение от РБ прошло в штатном режиме. С КА установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь, он взят на управление командно-измерительным комплексом» [2].

Жаркий запуск

По информации, размещенной перед запуском на сайте Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ), «Космос-2392» представляет собой аппарат двойного назначения «Аркон».

Согласно плану запусков КА в рамках Федеральной космической программы России, программы международного космического сотрудничества и коммерческих программ на 2002 г., старт «Аркона» был запланирован на III квартал этого года и был продублирован намеченным на тот же квартал стартом аппарата дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Ресурс-Ф2». Условие было таким: если вывод на орбиту «Аркона» состоится в назначенный срок и КА будет функционировать нормально, то запуск «Ресурса-Ф2» в 2002 г. проводить не будет.



Рис. с сайта www.rosaviosmos.ru

Аренда Байконура может быть продлена до 2044 г.

На запуске РН «Протон-К» с военным спутником на борту присутствовали: заместитель руководителя администрации президента РФ Виктор Иванов, командующий КВ генерал-полковник Анатолий Перминов, генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев, генеральный директор ГКНЦП им. М.В.Хруничева Александр Медведев. Делегация в сопровождении начальника космодрома генерал-лейтенанта Леонида Баранова осмотрела пусковые установки и МИ-Ки, где проходят подготовку к стартам РН «Протон», «Союз», «Зенит» и «Циклон», ознакомилась с инфраструктурой, памятными местами космодрома и города Байконур [2].

На 81-й площадке гостей встречал специально подготовленный ради такого важного визита транспарант: «Без военно-космической составляющей Вооруженных Сил нет стратегической стабильности в мире. В.Путин». Помимо перечисленных выше лиц, на Байконуре ожидали приезда начальника Генерального штаба ВС РФ генерала армии Анатолия Квашнина. Однако он отменил свой визит на космодром, поскольку его непосредственный начальник – министр обороны России Сергей Иванов находился в этот момент в отпуске и Квашнин исполнял обязанности министра и должен был оставаться на «боевом посту» в Москве.

Необходимо отметить, что делегация посетила космодром в т.ч. и с целью проверки работоспособности персонала (военного и гражданского) космодрома и научно-технических фирм. Итоги визита были подведены в ходе брифинга на космодроме. Виктор Иванов заявил: «Россия не собирается уходить с космодрома Байконур. Мы вкладываем в Байконур не только российские, но и иностранные инвестиции. Технические комплексы, где собирают КА, соответствуют всем международным требованиям. Это сотни миллионов долларов, что является еще одним подтверждением того, что Россия отсюда не уходит».

Юрий Коптев, принимавший участие в брифинге, отвечая на вопрос о развитии космодрома Плесецк, отметил, что в данном случае «нельзя противопоставлять один космодром другому». Он подчеркнул, что у каждого из них свои задачи, «по военному космосу и по гражданскому, и по международному сотрудничеству». У Байконура, считает Ю.Коптев, «есть свое определенное место на долгие годы». Глава Росавиакосмоса добавил, что Россия удовлетворена взаимоотношениями с Казахстаном, в частности тем, что есть понимание необходимости сохранения Байконура не только в интересах России и Казахстана, но и для всего мира. «Россия и Казахстан, – заметил Ю.Коптев, – руководствуются договором аренды космодрома сроком на 20 лет с правом его продления на определенный период. Президенты двух страны подписали меморандум, в котором дали поручение правительствам вступить в переговоры о продлении срока аренды Байконура до 50 лет» [4].



На орбите – «Аркон»

К запуску «Космоса-2392»

РН и РБ прибыли на космодром 8 июня. 17 июня на Байконуре с ними начались работы по непосредственной подготовке к запуску. Одновременно к 18 июня специалисты НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ) завершили подготовку рабочего места для испытаний КА.

Сам спутник оптико-электронного наблюдения «Аркон», предназначенный для ДЗЗ в интересах национальных пользователей, был доставлен самолетом на Байконур 3 июля. Практически все подготовительные операции были осуществлены еще на заводе-изготовителе – в НПОЛ; объем проверок и подготовки спутника на космодроме был незначителен.

19–20 июля прошла общая сборка РН и космической головной части. Состоявшееся после ее завершения заседание Государственной комиссии приняло решение вывезти РН «Протон-К» с «Арконом» на стартовый комплекс (СК) на площадке №81 утром 22 июля для запуска 25 июля. Вывоз состоялся точно в назначенный срок. Боевыми расчетами Второго центра испытаний и применения Космических войск, при поддержке специалистов других войсковых частей космодрома и предприятий промышленности, РН была установлена в стартовое устройство ПУ №24 на площадке №81 космодрома. 22 июля прошли работы по графику первого стартового дня. На следующие сутки выполнялись операции второго стартового дня. 24 июля был резервный день [5].

Надо заметить, что работы на СК проходили в нелегких погодных условиях: жара до 45–48°C в тени. Тем не менее все операции были выполнены точно по графику. В день же запуска погода немного смилостивилась над людьми: на космодроме похолодало до 38°C.

Стартовое окно 25 июля открывалось в 18:13:21 ДМВ и длилось 4 мин. Резервной датой и временем пуска было 26 июля в 18:09:25 [1]. Накануне запуска на сайте ЦЭНКИ был помещен анонс, что с 19:15 по московскому времени (18:15 ДМВ) начнется трансляция пуска. Активная ссылка на сайте должна была запускать Real Media Player для просмотра репортажа. Просмотр из архива должен был стать доступным с 20:00. Однако в день старта эта ссылка почему-то исчезла. Посмотреть пуск из архива тоже не удалось. На следующий появилась лишь фотография первых секунд полета «Протона».

Старт состоялся в самом начале стартового окна. Расчетная циклограмма пуска [1]:

Событие	Время, час:мин:сек
Старт	0
Отделение 1-й ступени РН	0:02:06.895
Сброс ГО	0:03:19
Отделение 2-й ступени РН	0:05:37.785
Выключение ДУ 3-й ступени	0:09:40.324
Отделение РБ с КА	0:09:52.713
1-е включение двигателя РБ	0:41:39
Выключение двигателя РБ	0:43:58
2-е включение двигателя РБ	2:10:19
Выключение двигателя РБ	2:13:42
Отделение КА	2:13:57

Выведение прошло точно по графику. Командующий КВ РФ генерал-полковник А.Перминов, руководивший проведением пуска, дал высокую оценку профессиональным действиям боевых расчетов. «Несмотря на тяжелые климатические условия, кол-

лектив космодрома с честью выполнил поставленную перед ним ответственную задачу, пополнив военную орбитальную группировку России новым КА», – отметил командующий [6].

Как передало на следующий день после запуска РИА «Новости» со ссылкой на начальника космодрома генерал-лейтенанта Л.Т.Баранова, с запущенным накануне спутником «Космос-2392» военного назначения была установлена связь и все системы КА «функционируют в заданных пределах». Комментируя запуск спутника, генерал-лейтенант Баранов заявил, что «дела в пополнении военной спутниковой группировки улучшаются, но оценку «хорошо» пока ставить рано». При этом генерал отметил, что «чем больше будет запусков, тем больше будет работы жителям города, большинство из которых составляют семьи российских военнослужащих». Говоря о запущенном спутнике, начальник космодрома сказал, что «Космос-2392» – «довольно дорогой» аппарат. «Его готовили в Космическом центре

том же источнике Кларк сообщает, что на базе военного варианта КА «Аракс» в НПОЛ были созданы два гражданских спутника: аппарат для ДЗЗ «Аркон-1» и астрометрическая обсерватория «Ломоносов» [7, с.89].

Орбита «Космоса-2392» заметно отличается от орбиты первого аппарата (см. таблицу; высоты здесь приведены над сферой радиусом 6378.14 км):

КА	Наклонение орбиты, °	Высота перигея, км	Высота апогея, км	Период обращения, мин
Космос-2344	63.42	1513.4	2745.8	130.1
Космос-2392	63.46	1513.8	1841.7	119.9

КК США обнаружило 25–27 июля на околоземной орбите семь объектов:

Номер	Международное обозначение	Наименование в каталоге КК США	Объект
27470	2002-037A	COSMOS 2392	КА «Космос-2392»
27471	2002-037B	SL-12 R/B(1)	третья ступень РН «Протон-К»
27472	2002-037C	SL-12 PLAT	средний переходник РБ 17С40
27473	2002-037D	SL-12 R/B(2)	разгонный блок 17С40
27474	2002-037E	SL-12 R/B(AUX MOTOR)	сбрасываемый блок СОЗ РБ
27475	2002-037F	SL-12 R/B(AUXMOTOR)2	сбрасываемый блок СОЗ РБ
27476	2002-037G	SL-12 DEB	фрагмент

Уже на следующий день после запуска объекты 27471 и 27472 прекратили свое существование: сошли с орбиты и сгорели в



Члены Госкомиссии на космодроме

имени Лавочкина, где обычно готовят станции для дальних полетов в космос. Этим многое сказано: значит, перспективы у этого КА очень серьезные», – подчеркнул генерал [12].

«Аркон», он же «Аракс», он же – 11Ф664

По сообщению ЦЭНКИ, запуск «Аркона» был осуществлен для выполнения задач ДЗЗ [1]. На основании этого заявления, типа РН, использованной для выведения спутника на орбиту, и определенного сходства орбит можно утверждать, что КА «Космос-2392» – аппарат того же типа, что и запущенный 6 июня 1997 г. «Космос-2344» [3].

Известный британский аналитик Филип Кларк (Phillip S. Clark) утверждает, что КА этой серии в НПОЛ имели наименование «Аркон», промышленный индекс 11Ф664 и наименование Министерства обороны «Аракс» [7, с.86]. Правда, в другом месте в

плотных слоях атмосферы третья ступень РН и переходник. На третью ступень КК США передало лишь четыре набора двухстрочных элементов, а на средний переходник – три. Что из себя представляет «фрагмент» (объект 27476) – не понятно. Он остался на орбите РБ, поэтому логичнее его было бы назвать элементом разгонного блока или КА.

Интересно, что и после запуска 6 июня 1997 г. на орбите также было обнаружено семь объектов, причем последний (объект 24833), оставшийся на орбите РБ, также был назван SL-12 DEB [3]. Видимо, это штатное отделение некоего элемента, который может быть сбрасываемым переходником между КА и РБ, элементом, используемым для фиксации или защиты при пуске раскрываемых элементов спутника, или неким отделяемым экраном ДУ «Аркона».

Высота перигея, в котором достигается наивысшее разрешение изображения, осталась той же; апогей – почти на 1000 км ниже, т.е. орбита стала ближе к круговой.

Возможно, это вызвано тем, что КА будет вести наблюдения с максимальным разрешением не только на определенной широте, а по всей пролетаемой площади. Такое изменение орбиты могло быть продиктовано желанием выполнить коммерческий заказ из любой точки земного шара с максимально допустимым разрешением. С уменьшением высоты орбиты сократился бы на 10 мин и период обращения КА; наклонение осталось практически таким же. Тем самым создается впечатление, что «Космос-2392» более приспособлен для коммерческого использования, чем его предшественник. Однако остается непонятным, зачем спутнику оптического наблюдения столь высокая орбита? Ведь чем ниже орбита КА подобного класса, тем выше разрешение на получаемых снимках. Чисто из геометрических соображений (без учета влияния земной атмосферы) можно сказать, что снижение орбиты «Аркона» в 2 раза привело бы к увеличению разрешения в 2 раза. Влияние же атмосферы – как на использованной, так и на вдвое более низкой орбите – незначительно.

Разные источники называют разную массу КА: ЦЭНКИ сообщил, что масса составляет 2600 кг (по-видимому, без приборов). По данным [8], масса «Аракса» более 4 т. В свою очередь, масса астрометрического КА «Ломоносов» при отделении от РБ – 5880 кг [9]. «Аркон» способен передавать по радиоканалу цифровые снимки с разрешением 1 м [8]. По информации ЦЭНКИ, срок функционирования КА не менее трех лет [1].

История создания КА «Аракс»/«Аркон» подробно описана в НК 1999, №2, с.68-69; №3, с.66-67; №4, с.66-67. Там же проводился анализ параметров орбиты «Космоса-2344», на основании которых был сделан вывод, что спутник работал лишь 4 месяца. Позже появились и другие подтверждения этому предположению. Так, известный автор книг по истории НПОЛ Юрий Марков в газете «Байконур» фактически подтвердил факт отказа спутника видовой оптико-электронной разведки «Аракс» в октябре 1997 г., через 4 месяца после старта, и рассказал о причинах «смерти» КА: «...Он замолчал по вине нашей фирмы – из-за ошибки управления полетом. Уход с фирмы главного управленца спутника и его сотрудников на склад фармацевтики привел к тому, что к управлению стали неподготовленные люди» [10]. Хочется надеяться, что к запуску второго КА серии предприятие сделает соответствующие выводы.

Надо подчеркнуть, что, по информации ЦЭНКИ, «Аркон» – КА не военного, а двойного назначения [1]. За 5 лет, прошедших с момента запуска первого «военного» «Аракса», статус, видимо, изменился. Скорее всего, такое изменение произошло 25 января 2001 г. на заседании Совета безопасности России, посвященном вопросам и перспективам космической деятельности страны. На нем был утвержден список космических комплексов двойного назначения, которые могут быть использованы в

интересах гражданского космоса, включающий средства фото- и оптико-электронной разведки, картографирования, метеообеспечения, средства выведения КА на орбиту и космодромы. При этом, как подчеркнул заместитель секретаря Совбеза, заместитель министра обороны РФ Алексей Московский, «существенной является возможность обеспечения двойного финансирования развития этих систем как со стороны государства, так и со стороны коммерческих структур. Необходимо эффективно использовать то, во что государство уже вложило большие деньги». По оценке Ю.Коптева, это «большое дело, создана юридическая основа для привлечения средств, эта мера дает право использовать ресурс военных информационных спутников в гражданских интересах». Видимо, тогда «Аракс»/«Аркон» и перешел в разряд аппаратов двойного назначения [11].



Вывод на орбиту второго «Аракса»/«Аркона» планировался, видимо, уже давно, но не хватало средств. Однако нашелся новый инвестор – государственная компания «Росвооружение». Это предприятие, вошедшее в ноябре 2000 г. в состав ФГУП «Рособоронэкспорт», является основным российским государственным посредником в продаже продукции военного назначения, в т.ч. снимков, сделанных военными КА наблюдения (этим же бизнесом занимается другая российская фирма – «Совинформспутник»). По мнению эксперта московского Центра анализа стратегий и технологий Константина Макиенко, «Росвооружение» планировало продавать снимки с разрешением 1 м, сделанные «Араксом»/«Арконом», в ряд некоторых зарубежных

стран, имевших проблемы при получении подобных космических изображений от американских и европейских продавцов. По словам Макиенко, «Росвооружение» могло занять свою нишу на мировом рынке спутниковых снимков. Финансовая помощь предприятия привела к тому, что к марту 2000 г. второй «Аракс» был готов на 80%. Его изготовление могло быть закончено к июлю того же года, а запуск планировался на декабрь 2000 г. [8].

Однако, видимо, эта оценка касалась лишь спутниковой платформы КА, изготовление которой вело НПОЛ. Задержка с запуском, скорее всего, произошла из-за неготовности полезной нагрузки. Подробности о ходе работ над ней освещались в местных изданиях предприятий – производителей элементов. Так, НПП «ОПТЭК» на своем сайте сообщило, что в кооперации с Научно-исследовательским институтом микроприборов (НИИМП) оно разработало комплекс оптико-электронной аппаратуры для космической системы ДЗЗ «Аркон». В августе 2000 г. ОПТЭК на своей экспериментальной базе завершил комплексные автономные испытания аппаратуры, а также подготовку наземных средств для участия в летно-конструкторских испытаниях КА «Аркон». Там же была помещена фотография высокочувствительного оптико-электронного преобразователя на основе ПЗС видимого диапазона, который, скорее всего, и был предназначен для телескопа «Аркона» [13].

Еще больше информации о ходе изготовления телескопа для второго «Аракса»/«Аркона» опубликовала местная пресса петербургского объединения ЛОМО [14].

Для создания телескопов предприятие построило уникальную стендовую базу, ввело в эксплуатацию в 1983 г. контрольно-испытательную станцию (КИС) с двумя термовакuumными камерами, имеющими в своем составе уникальные по своим качественным характеристикам коллиматоры и контрольные плоские зеркала диаметром 1.6 м.

Среди НИОКР, планируемых к выполнению по направлению «космическое приборостроение», большое значение, по мнению ЛОМО, должен был иметь результат летно-конструкторских испытаний КА «Аркон». Успешное их завершение не только подтвердило бы высокий технический уровень и качество продукции ОАО «ЛОМО», но и дало бы дополнительный импульс к дальнейшему развитию крупногабаритных оптико-электронных комплексов. «Потребность государства в подобных средствах наблюдения не вызывает сомнений», – писала местная газета ЛОМО [14].

Ожидания Объединения полностью оправдались. Как писала год спустя газета «Панорама ЛОМО», финансирование НИОКР в интересах Росавиакосмоса и Министерства обороны РФ, проводимых предприятием совместно с ОПТЭК (г. Зеленоград), НИИ ТМ, «Электрон-Оптроник» (оба – г. Санкт-Петербург) и ЛЗОС (г. Лыткарино), выросло по

сравнению с 2001 г. почти вдвое. «Это увеличение свидетельствует о заинтересованности государства в данной тематике, хотя оно все же недостаточно для полномасштабного развертывания работ, – сообщило издание. – На 2002 г. у предприятия имеются серьезные планы и большие надежды на успешное продвижение работ по приоритетным темам «Аркон-1», «Персона», «Сокол-3» и т.д.» [15].

Однако в 2001 г. «Аркон» так и не стартовал. Возможно, более медленно, чем планировалось, шли испытания спутника в НПОЛ. Зато намеченную в конце 2001 г. дату старта – июль 2002 г. – выдержать удалось.

Что касается задач, которые ставятся перед «Космосом-2392», то их, видимо, можно разделить на три категории: военные, национальные гражданские и коммерческие. Про первые ничего конкретного сказать нельзя по вполне понятным причинам. Коммерческие планы тоже, скорее всего, не будут широко оглашаться. Военно-техническое сотрудничество с названными странами традиционно не комментируется ни российской, ни зарубежной стороной.

А вот о гражданских задачах «Аракса»/«Аркона» официальные лица высказываются вполне определенно. Так, по сообщению РИА «Новости», КА «Космос-2392» будет зондировать поверхность Земли, определяя ее экологическое состояние, выявляя дислокацию пожаров в тайге, наличие косяков рыб в Мировом океане [12]. Этот КА является одним из важных пунктов Основных направлений космической деятельности России в разделе «ДЗЗ, гидрометеорологическое наблюдение, экологический мониторинг». Причем, как сообщает сайт Росавиакосмоса, «развитие космических методов и средств ДЗЗ является одним из наиболее важных и перспективных направлений космической деятельности России. С помощью данных ДЗЗ решаются многие важные научные и практические задачи экономического, социального и экологического развития как отдельных регионов, так и страны в целом».

С помощью метода ДЗЗ Росавиакосмос планирует решать широкий круг социально-экономических и научных задач мониторинга природной среды в интересах гидрометеорологии, природопользования, экологии, контроля чрезвычайных ситуаций, гелиогеофизики, наук о Земле. Основные задачи мониторинга природной среды, которые может решать КА «Аркон»:

- контроль погодообразующих и климатообразующих факторов с целью достоверного прогнозирования погоды и изменения климата, в т.ч. и в околоземном космическом пространстве;
- контроль за состоянием источников загрязнения атмосферы, воды и почвы с целью обеспечения природоохранных органов федерального и регионального уровня информацией для принятия управленческих решений;
- оперативный контроль чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера с целью эффективного планирования и своевременного проведения мероприятий по ликвидации их последствий;
- информационное обеспечение проведения земельной реформы, рационального

землепользования и хозяйственной деятельности;

- создание динамической модели Земли как системы с целью прогнозирования нарушений экологического баланса и разработки мероприятий по сохранению среды обитания человека.

«На основе использования данных ДЗЗ, – говорится в документе, – достигается ошутимое повышение эффективности производственной деятельности в различных областях народного хозяйства. Важнейшее значение имеют также многолетние ряды космических данных ДЗЗ для проведения климатологических исследований, изучения Земли как целостной экологической системы, обеспечения различных изысканий и работ в интересах океанографии, океанологии, гляциологии и других областей науки».

Дальнейшее развитие космических средств ДЗЗ планируется и проводится в рамках действующей Федеральной космической программы на период 2001–2005 гг. Программой, в частности, предусматривалось изготовление и запуск КА «Аркон» и «Аркон-Р» [16]. Второй, видимо, будет снабжен радиолокатором. Именно так можно объяснить наличие буквы «Р» в его названии.

Источники:

1. Информация Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры / <http://www.tsenki.com>
2. ИНТЕРФАКС-АВН 26.07.2002 08:24:01 MSK
3. Двухстрочные элементы Космического Командования США / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA / <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
4. ИНТЕРФАКС-КАЗАХСТАН. 26.07.2002 12:19:02 MSK
5. Новостная лента, 17 июня – 25 июля / <http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/news.shtml>
6. ИНТЕРФАКС-АВН 25.07.2002 19:30:01 MSK
7. CIS Space Activity, 2000: Molniya Technical Report Number 16.A report Prepared By Phillip S. Clark / Published by the Molniya Space Consultancy, 28.02.2001. Hastings, United Kingdom
8. Simon Saradzhyan. Russia to launch new high resolution craft / Defense News, March 27, 2000
9. Космический астрономический эксперимент «Ломоносов». Сборник научных трудов под ред. Нестерова В.В., Черепашука А.М., Шеффера Е.К. МГУ, 1992.
10. Марков Ю. Виват, «Фрегат»! / Газета «Байконур». 2000. 3 марта.
11. Афанасьев И. Вопросы космической деятельности России на Совете безопасности // Новости космонавтики. 2001. №3.
12. РИА «Новости» 26.07.2002 13:03
13. Информация НПЦ «ОПТЭК», 2000 / сайт http://www.optecs.ru/opnote_r.htm
14. Жаворонкова А. ЛОМО «покоряет» космос // Газета «Панорама ЛОМО». №06 (18) 20/04/2001; копия на сайте <http://www.lomo.ru/site/news/index.php?cn=338&ct=6&pg=1>
15. Данилов В. Космические успехи! / Газета «Панорама ЛОМО». №07 (37) 16/04/2002, копия на сайте <http://www.lomo.ru/site/news/index.php?cn=426&ct=6&pg=0>
16. Информация Росавиакосмоса / <http://www.rosaviakosmos.ru/cp1251/dist.html>

Сообщения ▶

⇨ 14 июля газета India Express привела слова председателя Индийской организации космических исследований ISRO (Indian Space Research Organization) доктора К.Кастурирангана (K.Kasturirangan), который сообщил из Бангалора: «Индия намерена совершить полет к Луне в 2007 г. [Подобная] миссия может быть принята через 5 лет после того, как на научном комитете будет утвержден ее план. В настоящее время мы ожидаем этого утверждения». По словам специалистов ISRO, ракета-носитель PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle), которая модифицируется сейчас для выведения спутников на геопереходную орбиту, после двух летних испытаний может быть использована для запуска КА массой 275 кг в облет Луны или 140 кг – на окололунную орбиту. Там аппарат будет проводить эксперименты по исследованию лунного ядра.

Судя по приблизительным оценкам, подобная миссия обойдется в 350 млн рупий, из которых 120 млн пойдет за запуск РН, 100 млн на разработку и изготовление КА, и 130 млн – на строительство и работу наземных центров сопровождения, регистрации и обработки данных. По мнению зарубежных экспертов, несмотря на то, что издержки на пуск PSLV действительно значительно ниже, чем затраты на пуск более современной ракеты GSLV, с уверенностью говорить о планах проведения миссии пока рано, поскольку в бюджете ISRO о ней ничего не сказано. Однако она будет вполне реальна, если Индия сможет поддержать рост ассигнований на космические исследования в размерах 6–7% в течение следующих 5 лет. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 2 июля японские фирмы Hitachi, Mitsubishi Electric и Toyota сообщили, что к октябрю сформируют совместное предприятие (СП) по разработке новой спутниковой системы обеспечения мультимедийного сервиса для пользователей, оснащенных мобильными телефонами. Первый спутник должен быть запущен в 2007 г., а через год предполагается полностью развернуть систему. Национальное агентство космических разработок NASDA передает проекту 822 млн \$. Новое СП будет конкурировать с корпорацией MBC (Mobile Broadcasting Corp.), возглавляемой фирмой Toshiba, которая предполагает запустить свой первый КА MBSAT, построенный Space Systems/Loral, в конце 2003 г. – И.Б.

◆ ◆ ◆

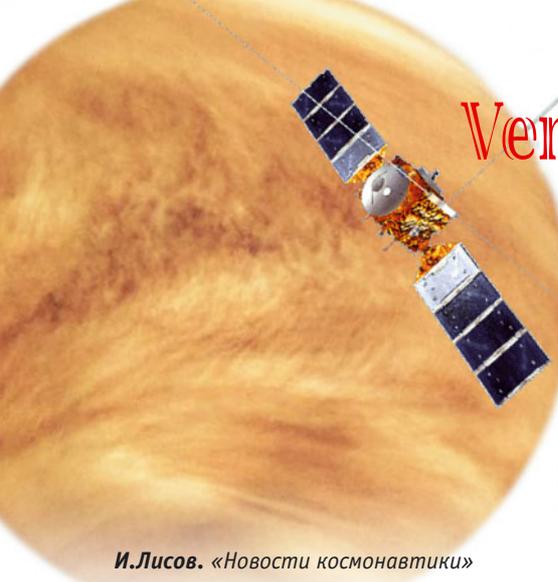
⇨ 1 июля компания TRW Inc. согласилась на слияние с корпорацией Northrop Grumman, продав последней свои активы за 7.8 млрд \$. Northrop выиграл сделку, перебив предложение General Dynamics, Raytheon и американского отделения BAE Systems. Слияние компаний завершится в IV квартале 2002 г. В феврале 2002 г. Northrop предлагал приобрести TRW за 5.9 млрд \$. К тому времени компания TRW продала свое авиационное отделение (в прошлом – фирму Lucas Aerospace) компании Goodrich за 1.5 млрд \$. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 25 июля французское космическое агентство CNES по поручению управления снабжения Министерства обороны Франции DGA (Delegation Generale a l'Armement) передало компании Arianespace контракт на запуск военного спутника наблюдения Helios 2A. КА массой 4200 кг, построенный компанией Astrium, будет запущен РН Ariane 5 совместно с четырьмя малыми разведывательными спутниками Essaim («Рой») на солнечно-синхронную орбиту во второй половине 2004 г. Запуск Helios 2B предполагается выполнить в 2008 г. – И.Б.

Venus Express все-таки состоится...

...под российским руководством



И.Лисов. «Новости космонавтики»

11 июля Комитет по научным программам ЕКА пересмотрел принятое за два месяца до этого решение и единогласно решил начать работу по проекту Venus Express.

Как мы уже сообщали (НК №7, 2001; №2 и №8, 2002), предложение Venus Express было основано на использовании второго экземпляра служебного модуля станции Mars Express и приборов, разработанных для аппаратов Mars Express и Rosetta. При утверждении научной программы ЕКА в мае 2002 г. в последний момент директор научных программ проф. Дэвид Саусвуд исключил из нее Venus Express. Д-р Саусвуд полагал, что государства – члены ЕКА и научные организации «не были вполне способны взять обязательства предоставить средства и приборы по жесткому графику», а потому лучше отказаться от проекта, чем потом останавливать работу.

В июне Совет ЕКА заслушал отчет Саусвуда, и председатель Совета Алэн Бенсуссан потребовал еще раз рассмотреть возможность реализации проекта. Как следствие, 11 июля Комитет по научным программам решил, что «теперь достаточно обоснована возможность» начать исполнение проекта с запуском в ноябрьское астрономическое окно 2005 г. Правда, решение принято с оговоркой: Италия не подтвердила свое участие в научной аппаратуре станции (а оно весьма значительно), и ей дан срок до 15 октября, когда должно быть принято окончательное решение.

План полета и задачи Venus Express

Venus Express должен провести уникальные исследования атмосферы, плазменной оболочки и поверхности Венеры, в частности впервые выполнить радиолокационное зондирование подповерхностного слоя планеты.

Руководителем проектного предложения является Дмитрий Вячеславович Титов, сотрудник Отдела физики планет и малых тел Солнечной системы ИКИ РАН, в настоящее время работающий в Институте астрономии имени Макса Планка (г.Линдау, ФРГ). Техническую работу по проекту ведет компания Astrium и ее подразделения во Франции и Британии.

Аппарат должен быть запущен в ноябре 2005 г. с Байконура носителем «Союз-Фрегат». В апреле 2006 г. после 150-суточного перелета на высоте 250 км над Венерой он выполняет торможение (1250 м/с) и выходит на сильно вытянутую околополярную орбиту ее спутника (с периодом обращения

около 5 суток). Затем станция переводится на рабочую высокоэллиптическую орбиту с высотой перицентра 250 км, апоцентра 30000–45000 км и периодом 9.6–16 час. Параметры рабочей орбиты ограничены возможностями служебного модуля, разработанного для Марса. Венера требует значительно больших затрат топлива на маневрирование, и спуск до близкой к круговой орбиты при той же стартовой массе (1200 кг) просто невозможен. От аэродинамического торможения в атмосфере Венеры разработчики отказались: у ЕКА нет опыта такой операции и не хватает станций дальней связи для постоянного контроля параметров орбиты, а у американцев сеть DSN и так перегружена.

Программа научных исследований стартует через месяц после прилета и рассчитана на двое венерианских звездных суток (которые, как известно, длиннее года Венеры и равны 243 земным суткам). Рабочая орбита станции «фиксирована» в пространстве с перицентром над 60–70° с.ш., что позволит за первые «сутки» получить подробные данные для Северного полушария и провести измерения над всеми долготами в разное местное время. Детальной радиолокационной съемкой с высоты 800 км и ниже будут охвачены высокие широты Северного полушария, в т.ч. такой интересный объект, как Земля Иштар. Во вторые «сутки» аппарат заполнит пробелы, оставшиеся после первых, пронаблюдает более детально избранные районы поверхности и участки атмосферы и попытается найти изменения по сравнению с первыми «сутками». К сожалению, гравитационное поле Венеры неспособно развернуть большую ось орбиты, чтобы аппарат мог отснять детально и Южное полушарие. Оно лишь будет поднимать перицентр – примерно на 170 км за «сутки».

Пропускная способность радиолинии станции составит от 63 до 228 кбит/с, в зависимости от расстояния до Венеры. Во время верхнего и нижнего соединения с

Солнцем данные будут записываться в твердотельное ЗУ емкостью 10 Гбит.

Перечень научной аппаратуры, предложенной для этой станции, приведен в таблице. Срок готовности приборов – март 2004 г.

Некоторые исследования будут проведены у Венеры впервые – в частности, измерение характеристик энергичных атомов прибором ASPERA, измерения фурье-спектрометром в коротковолновой области. Другие имеют длинную историю – например, длинноволновой германо-российский инфракрасный фурье-спектрометр ФС-1/4 работал еще на «Венере-15», радиозондирование атмосферы проводилось станцией Pioneer Venus Orbiter, радиолокация – «Венера-15», «Венера-16» и Magellan. Спектрометрию ночной стороны планеты выполнили на пролете станции Galileo и Cassini.

Приборы ASPERA-4, PFS, SPICAM и VENSIS изготавливаются на базе запасных летных экземпляров аппаратуры КА Mars Express с незначительными модификациями. Так, анализатор ASPERA планируется дооснастить магнитометром, а SPICAM – дополнительным каналом ИК-диапазона для измерения малых составляющих при просвечивании атмосферы Солнцем. В PFS и SPICAM устанавливаются более чувствительные детекторы и т.п.

Аппаратура VIRTIS и ультрастабильный осциллятор для эксперимента VeRa будут переделаны из запасных компонентов КА Rosetta. Единственным новым инструментом на Venus Express является камера VMC, совместимая по интерфейсу со служебной камерой видеомониторинга станции Mars Express.

В подготовке научной программы Venus Express примут участие ученые Германии, Франции, Британии, Италии и Швеции, а также Бельгии, России и США. В частности, большая группа российских специалистов из ИКИ РАН и НИИ ТП будет участвовать в изготовлении приборов PFS и SPICAM и обработке их данных. Есть представители ИКИ и в научных группах VIRTIS и VMC.

Название	Назначение	Поставщики
ASPERA-4 (Analyser of Space Plasmas and Energetic Atoms, анализатор космической плазмы и энергичных атомов)	Получение распределения энергичных нейтральных атомов, ионов и электронов в верхней атмосфере Венеры и взаимодействия ее с солнечным ветром	Станислав Барабаш (Институт космической физики, Кируна, Швеция); Жан-Андре Сого (CESR-CNRS, Франция)
PFS (High-resolution IR Fourier spectrometer, инфракрасный фурье-спектрометр высокого разрешения)	Глобальные трехмерные измерения поля температуры на высоте 55–100 км, измерение температуры поверхности, исследование радиационного баланса, измерение концентраций малых газовых составляющих, поиск вулканической активности	Викторио Формисано (IFSI, Италия)
SPICAM (UV and IR spectrometer, УФ- и ИК-спектрометр)	Определение спектральных характеристик атмосферы Венеры и получение данных по количеству SO ₂ , SO, H ₂ O, аэрозоль, определение альбедо в УФ и вертикального распределения плотности при наблюдениях «на просвет», зондирование поверхности в «окнах прозрачности»	Жан-Лу Берто (Аэрономическая служба, Франция); Олег Кораблев (ИКИ РАН, Россия); Поль Симон (BISA, Бельгия)
VeRa (Venus Radio Science, эксперимент по радиозондированию атмосферы Венеры)	Определение вертикального распределения электронов и нейтральных атомов в верхней атмосфере, взаимодействия ее с солнечным ветром, а также изучение свойств поверхности при бистатической локации	Б.Хеуслер (Университет Бундесвера, ФРГ); М.Петцольд (Кельнский университет, ФРГ)
VIRTIS (UV-visible-IR Imaging Spectrometer, Видовой спектрометр УФ, видимого и ИК-диапазона)	Исследование состава атмосферы под облачным слоем, изучение структуры, состава и отражающих свойств, а также циркуляции облачности, температурное картирование поверхности, поиск молний и следов сейсмических волн	Пьер Дроссар (DESPA, Франция); Джузеппе Пиччони (IAS, Италия)
VENSIS (Low Frequency Radar Sounder, низкочастотный радар)	Геологическое картирование и изучение свойств коры Венеры до глубины 1–2 км радиолокатором мегатерцового диапазона при пространственном разрешении 5–10 км, зондирование ионосферы	Джованни Пикарди (Римский университет, Италия); Джеффри Плаут (JPL, США)
VMC (Venus Monitoring Camera, камера мониторинга Венеры)	Многоканальная (УФ, видимый диапазон, ИК), широкоугольная съемка	В.Маркевич (МРАе, ФРГ)

От Испании до Австралии

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

8 июля. В районе испанского городка Таррагона, недалеко от Мадрида, полным ходом идет строительство новой 34-метровой антенны Сети дальней связи NASA. Она должна вступить в строй в ноябре 2003 г., перед прибытием к Марсу целой флотилии AMC – двух американских MER, европейской Mars Express и японской Nozomi.



Испания

Антенна войдет в состав Сети дальней связи NASA, более известной как Deep Space Network, или DSN, и предназначенной для передачи команд и приема данных от межпланетных и части околоземных КА. Основные объекты этой сети находятся на трех континентах – в США (район Голдстоуна, Калифорния), в Испании (под Мадридом) и в Австра-

да и Mars Global Surveyor может дожить до этого дня – но его предполагается просто выключить). Одновременно станции Stardust и Contour будут встречаться с кометами – и все это примерно в той же области неба, недалеко от Марса. А это значит, что одну треть каждых суток один и тот же центр должен работать со всеми AMC сразу.

И если в Голдстоуне антенн с грехом пополам хватит, а в Австралии могут подстраховать станции ЕКА и Японии, то испанский центр буквально задохнется. Сравним: средства Голдстоуна сейчас способны работать в сумме 420 часов в неделю, а весной 2003 г. с окончанием реконструкции антенны DSS-26 этот показатель возрастет до 525. Мадрид же сейчас способен работать только 315 часов.

Строительство новой антенны под Мадридом, получившей обозначение DSS-55, обойдется в 33 млн \$ – это почти две трети средств, выделяемых на модернизацию DSN в 2001–2004 ф.г. В настоящее время уже сделана бетонная опора (внутри нее будет размещена аппаратура приема и обработки данных) и ведется установка металлических конструкций, изготавливаемых в Таррагоне на предприятии Schwartz-Hautmont Construcciones Metalicas S.A. – головного строительного подрядчика. Общая масса металлических частей антенны – свыше 450 тонн. Главное зеркало антенны будет собрано на земле, поднято целиком и установлено на поворотный механизм в конце 2002 г. Срок ввода антенны в строй – 1 ноября 2003 г.

Эксплуатируемые и вводимые в строй антенны сети DSN

Обозначение	Местонахождение	Диаметр, м	Тип	Рабочие диапазоны, МГц	
				Передача	Прием
DSS-14	Голдстоун	70	DS	2110–2120, 2090–2094, 7145–7190	2200–2300, 8400–8450
DSS-43	Канберра	70	DS	2110–2120, 2090–2094, 7145–7190	2200–2300, 8400–8450
DSS-63	Мадрид	70	DS	2110–2120, 2090–2094, 7145–7190	2200–2300, 8400–8450
DSS-27	Голдстоун	34	HSB	2025–2120	2200–2300
DSS-15	Голдстоун	34	HEF	7145–7190	2200–2300, 8400–8500
DSS-45	Канберра	34	HEF	7145–7190	2200–2300, 8400–8500
DSS-65	Мадрид	34	HEF	7145–7190	2200–2300, 8400–8500
DSS-24*	Голдстоун	34	BWG1	2025–2120, 7145–7190	2200–2300, 8400–8500
DSS-34	Канберра	34	BWG1	2025–2120, 7145–7190	2200–2300, 8400–8500
DSS-54	Мадрид	34	BWG1	2025–2120, 7145–7190	2200–2300, 8400–8500
DSS-25	Голдстоун	34	BWG2	7145–7190, 34200–34700	8400–8500, 31800–32300
DSS-26***	Голдстоун	34	BWG2	7145–7190	8400–8500, 31800–32300
DSS-55***	Мадрид	34	BWG2	7145–7190	8400–8500, 31800–32300
DSS-16	Голдстоун	26	EO	2025–2120	2200–2300
DSS-46	Канберра	26	EO	2025–2120	2200–2300
DSS-66	Мадрид	26	EO	2025–2120	2200–2300

DS – Deep Space (для аппаратов в дальнем космосе); EO – Earth Orbiter (для ИСЗ); HSB – High Speed BWG (антенна типа BWG с высокоскоростным приводом)

* Ввод в строй передатчика 7145–7190 МГц с 1 мая 2003 г.; ** Ввод в строй 4 апреля 2003 г.; *** Ввод в строй 1 ноября 2003 г.

лии (недалеко от Канберры). В ее составе – три гигантских 70-метровых антенны для связи с дальними AMC на расстоянии до 16 млрд км (Voyager, Pioneer 10), по одной в каждом из трех комплексов, около 10 антенн трех разных типов диаметром 34 м, три 26-метровые антенны на альт-азимутальной монтировке для работы с низкоорбитальными аппаратами. До недавнего времени были еще и три 11-метровые антенны, сегодня выведенные из эксплуатации. Неужели этого мало?

Анализ, проведенный в конце 2000 г., показал, что начиная с ноября 2003 г. положение с приемом информации от AMC станет очень серьезным. Дело в том, что на рубеже 2003–2004 г. нужно будет одновременно работать с пятью марсианскими аппаратами (не забывая про Mars Odyssey,

DSS-55 относится к подгруппе остронаправленных волноводных антенн (Beam Waveguide Antenna, BWG). От более старых 34-метровых «высокоэффективных» антенн сети DSN (High Efficiency Antenna, HEF) они отличаются тем, что радиосигнал фокусируется и направляется «вниз», в защищенный подземный зал с приемной аппаратурой. На антеннах HEF приемная аппаратура расположена в фокусе главного зеркала. Антенна DSS-55 будет работать в диапазоне X (передача в диапазоне 7145–7190 МГц, мощность передатчика до 20 кВт; прием – 8400–8500 МГц), а также вести прием в диапазоне К (31800–32300 МГц). Она позволит увеличить возможности мадридского комплекса на 105 часов в неделю (в некоторых сообщениях говорится о 70 часах, но, видимо, это ошибка).

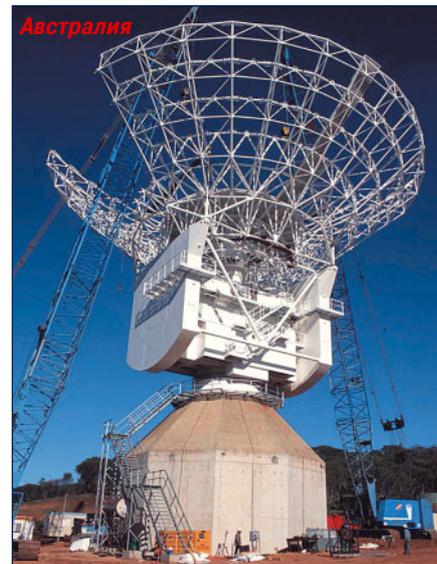
Полная стоимость программы модернизации DSN за 4 года – 53.7 млн \$. Сюда, в частности, входит повышение до 20 кВт мощности передатчика еще четырех BWG-антенн и организация работ антенн мадридского и канберрского комплексов в режиме интерферометра. В Голдстоуне возможность объединения сигналов от одной станции с нескольких приемных антенн для повышения чувствительности уже реализована.

А тем временем под Пертом...

А в Австралии ведутся испытания новой 35-метровой антенны ЕКА, построенной для обеспечения полета AMC Rosetta и Mars Express в районе Нью-Норсия (New Norcia), в западной части континента, в 140 км севернее г.Перт*. В июне с ее помощью был впервые принят сигнал КА – американской станции Stardust, находившейся в 2.1 а.е. от Земли.

Stardust был выбран потому, что он имеет на борту передатчик диапазона X и поднимается над горизонтом Нью-Норсии на высоту до 70°. Эксперимент потребовал тесной координации между Лабораторией реактивного движения и группой динамики полета ЕКА. Американцы предоставили ЕКА эфемериду станции и точную информацию об ожидаемой частоте сигнала.

Первый эксперимент начался 7 июня в 20:41 UTC (в Австралии уже началось 8 июня) и продолжался 2 часа. Сигнал Stardust'a удалось выявить на анализаторе спектра



Австралия

уже через полчаса. Последующие полтора часа антенна отслеживала станцию, продемонстрировав высокую точность наведения (расчетная погрешность – 0.01°).

11 июня сигнал со Stardust'a был принят в 17:54, на 6 мин раньше расчетного времени. Помимо тестирования системы наведения, в этот день обрабатывались средства отслеживания несущей частоты в интересах определения орбиты КА.

Передача станции Нью-Норсия в эксплуатацию ЕКА была запланирована на июль текущего года.

По сообщениям JPL, ESA, CNES

* Не следует смешивать ее с существующей станцией ЕКА в Перте.

Новые научные спутники

И.Афанасьев, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

В течение июля 2002 г. были утверждены для реализации пять проектов исследовательских КА США и Европы.

2 июля Управление космической науки NASA выбрало две новые миссии по программе малых исследовательских КА Small Explorer (SMEX) – восьмую и девятую в ее истории.

Зонд для спектроскопии и фотометрии диффузного излучения межгалактической среды SPIDR (Explorer for Spectroscopy and Photometry of the Intergalactic Medium's Diffuse Radiation) будет запущен в 2005 г. с задачей составить карту концентрации горячих газов во Вселенной. Эти данные впоследствии помогут ученым ответить на вопросы по формированию и эволюции больших звездных структур. Проект будет осуществлен NASA в партнерстве с Бостонским университетом и обойдется в 89 млн \$.

Аппарат для изучения «аэрономии льда в мезосфере» AIM (Aeronomy of Ice in the Mesosphere) в 2006 г. с солнечно-синхронной орбиты начнет наблюдение облаков на самых больших высотах в атмосфере Земли. Имеются данные, которые указывают на значительный рост количества таких облаков над полюсами планеты, – в основе чего может лежать процесс увеличения концентрации парниковых газов на больших высотах. В задачи проекта AIM входит измерение температуры и влажности воздуха в районе формирования облаков. Выяснив связь между параметрами окружающей среды и частым появлением облаков, можно будет создать долгосрочный прогноз развития обстановки в целом. Проект стоимостью 92 млн \$ будет проводиться в партнерстве с Хэмптонским университетом.

Оба аппарата будут изготовлены компанией Ball Aerospace на базе платформы RS300 (вариант платформы BCP2000 фирмы Ball Aerospace для коммерческих спутников класса 100 кг; выбрана также компанией Boeing для КА NextSat демонстрационной программы Orbital Express) и запущены крылатой РН Pegasus XL компании Orbital Sciences. Для пуска SPIDR будет, очевидно, необходим дополнительный апогейный двигатель.

Выбору предшествовал конкурс, объявленный еще в ноябре 1999 г. На начальном этапе (февраль 2000 г.) в нем приняли участие 33 проекта и 13 вариантов попутных исследований. Семь проектов в сентябре 2000 г. были выбраны для детальной проработки.

9 июля, рассмотрев 18 поступивших предложений, NASA выбрало два проекта спутников-зондов для изучения «Системы Земля» (ESSP, Earth System Science Pathfinder) – OCO и Aquarius.

Орбитальная углеродная обсерватория OCO (Orbiting Carbon Observatory) будет запущена в 2006 г. и выполнит глобальное

картирование количества углекислого газа в земной атмосфере с высоким разрешением за счет регистрации параметров отраженного излучения. Это позволит найти основные источники и поглотители CO₂, повысить точность прогнозов его концентрации в будущем и оценить последствия для климата планеты.

Проект будет вести Лаборатория реактивного движения (JPL). Компания Orbital Sciences Corp. 11 июля была выбрана в качестве основного подрядчика по проекту. Стоимость работ OSC, не включая запуск, – 39 млн \$; аппарат будет сделан на основе малой спутниковой платформы LeoStar. Запуск предполагается осуществить с помощью РН Taurus этой же фирмы, но формальный выбор фирмы – провайдера пусковых услуг будет проведен позже Космическим центром имени Кеннеди.

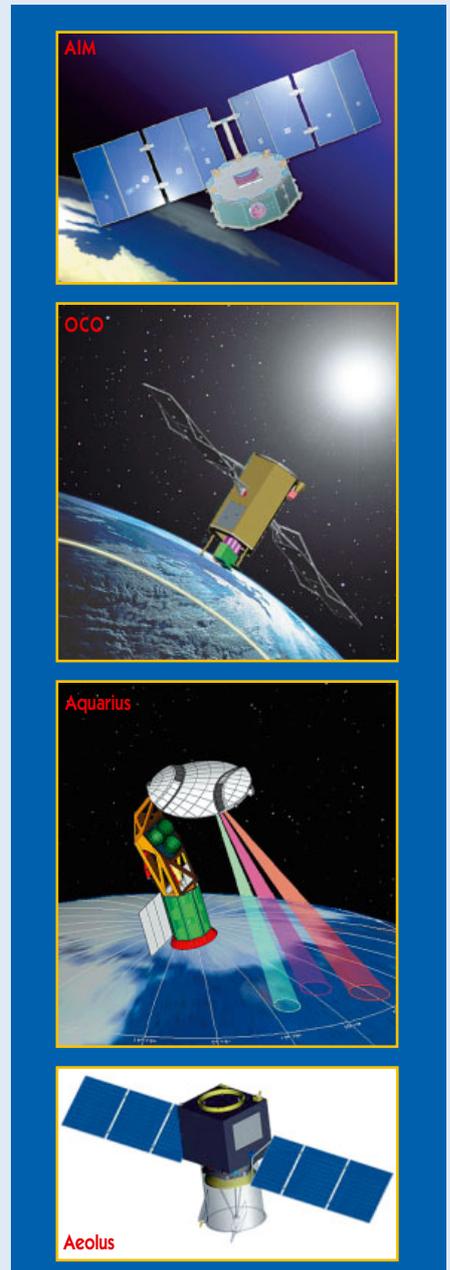
Второй проект предложен Центром космических полетов имени Годдарда NASA совместно с космическим ведомством Аргентины. Проект *Aquarius* имеет целью составление и ежемесячное обновление глобальной карты солёности верхних слоев Мирового океана. По вариациям солёности можно будет узнать, как океан реагирует на совместное действие испарения и осадков, таяния снегов и речного стока. Работа аппарата на орбите с 8-суточным периодом повторения траектории рассчитана на три года (2007–2010).

От солёности океанов в значительной мере зависит их способность накапливать и переносить тепло, а значит – и основные параметры климата Земли. Однако, несмотря на 125-летнюю историю наблюдений с кораблей и морских буев, для 25% поверхности океана данных по солёности все еще нет, а на остальной части они явно недостаточны.

На каждый из проектов выделяется по 175 млн \$. Реализация их начнется примерно через 9 месяцев – после того, как победители конкурса уточнят свои предложения в части снижения рисков. На случай, если один из них встретится с серьезными трудностями на начальном этапе разработки, выбрана резервная миссия Hydros Лаборатории реактивного движения. Ее задача – спутниковый мониторинг влажности почвы.

27 июня Комитет по промышленной политике ЕКА единогласно утвердил к реализации проект *исследовательского КА Aeolus* («Зол») и компанию Astrium Ltd. в качестве подрядчика. Ранее проект Aeolus был известен под названием ADM (Atmospheric Dynamics Mission – Миссия [по изучению] динамики атмосферы).

Аппарат массой около 1000 кг должен быть запущен в октябре 2007 г. на солнечно-синхронную орбиту высотой 400 км, на которой он проработает 3 года. Он оснащается одним научным прибором – лидаром ALADIN (Atmospheric Laser Doppler Lidar Instrument), с помощью которого будет со-



ставляться глобальная карта силы и направления ветра на высотах 0–30 км. Пространственное разрешение выбрано на уровне 50 км (данные измерений будут усредняться за 7 сек), а по вертикальному разрешению ALADIN должен удовлетворять требованиям Всемирной метеорологической организации – и в части изучения климата, и в интересах оперативного прогноза погоды. Лидар ALADIN будет работать в ближнем УФ-диапазоне (355 нм), используя телескоп как для излучения, так и для приема отраженного сигнала и два типа приемников. Разработка инструмента поручена подразделению Astrium SAS. За электросистемы КА отвечает Astrium GmbH, а за бортовой компьютер – SAAB Ericson Space.

Aeolus – второй проект в семействе «базовых» миссий программы Earth Explorer EKA. Ранее был выбран для реализации проект GOCE, предусматривающий изучение гравитационного поля Земли и океанической циркуляции. Запуск этого аппарата планируется на начало 2006 г.

По сообщениям NASA, JPL, GSFC, OSC, Astrium

Спутник для Олимпийских игр



И. Черный. «Новости космонавтики»

25 июля фирма Astrium¹ подписала контракт с новым оператором спутниковой связи и вещания Греции и Кипра – Hellas Sat Consortium Ltd.² на создание и запуск весной 2003 г. первого греческого КА связи, который будет обеспечивать услуги телевидения и передачи данных для Олимпийских игр 2004 г. в Афинах.

Мощный КА Hellas-Sat базируется на платформе Eurostar E2000+ и оснащен 30 транспондерами, работающими в диапазоне Ku, позволяя осуществлять передачу цифрового телевидения на домашние приемные антенны диаметром всего 60 см. Точка стояния обеспечит общеевропейское вещание на Грецию, Балканы и Восточную Европу, а два перенацеливаемых луча покроют Южную Африку и Ближний Восток.

По словам Антуана Бувьера (Antoine Bouvier), генерального управляющего Astrium, «этот контракт демонстрирует гибкость Astrium и способности адаптироваться к потребностям заказчиков. Он также неоспоримо доказывает надежность нашего продукта [платформы Eurostar], который заказала почти дюжина³ ведущих мировых операторов связи...»

По словам Лефтериса Антонакопулоса (Lefteris Antonacopoulos), генерального управляющего OTE Telecom, входящего в консорциум Hellas Sat, «это большой шаг вперед, сделанный нами совместно с кипрскими партнерами. Проект расширяет наши горизонты и ставит Грецию в ряд «космических держав». Греческий спутник позволит осуществлять всемирную трансляцию Олимпийских игр 2004 г. в Афинах, а также обеспечит основной канал связи между греками за границей Греции и Кипра. Кроме того, он предоставит широкий спектр услуг (например, спутниковый Интернет и т.д.)».

Ранее, 2 апреля консорциум Hellas Sat сообщил, что рассматривает возможность взятия в аренду «старееющего» спутника связи Корнелиус 3, чтобы обеспечить услуги связи из точки стояния 39° в.д. Аппарат, запущенный в октябре 1992 г. на РН Delta 2/7925, принадлежит сейчас фирме

Deutsche Telekom; лицензия на его работу в расчетной точке геостационарной орбиты истекает в сентябре 2002 г.⁴ Кроме того, Hellas Sat планирует приобрести новый спутник компании Astrium для запуска в 2003 г. В качестве предмета покупки может выступить бывший Intelsat APR-3, который находится на хранении на предприятии «Астриума» в Тулузе, Франция, начиная с 1999 г.

Международный консорциум Intelsat выдал контракт на изготовление КА Intelsat APR-3 в январе 1997 г. фирме Matra Marconi Space. Заказ был обозначен как Intelsat K-TV. В мае 1998 г. получателем аппарата значилась компания New Skies Satellites, коммерческое отделение Intelsat, а спутник был переименован в NSS-6. В марте 1999 г. КА отправили на космодром Куру для запуска на Ariane 4, но после того, как в его панелях солнечных батарей обнаружили дефект, спутник возвратили в Европу.

New Skies тогда отменила все контракты: пока шли задержки запуска NSS-6, перспективный азиатско-тихоокеанский рынок, на который ориентировался этот оператор, погрузился в кризис...

Габариты КА:	
Высота	4,9 м
Ширина	1,7 м
Длина	2,5 м
Размах солнечных батарей	32 м
Масса при запуске	3250 кг
Мощность электросистемы к концу срока службы	7,5 кВт
Мощность, потребляемая полезным грузом	5,6 кВт
Срок службы (ресурс)	15 лет
Положение на орбите	39° в.д.
Частотные диапазоны	13,75–14,5 ГГц вверх, 10,95–12,75 ГГц вниз
Число каналов	30 (каждый канал может передавать несколько цифровых телепрограмм)
Ширина полосы частот канала	36 МГц
Выходная мощность транспондера	105 Вт
Передающие антенны	две развертываемые диаметром 2,5 м и две перенацеливаемые

В феврале 2001 г. Intelsat выкупил КА из хранилища для перепродажи новому владельцу – оператору Sino Satellite Communications Co. Ltd. (Sinosat). По условиям сделки, для запуска предполагалось использовать китайский носитель. Однако в августе контракт был отменен: на спутнике использовались американские комплектующие, а Astrium не смог получить от Госдепартамента США необходимые экспортные лицензии на запуск.

По материалам Hellas Sat Consortium Ltd.

¹ Совместное предприятие, 75% акций которого принадлежат фирме EADS и 25% – BAE Systems. В 2001 г. товарооборот Astrium (8400 сотрудников во Франции, Германии, Великобритании и Испании) составил 1,9 млрд евро. В настоящее время компания сосредотачивает свою активность в области коммерческих и военных спутников, авионики и оборудования.

² Консорциум образован компаниями AvacomNet, OTE Telecom, Hellenic Aerospace Industry, Telesat Canada и Кипрским банком развития. В первоначальные планы организации входило приобретение двух спутников типа BSS-376 производства Boeing Satellite Systems и их запуск на РН Ariane в августе 2002 г. и марте 2004 г. при общих расходах, оцененных в 250 млн \$.

³ До настоящего времени (июль 2002 г.) заказано 33 КА Eurostar, из них 22 уже запущены и заслужили высокую оценку в эксплуатации как мощные и надежные аппараты.

⁴ С этого момента и до запуска нового спутника консорциум будет арендовать емкости на борту КА Astra 3A компании SES Astra, который 29 марта этого года был запущен на Ariane 4.

Сообщения

⇨ 17 июля Национальное агентство космических разработок Японии NASDA объявило, что третий пуск РН нового поколения H-2A будет проведен 10 сентября из Центра космических запусков Танегасима. Предполагается, что стартовое окно продлится с 17:20 до 17:50 местного времени. Резервная дата пуска – 30 сентября. Первые два полета H-2A состоялись в августе 2001 г. и феврале 2002 г. В третьем (первом эксплуатационном) полете ракета (конфигурация 2024) будет оснащена четырьмя дополнительными навесными стартовыми твердотопливными ускорителями Castor 4 фирмы Thiokol. На промежуточной (низкой околоземной) орбите от последней ступени H-2A отделится оборудование для проведения эксперимента с автоматической системой возвращения USERS (Unmanned Space Experiment Recovery System). Основная цель запуска – выведение на геопереходную орбиту экспериментального спутника – ретранслятора данных DRTS (Data Relay Test Satellite). Ранее предполагалось, что этот полет, заявленный четвертым в манифесте запусков, будет проведен в начале августа. Предшествующая ему третья миссия с перспективным спутником наблюдения Земли Adeos-2 (Advanced Earth Observation Satellite) многократно откладывалась из-за задержек со вторым сертификационным полетом H-2A. Как и ее предшественница, новая ракета является единственным рабочим носителем, способным выполнять миссии с одновременным выводом двух КА на различные виды орбит. – И.Б.



⇨ 3 июля в техническом центре ESTEC Европейского космического агентства в Нoordwijk, Нидерланды, успешно прошли первые испытания на раскрытие солнечных батарей (СБ) автоматического транспортного корабля ATV (Automated Transfer Vehicle). Одна из четырех панелей СБ длиной 6,7 м была развернута на макете STM (Structural, thermal and mechanical), предназначенном для наземных тепловых и механических испытаний конструкции корабля. После этого STM будет передан на термоциклические испытания в «Большой космический имитатор» LSS (Large Space Simulator) ESTEC для сертификации систем тепловой защиты и терморегулирования. Параллельно испытаниям продолжается изготовление первого летного образца корабля ATV под названием «Жюль Верн» (Jules Vernes). В начале июля на предприятии космической инфраструктуры фирмы Astrium в Бремене, Германия, начнется интеграция двигательного модуля, а на заводе компании Alenia Spazio в Турине, Италия, – сборка герметичного грузового отсека. Модуль радиоэлектроники уже доставлен на стенды Astrium в Тулузе, Франция. Окончательную сборку аппарата будет проводить в Бремене основной подрядчик разработки – EADS Launch Vehicle. «Жюль Верн» должен быть запущен на РН Ariane 5ESV в сентябре 2004 г. В первом полете корабль сблизится и состыкуется с МКС. Эксплуатировать рабочие образцы ATV будет группа фирм под общим руководством Astrium. – И.Б.



⇨ 4 июля компания BAE Systems объявила, что намерена оставить свою долю в акциях концерна Astrium. Однако структура пакета акций может измениться. Эксперты связывают решение BAE Systems с неудачей выхода фирмы на американский рынок правительственных спутников. – И.Б.

Спутник транслирует предвыборные дебаты

И. Черный. «Новости космонавтики»



29 июля нидерландская компания New Skies Satellites N.V. объявила, что ее спутник NSS-7, получивший недавно сервисную лицензию бразильского правительства, обеспечивает «прямой эфир» в телемостах претендентов на пост президента Бразилии из Сан-Паулу до самых удаленных точек страны.

Организацией четырех передач с участием кандидатов в президенты занимается бразильская компания LinkSat. Фердинанду Гонсалвес (Fernando Gonsalves), технический директор этой фирмы, говорит: «Нам пришлось заниматься координацией установки приемного оборудования в более чем 30 районах всего за несколько дней перед первым интервью. Компания New Skies проявила большую гибкость – она помогла

испытать наши сооружения и смогла гарантировать безупречный прием [сигнала], что было успешно продемонстрировано уже в первой передаче. Мы ожидаем продолжения успешного сотрудничества с New Skies».

«Тот факт, что LinkSat выбрала нашу фирму для оказания услуг при таком важном событии вскоре после начала эксплуатации NSS-7, говорит об исключительной мощности спутника и широких зонах покрытия...» – замечает Долорес Мартос (Dolores Martos), вице-президент New Skies по продажам в странах Латинской Америки.

Первым в прямом эфире 15 июля выступил Антони Гаротинху (Anthony Garotinho). Вторая передача, с участием Циру Гомеса (Ciro Gomes), состоялась 23 июля, а интервью с Луисом Игнасиу Лула де Сильва (Luís Inácio Lula de Silva) – 30 июля. К моменту появления сообщения обсуждалась дата проведения эфира с Жозе Серра (José Serra).

Спутник NSS-7, изготовленный компанией Lockheed Martin Commercial Space

Systems на базе платформы A2100AX, был запущен 16 апреля 2002 г. РН Ariane 44L с космодрома Куру во Французской Гвиане (НК №6, 2002, с.36-37) и введен в коммерческую эксплуатацию 30 мая. КА, имеющий 36 мощных транспондеров в диапазоне C и 36 – в диапазоне Ku, предоставляет услуги в области телевидения, передачи видео-программ, Интернета и передачи данных для стран Америки, Европы, Ближнего Востока и Африки.

New Skies Satellites – одна из четырех компаний, чьи шесть КА связи обеспечивают полный глобальный охват. В настоящее время для фирмы изготавливаются еще два спутника, которые будут обслуживать страны Америки и Азии из двух новых точек стояния на «геостационаре». Штаб-квартира New Skies находится в Гааге, Нидерланды, и офисы фирмы – в Лондоне, Иоганнесбурге, Нью-Дели, Сан-Паулу, Сингапуре, Сиднее и Вашингтоне.

По материалам New Skies Satellites N.V.

Landsat'y – 30 лет

В. Мохов. «Новости космонавтики»

NASA совместно с геологическим управлением США отмечают 30-летие наиболее широкомасштабной и долговременной программы съемки Земли из космоса.

Первый спутник этой серии был запущен 23 июля 1972 г. Этот запуск ознаменовал начало самой длительной в истории программы получения изображений поверхности планеты из космоса, непревзойденных по качеству, детальности, покрытию и важности. Архив снимков за 30 лет позволяет получить подробную информацию об истории процессов, наблюдаемых из космоса.

«По сути своей архив снимков Landsat эквивалентен периодически обновляемому семейному альбому, но только для всех жителей Земли сразу, – заявил доктор Хассем Ашрар (Ghassem R. Asrar), представитель NASA в управлении наук о Земле. – Научные данные, полученные космическими аппаратами, дают нам возможность отслеживать изменения, происходящие со временем на поверхности Земли».

По случаю торжественной даты NASA и геологическое управление США совместно организовали выставку под названием: «Landsat: Земля как произведение искусства». Выставка открылась 23 июля в библиотеке Конгресса в Вашингтоне. На ней представлен 41 снимок. Отбор производился не только по научным, но и по эстетическим критериям.

Первый спутник серии первоначально носил название ERTS (Earth Resources Technology Satellite). В настоящее время



продолжает передавать на Землю снимки спутник Landsat 5, а также новый Landsat 7. Низкая стоимость данных, получаемых с борта Landsat 7, а также открытый характер их распространения (отсутствие копирайта) дали пользователям возможность широко экспериментировать с ними в поисках новых сфер применения данных дистанционного зондирования, использовать их в новых приложениях, а также обеспечить получение больших массивов данных для уже существующих приложений. Среди них: мониторинг природных ресурсов, процессов и характера землепользования, таких как вегетация растительности, процессы сокращения площади лесов, сельскохозяйственный мониторинг, береговая и речная эрозия, аккумуляция осадков, возобновление запасов пресной воды, городское планирование. В сельском хозяйстве и землепользовании спутниковые данные позволили повысить урожайность и снизить себестоимость, одновременно способствуя снижению загрязнения окружающей среды.

По материалам NASA

Сообщения ▶

⇨ 25 июля Комитет по ассигнованиям американского Сената рассмотрел законопроект о финансировании NASA и добавил 105 млн \$ на реализацию проекта АМС к Плутону Pluto-Kuiper Belt. В запросе, который Администрация Буша представила в Конгресс, финансирование этого проекта не предусматривалось (НК №4, 2002). Решение комитета имеет хорошие шансы войти в итоге в закон, однако до этого еще далеко: законопроект еще не рассматривал комитет по ассигнованиям Палаты представителей и не голосовала ни одна из палат. Поэтому сообщения о том, что проект полета к Плутону возобновлен, пока преждевременны. – И.Л.



⇨ 14 июля NASA передало Национальному управлению по океанам и атмосфере при Министерстве торговли США управление полярным метеоспутником NOAA-17, запущенным 24 июня 2002 г. В пресс-релизе NASA говорится, что все служебные системы и приборы переведены в рабочее состояние, и никаких серьезных неисправностей на борту нет. Орбитальные испытания аппарата продолжаются и должны быть закончены через 45 суток после старта, а еще через 30 суток аппарат будет принят в постоянную эксплуатацию. – П.П.



⇨ По сообщению пресс-службы ФГУП «Государственная компания «Космическая связь» (ГПКС) 15 июня 2002 г. решением Правительства РФ бывший генеральный директор ГПКС Борис Дмитриевич Антонок назначен первым заместителем министра РФ по связи и информатизации. На должность исполняющего обязанности генерального директора ГПКС приказом министра РФ по связи и информатизации с 23 июня назначен Александр Петрович Дука. А.П.Дука родился 15 сентября 1953 г. В 1975 г. окончил Ленинградский электротехнический институт связи им. профессора М.А.Бонч-Бруевича. С 1976 по 1998 гг. А.П.Дука занимал должности от инженера до главного инженера Центра космической связи «Владимир» (Владимирская обл.) ГПКС, с 1998 г. по настоящее время – руководил филиалом Центра космической связи «Дубна» (Московская обл.). – Ю.Ж.

Спутниковая группировка для мониторинга катастроф

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

24 июля, во время работы международного авиасалона Farnborough-2002, ФГУП «Рособоронэкспорт» и британская компания Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) при содействии фирмы Commercial Space Technologies (CST) подписали контракт на запуск в 2002–2004 гг. восьми микроспутников.

Семь современных КА для наблюдения Земли будут запущены на одну и ту же орбиту тремя ракетами-носителями «Космос-3М»

техники на мировом рынке военных и гражданских космических услуг.

Для реализации проекта DMC создан консорциум в составе семи организаций из Африки, Азии и Европы, среди которых – Национальный центр космических технологий Алжира, Министерство науки и технологии КНР, Национальное агентство космических исследований и разработок Нигерии, Научно-технический совет по научным разработкам Турции Tubitak, Технологический



параллельного выполнения спутниками других задач. Изображения областей, подвергшихся катастрофам, часто становятся доступными слишком поздно, чтобы их можно было использовать для облегчения координации работы агентств, работающих «на земле». Обработанные изображения

от микроспутников DMC будут распространяться среди спасательных команд через организацию Reuters AlterNet Foundation.

Шесть из семи микроспутников для системы DMC создаются компанией SSTL в Суррее (Британия). Работа над первым спутником группировки – ALSAT-1 в интересах Алжира – уже закончена. В настоящее время он проходит последние испытания и подготовку к запланированному на осень 2002 г. пуску. В процессе изготовления в SSTL находятся BILSAT-1 (Турция), NigeriaSat-1 (Нигерия) и UK-DMC (Великобритания). Последний финансируется через Британский национальный космический центр.

Спутники для Алжира, Турции и Нигерии создаются по «Программе передачи технологии и обучения» (ПТО) в Суррее. В настоящее время компания SSTL заканчивает согласование планов создания китайского и вьетнамского спутников. Планируется, что оба КА будут также изготовлены в Суррее.

Седьмой аппарат – Thai-Paht-2 – создается специалистами Маханакорнского университета технологии (Бангкок, Таиланд), прошедшими подготовку в Суррее по программе ПТО и запустившими первый микроспутник Thai-Paht-1 (TMSat) в 1998 г.



После подписания контракта. Слева направо: Дж.Керавала, SSTL; Э.Кэри, SSTL; Дж.Уэбб, CST; Н.Л.Пестмал, CST; Б.Г.Нафиков, «Рособоронэкспорт»; сэр М.Н.Свитинг, SSTL; В.С.Шутов, Космические войска; В.Н.Ярмолюк, «Рособоронэкспорт»; К.Н.Евченко, КВТС России; В.И.Горлов, ПО «Полет»

с российского космодрома Плесецк и образуют международную спутниковую сеть слежения за стихийными бедствиями и техногенными катастрофами DMC (Disaster Monitoring Constellation). Восьмой КА – это демонстрационный микроспутник высокого разрешения по наблюдению Земли для Британского национального космического центра.

РН «Космос-3М» производства ПО «Полет» (г.Омск) обладает хорошей статистикой пусков и высокими тактико-техническими характеристиками, позволяющими ей обеспечить необходимую точность выведения на заданную солнечно-синхронную орбиту за приемлемую цену. Эта ракета использовалась для запуска в интересах компании SSTL английского наноспутника SNAP-1, а также китайского микроспутника Tsinghua в июне 2000 г.

Подписание контракта свидетельствует о дальнейшем расширении сотрудничества российской авиакосмической промышленности с зарубежными партнерами и подтверждает большой потенциал российско-британского взаимодействия. Маркетинговая политика ФГУП «Рособоронэкспорт» направлена на укрепление позиций предприятия, а также представляемых им отечественных производителей космической

университет Маханакорн (Mahanakorn University of Technology, MUT) в Таиланде, Национальный центр науки и технологии Вьетнама и Британский национальный космический центр. Каждая организация финансирует разработку современного недорогого микроспутника наблюдения за Землей. На орбите КА образуют группировку, позволяющую обеспечивать ежедневное получение изображений в любой точке земного шара.

Каждый год стихийные бедствия и техногенные катастрофы во всем мире приносят разорение, смерть, колоссальные человеческие страдания и огромные экономические потери. DMC обеспечит сервис, который в значительной мере поможет прогнозировать катастрофы, управлять их процессом и смягчить последствия, где бы и когда бы они ни происходили.

Система DMC позволит следить за всеми быстроменяющимися явлениями, обеспечив ежедневную повторную многоспектральную съемку по всему миру с разрешением от 32 м в многоспектральном диапазоне до 4 м – в панхроматическом. Нынешние КА наблюдения за Землей предлагают лишь редкие повторные съемки, а доставка срочной информации порой требует нескольких месяцев из-за периодического покрытия облаками и

По материалам пресс-службы ФГУП «Рособоронэкспорт» и компании Surrey Satellite Technology Ltd.

Сообщения ▶

⇨ С 10 по 15 июля на космодроме Байконур находилась делегация ЕКА. Визит, как и предыдущий, в декабре прошлого года, проходил в рамках проекта астрофизической обсерватории Integral, разработка которого ведется с 1989 г. с участием стран Европы, России и США. КА Integral будет выведен на высокоэллиптическую орбиту и, по оценке разработчиков, станет самой чувствительной обсерваторией, которая будет наблюдать черные дыры, вспышки гамма-лучей и пульсаров. В рамках реализации проекта российские предприятия должны провести адаптацию носителя (КА будет выведен РН «Протон-К»), разгонного блока и универсального головного обтекателя. Адаптацию КА и систем запуска финансирует ЕКА. За неделю пребывания на космодроме специалисты ЕКА провели сертификацию наземного оборудования (подписан протокол готовности) и тестирование канала международной связи. Запуск КА Integral планируется на октябрь нынешнего года силами специалистов предприятий Росавиакосмоса. – И.Л.



⇨ 10 июля Президент РФ подписал Федеральный закон №85-ФЗ «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Федеративной Республики Бразилии о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях». Названное соглашение было подписано в г.Бразилиа 21 ноября 1997 г. и предусматривает, в частности, освобождение ввозимых в рамках сотрудничества товаров от таможенных пошлин. – И.Л.

Опираясь на воздух



О программах гиперзвуковых исследований для космических приложений в Австралии и США

И.Черный. «Новости космонавтики»

30 июля в 11:35 местного времени (02:05 UTC) в «Закрытой зоне Вумера» (Woomera Prohibited Area, 500 км севернее г.Аделаида, Южная Австралия) был проведен второй¹ запуск высотной ракеты Terrier-Orion Mk70 по международной программе HyShot. Отсек научного оборудования (ОНО) в носовой части ракеты достиг высоты 314 км и вернулся в атмосферу², обеспечив условия эксперимента, который был выполнен в последние несколько секунд полета, продолжавшегося в общей сложности 10 мин.

По словам лидера программы HyShot – доктора Аллана Паулла (Allan Paull) из «Центра гиперзвуковых исследований» университета Квинсленда, запуск ракеты был удачен: «Все прошло по плану... Мы получили данные по длительности полета...» Однако, так как материальные подтверждения успешного полета (обломки ракеты и научного оборудования) еще не найдены, а телеметрия полностью не обработана, А.Паулл воздержался от оценок результатов эксперимента: «Надеюсь, все прояснится через пару дней, но уже сейчас я чувствую себя уверенно».

«Прямоточка» из Австралии...

Хотя официально программа предназначена для «первой в мире летной демонстрации гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД) при скорости, соответствующей $M=7.6$ », фактически во время эксперимента выполнялись исследования процессов горения водорода в сверхзвуковом потоке воздуха для подтверждения данных, полученных на наземных стендах.

По замыслу разработчиков эксперимента HyShot, в будущем пассажирские самолеты с ГПВРД дадут возможность совершать перелет из Сиднея в Лондон всего за два часа³, а ракеты с таким двигателем смогут резко сократить издержки на запуск полетных грузов на орбиту, поскольку им не нужно нести на борту окислитель, который они черпают из атмосферного воздуха.

В ОНО были установлены «бок о бок» два опытных двухмерных⁴ ГПВРД с воздухозаборниками, имеющими каналы для «слива» пограничного слоя, и камерами со сверхзвуковым горением. Для «чистоты эксперимента» горючее (газообразный водород) подавалось только в одну из камер. Истекающие газы искривляются и выходят вбок, практически не создавая продольной тяги. Таким образом, реальная цель эксперимента – не получение тяги, а измерение давлений и температур в камере сгорания и на поверхности сопла и корреляция результатов с данными, полученными во время продувок аналогичных моделей ГПВРД в аэродинамической трубе (АДТ).

Поскольку австралийский ГПВРД создавался в рамках малобюджетной международной программы стоимостью 1.5 млн австралийских \$ (примерно 800 тыс евро), максимальное упрощение всего оборудования стало наивысшим приоритетом эксперимента HyShot. В результате был создан «двигатель», отличающийся весьма малой эффективностью; разработчики подчеркивают, что ГПВРД, развивающий значительную тягу, – тема летных испытаний будущего.

Продувки в «ударной» трубе Т4 «Центра гиперзвуковых исследований» показали, что сверхзвуковое горение без срыва в экс-

периментальном ГПВРД возможно при углах атаки и рысканья воздухозаборника к набегающему потоку воздуха до 4°. Это очень важно, поскольку ОНО в эксперименте HyShot не имеет системы управления пространственным положением; его стабилизация обеспечивается вращением, при котором углы атаки и рысканья не равны нулю.

Наземные испытания оборудования – важнейший этап программы HyShot – включали проверку времени срабатывания различных датчиков, испытания отдельных элементов конструкции на прочность, устойчивость к вибрациям и ударным нагрузкам, вакуумные тесты и оценку программного обеспечения. Алгоритмы работы проверялись с использованием специально созданного стенда-подвеса, который обеспечивал вращение по всем трем осям со скоростью до 6 об/мин модели ОНО и последней ступени в масштабе 0.25.

Поскольку при включении РДТТ первой ступени все системы ракеты кратковременно (в течение 0.5 сек) подвергаются воздействию перегрузок от 60 до 30 единиц, при старте оборудование ОНО получает такой сильный удар, что может сразу же отказать. Для имитации ударных нагрузок был построен стенд, на котором проверялись все жизненно важные системы эксперимента – фрагменты конструкции, детали, блоки и даже отдельные компоненты оборудования массой до 30 кг.

Аэродинамическая устойчивость ракеты и ОНО прошла проверку на стендах полигона английского Агентства оценок и научных исследований в области обороны DERA (Defence Evaluation and Research Agency) в Фарнборо (Farnborough), Великобритания. Здесь были выполнены обширные испытания хвостовых стабилизаторов, чтобы исключить аварию, приведшую к срыву эксперимента в первом запуске HyShot (см. врезку). Наземные тесты позволили внести в конструкцию необходимые доработки и оптимизировать возможность успешного выполнения миссии.

К концу июля все было готово к проведению летного эксперимента. Ракету назвали «Ханс» (Hans) в честь бывшего главного инженера проекта HyShot доктора Ханса Алеси (Hans Alesi), в настоящее время работающего в компании Boeing. Ракета, стартовавшая 30 октября 2001 г., называлась «Хилари» (Hilary) в честь супруги лидера про-

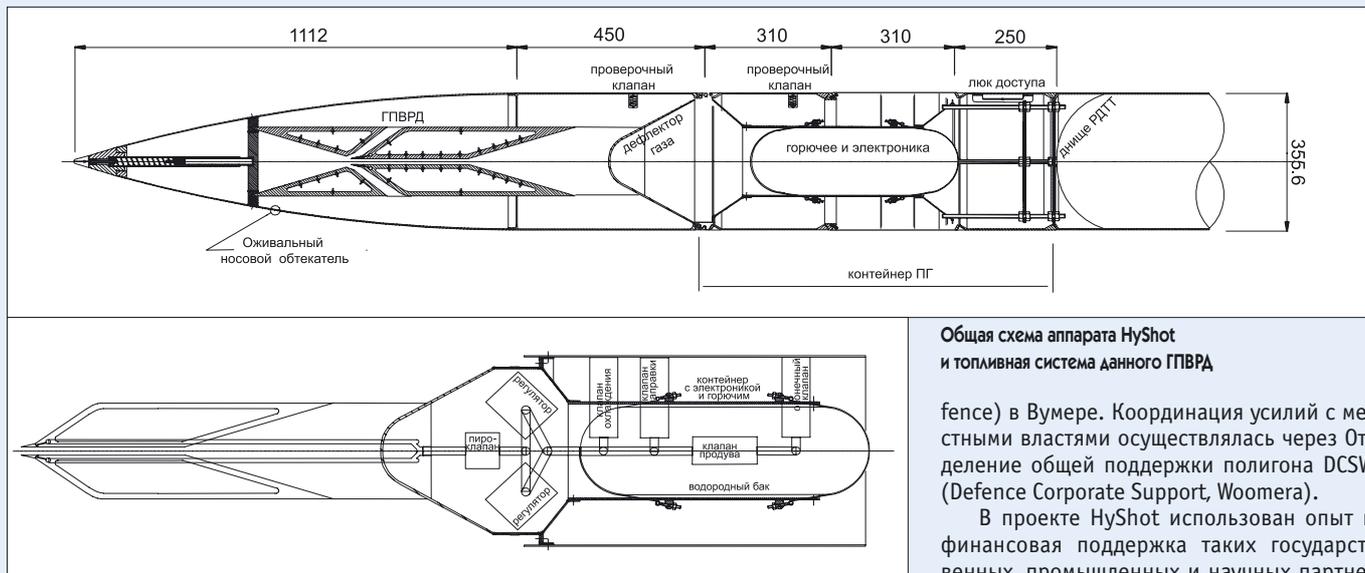
18 июня Бюро безопасности на транспорте Австралии выпустило финальный отчет аномалии, которая вызвала 30 октября 2001 г. потерю демонстратора ГПВРД HyShot после запуска с территории полигона Вумера. В отчете причиной отказа названа потеря управляемости ракеты Terrier Orion, которая привела к ее разрушению на расстоянии примерно 100 км от точки запуска. Для обеспечения большей устойчивости фирма Astrotech, поставщик ракеты-носителя, установила стабилизаторы с ракеты Nike на ступень Terrier. По-видимому, стабилизаторы были повреждены высокими аэродинамическими нагрузками или камнями и пылью, поднятыми струей двигателя при старте ракеты. Как следствие, процессы сборки и предстартовой проверки аппарата для второго экспериментального полета по программе HyShot были пересмотрены.

¹ О первом запуске по программе HyShot см. НК №1, 2002, с.63.

² 330 км, по другим данным.

³ Сейчас время беспосадочного полета превышает 19 часов.

⁴ То есть, не круглого, как в программе «Холод», а прямоугольного сечения, как у двигателя, создаваемого по проекту «Игла». Об отечественных разработках в области ГПВРД см. НК №7, 2002, с.40-43.



Общая схема аппарата HyShot и топливная система данного ГПВРД

fence) в Вумере. Координация усилий с местными властями осуществлялась через Отделение общей поддержки полигона DCSW (Defence Corporate Support, Woomera).

В проекте HyShot использован опыт и финансовая поддержка таких государственных, промышленных и научных партнеров, как Astrotech Space Operations, DTI и GASL, QinetiQ, Космический центр имени Лэнгли (NASA), DSTO, Сеульский национальный университет, Германский аэрокосмический центр DLR, Японская национальная аэрокосмическая лаборатория NAL, Научно-исследовательская лаборатория ВВС США AFRL, Австралийский институт космических исследований ASRI, Институт инженеров Австралии IEAust, общество UniQuest и Министерство обороны Австралии. В работе принимали участие специалисты австралийских фирм Alesi Technologies, NQEA, AECA, Luxfer Australia и Jet Air Cargo, а также австралийского отделения компании BAЕ Systems.

граммы HyShot доктора Паулла. Ночные температуры в Вумере опускаются до 2–4 °С, поэтому ракету укрывали термочехлом.

30 июля погода была подходящей для старта. Данные диагностики бортового оборудования передавались в пункт управления по телеметрическому каналу. В момент T=0 по команде оператора включился РДТТ ступени Terrier. С того момента, как ракета оставила стартовый стол и информационно-энергетические кабели, соединяющие ее с Землей, разорвались, ею управлял бортовой компьютер.

Всего за 6 сек полета первая ступень разогнала ракету до скорости 4000 км/час (>1100 м/с) и после израсходования топлива отделилась. Пассивный участок траектории выведения продолжался 9 сек, после чего включился РДТТ второй ступени (Orion), который за 26 сек работы увеличил скорость до 8300 км/ч (>2300 м/с, соответствует числу M>8 на высоте 56 км). Через 5 сек был сброшен головной обтекатель. В течение следующих 400 сек баллистического полета управляющее сопло на сжатом газе перевело ракету в положение носовой частью вниз.

По мнению специалистов программы HyShot, траектория полета, близкая к вертикальной, наиболее эффективна с точки зрения стоимости и упрощения конструкции ОНО, поскольку позволяет минимизировать время действия тепловых и динамических нагрузок. Многие эксперты считают, что подход, принятый университетом Квинсленда, небесспорен, но в случае успешной реализации, в сочетании с современными средствами обработки информации, возможно, открывает новую эру в летных испытаниях ГПВРД.

Одна из сложностей при вертикальном пуске – малое время воздействия аэродинамических сил на стабилизаторы при возвращении ракеты в атмосферу, не позволяющее ориентировать ОНО по потоку на экспериментально значимом участке полета. Для решения проблемы специалисты предложили маневр активной переориентации ракеты, когда в вращающейся системе, обладающей большим моментом инерции⁵, прикладывается импульс, заставляющий объект нутировать. После того, как угол наклона достигнет 180°, второй импульс останавливает нутиацию. К тому времени угловое положение си-

стемы меняется. Во время эксперимента HyShot для изменения ориентации ОНО примерно на 160° система выполняет приблизительно 50 подобных маневров. Процедура проходит без вмешательства с земли; данные о пространственном положении ракеты обеспечиваются трехосным магнитометром и двумя солнечными датчиками и обрабатываются бортовым компьютером. Алгоритмы работы и конструкция управляющего двигателя для выполнения маневра были испытаны на наземном стенде в начале 2000 г.

При возвращении ракеты в атмосферу на высоте 35 км по команде от трубки Пито (измерителя набегающего потока) включается подача водорода⁶ в ГПВРД и начинается эксперимент по сверхзвуковому горению. Данные приблизительно о 40 параметрах двигателя и окружающей среды передаются на землю по радиоканалу. Подача горючего продолжается 5 сек до момента, когда ракета окажется на высоте 23 км. В этой точке «активная часть» эксперимента заканчивается – ракета и ОНО падают в пустыне в 350 км от точки старта.

ОНО оснащен «секретным оружием», помогающим найти его после приземления – крошечным радиомаячком, который местные зоологи используют для сопровождения австралийского эндемического сумчатого животного ехидны. Устройство ученым-гиперзвуковикам передал зоологи во главе с профессором того же Квинслендского университета Гордоном Григгом (Gordon Grigg). В феврале этого года группа Григга нашла на севере Вумеры ОНО и ракету, потерпевшую неудачу при запуске в октябре прошлого года.

Запуском ракеты Terrier-Orion руководил блок авиационных НИ-ОКР австралийского министерства обороны ARDU (Aircraft Research and Development Unit, Australian De-



⁵ После выключения второй ступени масса ОНО вместе с пустым корпусом РДТТ Orion составляет около 600 кг, а частота вращения – 4–6 об/сек.

⁶ ОНО имеет две отдельные пневмосистемы: одну для подачи водорода в камеру сгорания, а вторую – сжатого азота в управляющее сопло во время маневра переориентации.

Программа финансировалась через Департамент промышленности, науки и ресурсов, Научно-исследовательский совет Австралии и британскую фирму QinetiQ Ltd. Помощь и поддержку специалистам университета Квинсленда оказывали британское агентство DERA и австралийское Управление обороны, науки и технологии DSTO (Defence, Science and Technology Organization).

...и американские планы

NASA имеет свои «виды на гиперзвук». По мнению американских специалистов, сейчас следует выбрать и проверить на стендах (как наземных, так и летающих) необходимые технологии, и лишь через 10 лет можно будет приступить к созданию работоспособных образцов ЛА. Особый упор делается на применение воздушно-реактивных двигательных установок (ДУ), которые могли бы значительно снизить стоимость доступа в космос. Таким целям подчинены работы по «Программе перспективных космических транспортных систем» ASTP (Advanced Space Transportation Program), проводимой под руководством Космического центра имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама).

Уже в ближайшие 5 лет NASA планирует потратить примерно 700 млн \$ на НИОКР в области гиперзвукового полета, говорит Стив Кук (Steve Cook), заместитель руководителя программы ASTP. По его мнению, столь крупные капиталовложения способны «дать беспрецедентные результаты, открывая новые коммерческие рынки для промышленности, содействуя пилотируемым и беспилотным исследованиям Солнечной системы и значительно укрепляя национальную безопасность».

«Испытания, проведенные за последние 4 года, доказывают, что воздушно-реактивные двигатели – наиболее перспективная технология, которая годится для выполнения целей NASA в области космической транспортной системы третьего поколения», – отмечает Кук.

Акцент на радикально более безопасный, надежный и менее дорогой доступ в космос делает не только ASTP; эти цели проповедуют и сторонники «Космической пусковой инициативы» SLI (Space Launch Initiative) – программы NASA, руководимой Центром Маршалла (НК №8, 2002, с.54).

Гиперзвуковые исследования проводятся промышленными фирмами с привлечением ученых из академических кругов. Один из самых напряженных участков – создание ДУ. Поскольку известные воздушно-реактивные двигатели хорошо работают лишь в определенных диапазонах скоростей и высот полета, а их ракетные «собратья» не отличаются высокой экономичностью, американцы склоняются к необходимости разработки систем т.н. «комбинированного цикла», сочетающих в себе различные ДУ.

Такой подход не нов – первые проекты и даже образцы комбинированных ДУ (ракетно-прямоточных, турборакетных, турбопрямоточных и др.) появились еще 40 лет назад, однако, по мнению специалистов NASA, только сейчас можно говорить о том, что на основе этих двигателей могут быть в будущем построены работоспособные ЛА.

8 июля «Консорциум ракетного двигателя комбинированного цикла» (Rocket Based Combined Cycle Consortium) RBC3⁷ на 3 месяца



Австралийский HyShot в руках опытных конструкторов

за раньше срока завершил обзор тактико-технических требований к системным испытаниям экспериментального ракетно-прямоточного двигателя (РПД) ISTAR (Integrated System Test of an Air-breathing Rocket). Теперь предстоит изготовить образец двигателя для стендовых испытаний; летные испытания охлаждаемой топливом проточной части РПД планируется начать в 2006 г. Предполагается, что к концу десятилетия ЛА, оснащенный подобным двигателем, сможет самостоятельно взлететь и разогнаться до скорости, соответствующей числу $M=6$, демонстрируя все режимы работы РПД.

РПД⁸ может функционировать и как ракета, и как ПВРД сначала с дозвуковым, а потом и со сверхзвуковым горением. По сравнению с аналогичными воздушно-реактивными ДУ комбинированного цикла, включающими турбореактивный контур, он отличается сравнительной простотой конструкции и теоретически может работать во всем диапазоне скоростей – от нулевой до орбитальной.

Экспериментальный РПД, названный разработчиками ARGO в честь легендарного древнегреческого корабля, включает двухрежимный ПВРД с интегрированным в него ЖРД, работающим на перекиси водорода и керосине.

Посетители 50-го ежегодного аэрошоу AirVenture, устраиваемого Ассоциацией экспериментальной авиации, которое открылось 23 июля в Ошкоше, Висконсин, первыми смогли увидеть макеты новых гипер-

звуковых ЛА серии Huper-X, предлагаемых NASA. Эти демонстраторы технологии, предназначенные для летных испытаний, как ожидается, станут прародителями нового поколения аппаратов, которые будут летать на высоте более 30 км со скоростью свыше 6000 км/ч, что соответствует числу $M>5$. В этих условиях «сверхзвуковой» полет становится «гиперзвуковым», и, как говорят их разработчики, «до космоса уже рукой подать»...

Серия беспилотных демонстраторов Huper-X, создаваемая под руководством Исследовательского центра имени Лэнгли (NASA) в Хэмптоне, Вирджиния, включает три аппарата с воздушно-реактивными ДУ: X-43A, -43B и -43C.

Экспериментальный X-43A, стартующий с помощью модифицированной крылатой РН Pegasus, совершил первый полет в июне 2001 г. Из-за неисправности носителя по команде с Земли миссия была прервана. В планах NASA стояли три запуска X-43A; еще два подобных демонстратора, построенных в начале 2002 г., готовятся к летным испытаниям в Летно-испытательном центре (ЛИЦ) имени Драйдена на авиабазе

Эдвардс, Калифорния. X-43A, оснащенный водородным ГПВРД, может выполнять полет при скоростях, соответствующих числу $M=7$ и, возможно, $M=10$.

Демонстратор X-43C с керосиновым ГПВРД, разрабатываемый ВВС США, как ожидается, способен разогнаться до скорости, соответствующей числу $M=5...7$. Его летные испытания намечены на 2008 г.

Самый большой из аппаратов серии Huper-X – X-43B может быть разработан и совершит полет в конце десятилетия. В ходе наземных и летных испытаний X-43A и -43C предстоит определить, какая комбинированная ДУ будет стоять на нем – на базе ракетного или газотурбинного двигателя.

Общенациональные исследования в области разработки, анализа и интеграции гиперзвуковых систем координируются Центром Маршалла (NASA). В них участвуют НИЦ имени Эймса (Моффет-Филдс, Калифорния), ЛИЦ имени Драйдена (авиабаза Эдвардс, Калифорния), НИЦ имени Гленна, (Кливленд, Огайо), Космический центр имени Кеннеди (Флорида), НИЦ имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния) и Научно-исследовательская лаборатория ВВС, в подчинении которой находятся научно-исследовательские средства на девяти авиабазах ВВС США.

По материалам Центра гиперзвуковых исследований университета Квинсленда (Австралия), Центра космических полетов имени Маршалла (NASA) и сайта www.space-launcher.com

⁷ Группы промышленных фирм в составе Rocketdyne Propulsion & Power – отделения компании Boeing (Канога-Парк, Калифорния), компании Pratt & Whitney – подразделения корпорации United Technologies (Уэст-Палм-Бич, Флорида) и сектора двигательных установок для ракет и космических аппаратов компании GenCorp Aerojet (Сакраменто, Калифорния).

⁸ О конструкции и особенностях работы РПД см. НК №2, 2002, с.55.

Завершились аэродинамические испытания модели «Байкала»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

26 июня завершились аэродинамические испытания модели унифицированного возвращаемого ускорителя «Байкал», предназначенного для установки на РН семейства «Ангара». «Проведенные в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ) испытания позволяют существенно улучшить не только летно-технические характеристики возвращаемого ускорителя, но и всего комплекса в целом», – заявил заместитель генерального директора, главный конструктор НПО «Молния» Юрий Труфанов. Он отметил, что одной из важнейших особенностей «Байкала» является возможность его многократного применения. По словам Ю.Труфанова, эскизным проектом предусмотрено использование планера «Байкала» – до 100 полетов, а двигателя РД-191 – до 50 и более полетов.

«Эти показатели могут быть достигнуты поэтапно на протяжении нескольких лет эксплуатации. Скорее всего, первоначально двигатель «Байкала» сможет выйти на уровень многократности использования в 15 полетов с постепенным увеличением их количества», – сказал Ю.Труфанов. РД-191 разработки НПО «Энергомаш» в настоящее время проходит огневые и доводочные испытания, после завершения которых он будет предъявлен на государственные испытания. Головным разработчиком комплекса

«Ангара» является ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. РН «Ангара» создается в качестве универсального модульного средства вывода в космос полезной нагрузки (ПН). На носителях тяжелого класса будут устанавливаться четыре ускорителя, среднего класса – два, легкого – один.

«Общая стоимость НИОКР по программе создания «Байкала» оценивается примерно в 130 млн \$, из которых примерно половина – затраты НПО «Молния», – сказал Ю.Труфанов. НПО «Молния» отвечает за разработку «Байкала», проведение наземных и летных испытаний автоматической беспилотной посадки ускорителя, а также кооперационные поставки агрегатов, узлов и комплектующих (крыла, оперения, двигателей и шасси).

По оценке специалистов, применение «Байкала» на РН типа «Ангара» позволит в 2–3 раза сократить расходы на вывод ПН на орбиту. Ускоритель имеет стартовую массу 130,4 т, «сухую» – 17,8 т, его длина – 27,1 м, высота – 8,5 м, размах крыла – 17,1 м. Маршевый двигатель обеспечивает тягу 196 т, воздушно-реактивный – 5 т. Радиус обратного полета – до 410 км, крейсерская скорость – 490 км/ч, посадочная – 280 км/ч. Пробег при посадке – 1200 м. Первое летное испытание ускорителя с космодрома Плесецк запланировано на 2004 г.

По информации НПО «Молния»

Восстанавливать МИК будет Буран

Л.Осадчая специально для «Новостей космонавтики»

24 июля в Росавиакосмосе состоялось совместное с руководством российско-французского предприятия Starset совещание по вопросам восстановления МИКа на 112-й площадке космодрома Байконур, разрушенного 12 мая нынешнего года (НК №7, с.52, №8, с.60), и его подготовки для проведения пусковой кампании Mars Express. Запуск этого КА, принадлежащего ЕКА, как уже сообщали НК, планируется на май-июнь будущего года.

Согласно принятому решению, работоспособность уцелевших в аварии чистовых камер компании Starset должна быть восстановлена к 30 декабря. Не позднее 15 февраля, в соответствии с условиями контракта, чистовые камеры должны быть готовы к приему оборудования для подготовки КА. (В соответствии с контрактными обязательствами российская сторона должна рассмотреть и альтернативные площадки, отвечающие условиям подготовки аппарата Mars Express.) Для координации всех работ, связанных с восстановлением МИКа, директивной Росавиакосмоса была создана оперативная группа, руководителем которой назначен врио замдиректора ФКЦ «Байконур» Иван Никифорович Буран.

В ходе восстановления работоспособности чистовых камер предполагается ус-

тройство временной термоизолирующей стены между 2-м и разрушенным 3-м пролетами. Это первый из трех вариантов восстановления МИКа. Второй вариант предусматривает устройство капитальной стены, а третий, наиболее оптимальный (исходя из объемов работ по подготовке КА и РН в рамках ФКП и международного сотрудничества), – полное восстановление 3-го пролета с демонтажем разрушенных 4-го и 5-го пролетов. Реализация третьего варианта в настоящее время невозможна из-за отсутствия целевых бюджетных средств и значительного объема проектных и монтажно-строительных работ, которые необходимо провести до начала отопительного сезона. Начало работ по восстановлению 3-го пролета планируется на будущий год.



Сообщения

⇨ 10 июля отделение Rocketdyne Propulsion & Power компании Boeing получило от Управления двигателей Научно-исследовательской лаборатории ВВС США (U.S. Air Force Research Laboratory's Propulsion Directorate) контракт стоимостью 2,6 млн \$ на продолжение исследований ЖРД на углеводородном горючем, проводимых с 1993 г. по программе «Интегрированная высокоэффективная технология ракетных двигателей IHRPT» (Integrated High Payoff Rocket Propulsion Technology). По завершении нынешнего однолетнего этапа исследований Rocketdyne может получить контракт на разработку и постройку демонстрационного двигателя. Углеводородной ДУ, созданной фирмой Rocketdyne по программе IHRPT, может оснащаться перспективный космический носитель SOV (Space Operations Vehicle), разрабатываемый ВВС США.

Отделение Rocketdyne уже участвует в изучении технологии углеводородных ЖРД, в частности разрабатывает кислородно-керосиновый двигатель многократного использования RS-84 в рамках проводимой NASA программы «Космическая пусковая инициатива» SLI. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 17 июля фирма GenCorp Aerojet получила контракт на сумму 43 млн \$ от отделения Phantom Works компании Boeing на разработку летного образца двухрежимного прямоотного воздушно-реактивного двигателя DCR (Dual Combustion Ramjet), который будет использоваться на демонстраторе HyFly, создаваемом по заказу Управления перспективных исследований Министерства обороны США DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) и Ведомства по научным исследованиям ВМС США ONR (Office of Naval Research). В программе HyFly будет испытан демонстратор гиперзвуковой дальней ударной ракеты, первоначальный разгон которой осуществляется твердотопливным ускорителем. Основная цель разработки – не создание двигателя, а проверка возможности поражения скрытых целей. DCR, работающий на жидком углеводородном горючем, должен обеспечить доразгон и маршевый полет ракеты со скоростью, соответствующей $M=6$.

48-месячный контракт, фактически начатый 6 мая, включает изготовление 14 экспериментальных двигателей (6 для наземных и 8 для летных испытаний). Aerojet уже приступила к испытаниям «тяжелого» варианта двигателя демонстратора HyFly в Научно-исследовательском центре имени Лэнгли (NASA). Первый полет аппарата HyFly планируется на ноябрь 2004 г. В двигателе DCR два воздухозаборника – один подводит воздух к дозвуковому газогенератору, в котором получается обогащенный горючим газ. Последний по коаксиальным каналам вводится в сверхзвуковой воздухозаборник и смешивается с основным потоком воздуха. Двухрежимный двигатель DCR может эксплуатироваться как при дозвуковом, так и при сверхзвуковом течении потока в камере сгорания. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ Постановлением №459 от 24 июня 2002 г. Правительство РФ санкционировало продление российско-американского соглашения о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях от 17 июня 1992 г. на очередной пятилетний срок путем обмена нотами. – И.Л.

ПРОДЛЕНИЕ КОНТРАКТА НА RSRM

И.Черный. «Новости космонавтики»

1 июля Центр космических полетов имени Маршалла¹ (NASA) заключил дополнительный контракт стоимостью 429 млн \$ с компанией ATK Thiokol Propulsion на производство и восстановление «Твердотопливных двигателей многократного использования» RSRM (Reusable Solid Rocket Motors) для системы Space Shuttle. Основной контракт на сумму 2.4 млрд \$, подписанный в октябре 1998 г. сроком на 6.5 лет, – шестой в ряду договоров на проектирование, разработку, производство и восстановление твердотопливных ускорителей шаттлов. Новый контракт рассчитан на период до мая 2007 г. и

предусматривает производство и восстановление 35 пар RSRM и трех двигателей для контрольных наземных испытаний.

RSRM – самый тяжелый из летавших РДТТ; кроме того, на сегодня это самый мощный ракетный двигатель, совершивший полет. Масса снаряженного RSRM составляет 569.64 т, длина – 38.39 м, диаметр корпуса – 3.70 м и диаметр среза сопла – 3.87 м. Двигатель состоит из четырех сегментов, вмещающих топливный заряд² общей массой 502 т; в переднем сегменте установлен воспламенитель, в заднем – сопло на упругом подвесе с приводами для управления вектором тяги.

При запуске шаттла два ускорителя с двигателями RSRM совместно с тремя мар-

шевыми криогенными ЖРД SSME создают тягу, достаточную для отрыва от стартового стола и разгона комплекса, начальная масса которого составляет более 2000 т (из них почти 1600 т приходится на ракетное топливо). В течение 124 сек работы РДТТ создают общую тягу 2349 тс в среднем³. После выгорания в них топлива, когда шаттл достигает высоты более 43 км и скорости свыше 5400 км/ч, ускорители отделяются, совершают полет по баллистической траектории и приводняются на парашютах в Атлантическом океане. Там их подбирают и эвакуируют специальными судами, на берегу разбирают на сегменты и возвращают на фирму Thiokol. Здесь корпуса очищают, осматривают и повторно собирают для заполнения ракетным топливом и установки нового сопла и воспламенителя. Стальные компоненты корпуса РДТТ могут использоваться по крайней мере 20 раз.

¹ В Центре Маршалла находится проектное управление программы RSRM.

² Состав: 70% перхлората аммония (окислитель), 24% сополимера бутадиена (горючее) и 16% алюминиевой пудры (энергетическая присадка).

³ Максимальная тяга одного RSRM – 150б тс.

По материалам Центра Маршалла и Jane's Space Directory, 1997-98, p.305-306

ОПАСНЫЙ МАРШРУТ

На фоне разгорающихся споров правительственных чиновников и защитников окружающей среды о целесообразности транспортировки радиоактивных отходов к местам их захоронения в Юкка-Маунтин, Невада, токсичные и взрывоопасные материалы¹ уже десятилетиями незаметно перевозятся в Космический центр имени Кеннеди и на станцию ВВС США «Мыс Канаверал» во Флориде. Эти вещества используются как компоненты топлива для кораблей системы Space Shuttle и различных ракет.

«Действительно, еще никто никогда не жаловался [по этому поводу], вероятно из-за незнания, – говорит Джим Иган (Jim Egan), исполнительный директор «Совета морских ресурсов» (Marine Resources Council), группы экологов из Роклиджа (Rockledge). – Контейнеры для транспортировки этих веществ способны выдержать столкновения гораздо более серьезные, чем при большинстве аварий. Это хорошо отработанная технология, которая позволяет не замечать, что некоторые компоненты топлива чрезвычайно токсичны при вытекании наружу».

Среди опасных веществ можно назвать следующие:

- жидкий водород² (ЖВ); при испарении чрезвычайно взрывоопасен в смесях с кислородом и воздухом;
- азотный тетроксид³ (АТ); потенциально более опасен, чем ЖВ – при испарении образует облака ядовитого газа, отравляющего организм даже через металл и кожу;

- жидкий кислород⁴ (ЖК); способен превратить даже маленькую искру в грандиозный пожар или взрыв;

К счастью, серьезных аварий с этими веществами пока не случилось, но по крайней мере один раз нечто подобное чуть не произошло. «Несколько лет назад автомобиль врезался в водородную автоцистерну компании Air Products, – рассказывает менеджер NASA Х.Т.Эверетт (H.T. Everett). – Автоцистерна двигалась по шоссе Interstate 10 из Миссисипи в Центр Кеннеди. Водитель автомобиля погиб в бензиновом пожаре. Водородный бак так и не разорвался. Но если бы это произошло, вытекающий водород испарился бы и – в случае достаточно большой пробоины в цистерне – вызвал бы огромный взрыв».

Для каждого запуска шаттла требуется 50 термостатированных автоцистерн-танкеров, напоминающих огромные – емкостью 570 м³ каждый – термосы, в которых водород сравнительно долгое время может сохраняться в жидком виде. Танкеры идут «волнами» по 10 машин. Дорога из Нового Орлеана в Центр Кеннеди (почти 1000 км) занимает обычно около 16 час; в кабине каждой цистерны – два водителя. Как и другим «дальнобойщикам», им рекомендуют держать между машинами солидную дистанцию.

Какое-то время NASA пыталось перевозить ЖВ по железной дороге, но слишком долгая поездка (18–20 суток) разрушала стройный график подготовки шаттлов к полетам.

Департамент по чрезвычайным ситуациям округа Бревард (Brevard County's Department of Emergency Management) периодически проводит учения на случай пролива АТ, поскольку работа со спутниками зачастую сопряжена с подобной опасностью. Однако «никто не ставит нас в известность о том, когда [на мыс Канаверал] прибывают емкости с этим реагентом», – говорит Боб Лей (Bob Lay), директор окружного представительства департамента по чрезвычайным ситуациям.

Кроме ЖВ, для запуска кораблей системы Space Shuttle используется большое количество ЖК, который производится на заводе в Мимсе. «Обычно специалистов больше волнуют проливы кислорода, а не водорода», – говорит Эверетт. Действительно, прорыв ЖВ быстро испаряется и улечивается. ЖК также испаряется, но не столь быстро; полученный холодный газ образует плотное облако, способствующее мгновенной активизации любого огня. Кроме того, кислород гораздо чаще можно встретить на железной дороге – довольно большие его количества потребляют больницы. По словам Эверетта, четыре кислородных завода находятся в радиусе менее 200 км от Центра Кеннеди.

В рамках нынешней программы NASA «Космическая пусковая инициатива» Центр Кеннеди проводит достаточно широкомащтабные работы с ЖВ. В долгосрочной перспективе, если водорода потребуются больше, чем сейчас (а так, скорее всего, и будет) на территории Центра или вблизи него предполагается построить водородный завод – это позволит и снизить расходы на перевозку, и повысить надежность выполнения миссии.

Поскольку нынешний контракт NASA с фирмой Air Products заканчивается в 2010 г., еще есть время рассмотреть возможность постройки в Центре своего кислородного завода.

Подготовлено И.Черным по материалам Florida Today от 16 июля

¹ Начиная с 1965 г. для нужд NASA исключительно по американским высокоскоростным автодорогам перевезено 113.5 тыс тонн криогенного жидкого водорода.

² Горючее в паре с жидким кислородом на кораблях системы Space Shuttle и верхних ступенях Centaur.

³ Окислитель в паре с гидразиновым горючим в двигателях ориентации и маневрирования шаттла, а также на ступенях РН Titan и Delta.

⁴ Окислитель в паре с водородом (Space Shuttle, Centaur) и керосином (Atlas, Delta).

Еще один туристический ракетоплан

И. Черный. «Новости космонавтики»

24 июля при большом стечении публики на выставке экспериментальных самолетов в Ошкоше, Висконсин, совершил демонстрационный полет ракетный самолет EZ-Rocket (НК №2, 2002, с.60-61), пилотируемый Диком Рутаном (Dick Rutan). За пару дней до этого калифорнийская компания XCOR Aerospace, владеющая этим самолетом, обнародовала планы создания туристического ракетоплана Xerus для коммерческих суборбитальных полетов.



Внешний вид суборбитального ракетоплана Xerus

Мы уже рассказывали о проектах подобных аппаратов (см., например, НК №5, 2002, с.58–59). В «раскрутке» многих из них замечена компания Space Adventures (Арлингтон, Вирджиния). Ее деятельность в области «космического туризма» началась с предложений частным гражданам прокатиться на российских реактивных истребителях или совершить полет на невесомость на «рвотной комете» (Ил-76 для подготовки летчиков-космонавтов). Сейчас Space Adventures объявила о партнерстве с XCOR Aerospace по созданию суборбитального аппарата для космических туристов, причем стоимость его постройки, по словам разработчиков, сравнима с ценой «билета на Международную космическую станцию», которую заплатили Д.Тито и М.Шаттлуорт.

По расчетам, ракетоплан Xerus, взлетающий и садящийся на обычную ВПП аэродрома, способен доставить экипаж из

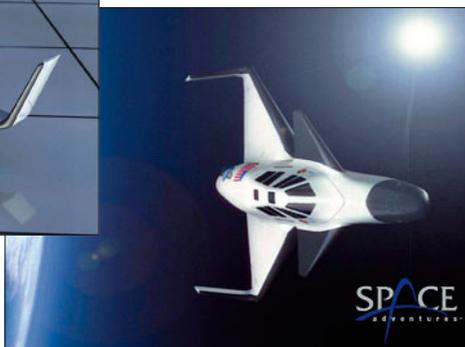
двух человек (пилот + пассажир) на высоту 62 мили (>100 км). Двигатели аппарата работают на нетоксичных компонентах ракетного топлива. Весь полет, как ожидается, займет примерно час, в течение нескольких минут на борту будет царить невесомость, а иллюминатор закроет прекрасный вид Земли из космоса.

По словам представителей фирмы XCOR, их опыт разработки и летной эксплуатации самолета EZ-Rocket показал, что компания может создать ракетный аппарат, способный совершить несколько полетов в день при его обслуживании относительно небольшой на-

земной командой. «Разработав ЖРД, которые, по существу, функционируют по циклу «заправился и лети» (gas-and-go), мы можем уменьшить наши расходы в несколько раз по сравнению с затратами конкурентов», – утверждает президент XCOR Джеф Грizon (Jeff Greason).

Действительно, EZ-Rocket, летающая лаборатория по испытаниям ЖРД фирмы XCOR, к началу июля совершила в аэропорту Мохаве, Калифорния, более дюжины испытательных полетов, причем в течение одного дня, 11 июля, аппарат взлетал и садился дважды.

Первый раз EZ-Rocket стартовал в 08:00 по местному времени и после короткого полета совершил посадку; затем его дозаправили – и в 13:15 он вновь поднялся в небо.



Представители Space Adventures уверяют, что пассажирские суборбитальные полеты могли бы начаться в ближайшие три-четыре года при гарантированном финансировании проекта. Стоимость билета в космос для пассажира составила бы примерно 98 тыс \$, т.е. приблизительно 0.5% от суммы, которую заплатили первые два космических туриста за «вылазку» на МКС.

Еще в марте компания Space Adventures объявила о поддержке «воздушно-космической системы следующего поколения» С-XXI – трехместного пассажирского ракетоплана,



EZ-Rocket после полета

создаваемого в России КБ ЭМЗ в сотрудничестве с ЗАО «Суборбитальная корпорация», и сообщила, что уже в настоящее время имеет около 100 заявок на суборбитальные космические полеты и оценивает рынок для таких экспедиций в 1 млрд \$ в год.

«Стоимость таких поездок высока, но сравнима с ценой восхождения на Эверест, поездки на сафари и полета на реактивном самолете вокруг земного шара, – говорит о суборбитальном туризме Эрик Андерсон (Eric Anderson), президент Space Adventures. – Я думаю, что такие полеты заполнят весьма необходимую нишу для тех, кто не является мультимиллионером...»

По материалам Space Adventures и XCOR Aerospace

Сообщения ▶

✧ 28 июня сотрудникам городской администрации был представлен новый мэр города Байконур Александр Федорович Мезенцев, сменивший на этой должности Г.Д.Дмитриенко. А.Ф.Мезенцев родился 5 сентября 1949 г. в г.Смоленске. Окончив в 1971 г. Военно-инженерный институт имени А.Ф.Можайского по специальности «инженер-строитель», он прибыл для прохождения службы на Байконур, где за 22 года прошел путь от начальника расчета до командира войсковой части 71415 – начальника Управления эксплуатации специальных объектов. В 1993–2002 г. Александр Федорович был начальником Военно-космического кадетского корпуса в С.-Петербурге. Он награжден орденом Почета (1998) и 8 медалями. На пост главы администрации Байконура генерал-майор Мезенцев был назначен совместным решением президентов России и Казахстана от 16 мая 2002 г. – О.У.

✧ ✧ ✧

✧ Новым начальником Военно-космического кадетского корпуса (С.-Петербург) назначен полковник Игорь Андреевич Форсюк, возглавлявший до этого 1-й Центр испытаний и применения космических средств на 5-м Государственном испытательном космодроме Байконур. Начальником 1-го Центра стал полковник Михаил Юрьевич Варданян. – О.У.

✧ ✧ ✧

✧ 1 августа вышел из печати юбилейный 50-й номер байконурского журнала «Космодром». За четыре года это издание стало надежным источником новостей с берегов Сыр-Дарьи и местом публикации интересных материалов по истории первого российского космодрома. «Гвоздем» юбилейного номера стал своеобразный путеводитель по площадкам Байконура. Редакция НК рада поздравить дружественное издание и пожелать его главному редактору Олегу Анатольевичу Урусову, сотрудникам и авторам новых творческих успехов. – Ред.

✧ ✧ ✧

✧ Постановлением Правительства РФ от 26 июня 2002 г. №464 вновь изменена организация военных вузов страны, установленная постановлением Правительства РФ от 29 августа 1998 г. №1009. В частности, предусмотрено создать Московский военный институт радиозлектроники Космических войск на базе филиала Военной академии РВСН имени Петра Великого (г.Кубинка Московской области), предписано преобразовать Военный инженерно-космический университет (г.Санкт-Петербург) в Военно-космическую академию (с филиалом в г.Пушкин Ленинградской области), а Военному авиационному техническому университету (Москва) вернуть статус Военно-воздушной инженерной академии. – И.Л.

✧ ✧ ✧

✧ 11 июля Президент РФ подписал Федеральный закон №89-ФЗ «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о сотрудничестве в области использования космической и авиационной техники, технологий и дистанционного зондирования Земли». Целью соглашения, подписанного 6 июля 1998 г. в Москве, названо создание отвечающей современным требованиям организационно-правовой базы для сохранения и углубления интеграционных связей между научно-промышленными комплексами аэрокосмической направленности двух стран и повышения их конкурентоспособности на международном рынке космических и авиационных услуг, техники, технологий и дистанционного зондирования Земли. – И.Л.

Новая система подготовки коммерческих КА создана на Байконуре

Д.Востриков

специально для «Новостей космонавтики»
Фото ГКНПЦ

С выходом на мировой рынок пусковых услуг Россия получила большое количество заказов от иностранных клиентов. Надежность российских носителей ни у кого не вызывает сомнений, однако отсутствие единой системы дистанционного управления и контроля космических аппаратов (КА) во время предстартовой подготовки стало причиной серьезного недовольства заказчиков.

Неудобство работы заключалось в том, что предстартовые операции с аппаратом проводятся в двух монтажно-испытательных корпусах (МИК 92А-50; МИК 92-1) и на стартовом комплексе (СК), которые не связаны единой системой контроля. К примеру, заправка, испытания КА и сборка космической головной части (КГЧ) проводятся в МИКе 92А-50, а сборка КГЧ с ракетой-носителем – в МИКе 92-1. Поскольку изначально испытательное оборудование КА устанавливается в пульту МИКа 92А-50, то без единого комплекса не было возможности обеспечить контроль систем КА во время работ в МИКе 92-1. К тому же в МИКе 92-1 отсутствовало гарантированное электропитание, что не соответствовало западным стандартам.

После завершения сборки пакета РН-КА начинался 4–5-дневный цикл подготовки ракеты-носителя на стартовом комплексе, во время которого должна быть постоянная связь с КА, находящимся под обтекателем. Для этого все испытательное оборудование приходилось перевозить на стартовый комплекс и размещать в выносном командном пункте (ВКП). Перевозка оборудования и его повторная настройка вносили серьезный элемент риска и увеличивали сроки пусковой кампании. Зачастую для упрощения этих операций заказчик привозил два комплекта дорогостоящего и дефицитного оборудования.

Для решения вышеперечисленных проблем, наращивания эксплуатационных возможностей космодрома и привлечения потенциальных клиентов специалистами ГКНПЦ им. М.В. Хруничева и их партнерами на космодrome Байконур была разработана, смонтирована и введена в эксплуатацию Единая система дистанционного управления, контроля и запуска коммерческих космических аппаратов.

Комплекс дистанционного управления состоит из четырех основных компонентов:

- волоконно-оптическая система передачи информации (ВОСПИ),
- канал радиочастотной связи (КРС);

- волоконно-оптическая информационная и видеосистема распределительной информации (ВОВРС);
- система энергоснабжения спецпотребителей (СЭС).

ВОПСИ – это совокупность аналоговых каналов телеметрии, аналоговых каналов телекоманд и цифровых каналов передачи информации, обеспечивающая передачу аналоговых сигналов телеметрии, телекоманд и цифровых сигналов по волоконно-оптическому кабелю.

Все каналы реализованы на базе блоков передающих (БП) и блоков приемных (БПр), входящих в состав устройств приемо-передающих центральных (УПЦ) и устройств приемо-передающих периферийных (УПП).

УПЦ и УПП осуществляют:

- прием электрических сигналов телеметрии, электрических сигналов телекоманд от испытательного оборудования КА;
- преобразование их в оптические сигналы для передачи по волоконно-оптическим линиям связи и непосредственную передачу;
- прием оптических сигналов из волоконно-оптических линий связи;
- преобразование их в электрические и выдачу уже электрических сигналов телеметрии и электрических сигналов телекоманд в соответствующую аппаратуру;

о создании «сигнальных» образцов УПП и УПЦ для всесторонних совместных испытаний, в т.ч. с реальным КА. Испытания проводились на территории заказчика, во Франции, и по всем проверяемым параметрам оборудование, предоставленное ГКНПЦ, получило высокую оценку. Положительное заключение, подтверждающее выполнение всех требований заказчика, позволило приступить к изготовлению поставочного комплекта системы и производству строительных и монтажных работ на Байконуре.

Создание ВОСПИ на Байконуре проводится в два этапа. На 1-м был введен в эксплуатацию базовый комплект оборудования, обеспечивающий связь пульту МИКа 92А-50 с рабочими местами, где производится подготовка КА (два рабочих места в МИКе 92А-50, два – в МИКе 92-1), а также с помещениями на ПУ №23 и №24. На 2-м этапе планируется подключить к базовому комплекту ВОСПИ рабочее место на технологической площадке заправки разгонного блока «Бриз-М», вторую пульту в МИКе 92А-50 и обеспечить возможность работы из любой пульту одновременно с двумя любыми другими рабочими местами (например, с помещением МИКа 92-1 и помещением ПУ № 23). В настоящее время начаты работы по подключению к системе ВОСПИ ПУ №39.

В основу разработки базового комплекта ВОСПИ легли требования фирмы Alcatel – изготовителя КА «Астра-1К» (заказчик запуска – компания SES, Люксембург).

Специалисты Центра Хруничева проанализировали и обобщили требования Alcatel, подготовили технические предложения и провели их согласование со всеми возможными партнерами – изготовителями КА. Провести согласование в кратчайшие сроки удалось благодаря помощи компании ILS (International Launch Services).

КРС – канал радиочастотной связи – разработан специалистами Центра Хруничева и ОАО

«Радиофизика» и предназначен для обмена радиосигналами телеметрии и командами между КА, находящимся на СК (ПУ №23, 24, ПУ №39 – планируется), и испытательным оборудованием, расположенном в пульту МИКа 92А-50. Такой обмен необходим, так как технология подготовки и испытаний большинства зарубежных КА, запускаемых на РН «Протон», предусматривает проверку телеметрического и командного канала связи между КА и испытательным оборудованием в период подготовки на СК.

«Хитрость» заключается в том, что электромагнитное поле, возбуждаемое антенной КА, находящегося под головным обтекателем (ГО), на частоте сигналов телеметрии, излучается через радиопрозрачное окно (РПО) ГО в направлении наземного ан-



По внешним плоскостям МИКа 92А-50 проложены антенно-фидерные тракты

- обмен цифровой информацией в стандарте RS-232C/V.24 по волоконно-оптической линии связи.

В качестве волоконно-оптических линий связи в каналах используются одномодовые оптические кабели типа ОКНС-М8Т-10-0.4, которые обеспечивают передачу оптических сигналов с длиной волны 1.31 мкм. Диапазон частот, в котором ВОСПИ обеспечивает прием, преобразование и трансляцию аналоговых сигналов без внесения каких-либо искажений, – от 300 Гц до 600 кГц, амплитуда – от 1 В до 5 В. Что касается цифрового канала, то скорость передачи информации по нему может составлять 115 кбод и выше.

Прежде чем приступить к изготовлению этого оборудования, было принято решение



Лотковая канализация для прокладки оптоволоконна

тенного поста, расположенного на выносном командном пункте стартового комплекса. Аналогичным образом радиосигналы команд испытательного оборудования излучаются в направлении КА. Причем передача сигналов команд и телеметрии возможна как при подведенной, так и при отведенной ферме обслуживания (ФО). Для этого на ФО устанавливается ретрансляционный комплекс, состоящий из двух антенн и волноводно-фидерного тракта. Антенный пост КРС соединен с испытательным оборудованием радиотрактом. Энергетические характеристики элементов КРС (коэффициенты усиления антенн и усилительных устройств; коэффициенты затухания в кабелях, волноводах, поляризаторах и фильтрах) рассчитаны таким образом, чтобы обеспечить необходимые уровни сигналов на входе испытательного оборудования и телеметрического канала, а также плотность потока мощности на антенне КА командного канала.

В процессе создания КРС были решены сложные прикладные научно-технические задачи разработки способа дистанционного контроля и управления ракетно-космическим комплексом на СК; была проведена экспериментальная отработка характеристик излучения электродинамической системы, состоящей из головного обтекателя с радиопрозрачным окном и КА с телекомандными антеннами. Кроме того, была подтверждена правильность ранее разработанного материала для РПО, а также проведены испытания радиопрозрачного материала и определены его радиотехнические характеристики.

РКС обеспечивает передачу команд и сигналов телеметрии в диапазонах S, C, Ku и Ka. Канал прошел полный цикл автономных испытаний, стыковочных испытаний с оборудованием КА и показал надежную стабильную работу в процессе штатной подготовки КА Intelsat 9 и DirecTV-5 к пуску.

ВОВРС – волоконно-оптическая информационная и видео распределительная система предназначена для обеспечения замкнутого технологического и обзорного телевизионного наблюдения за КА на различных этапах подготовки, а также для организации каналов информационного обмена

между техническим и стартовым комплексами на космодроме Байконур. ВОВРС позволяет предоставлять заказчику следующий комплекс телекоммуникационных услуг:

- трансляция изображений с видеокамеры системы охранного телевидения на стартовом комплексе в помещении ВКП и офисы службы безопасности инозаказчика, расположенные в МИК 92А-50;
- дистанционный видеоконтроль состояния элементов индикации испытательного оборудования КА при помощи видеокамеры, устанавливаемой в месте расположения аппаратуры на СК, а также в монтажных залах, где происходит стыковка космической головной части с РН. Изображение с этой камеры через выделенные волоконно-оптические линии связи транслируется на цветной монитор в пультовую МИКа 92А-50. Для этих целей используется переносная телекамера высокого разрешения, устанавливаемая на штативе;
- организация аудиовизуального канала наблюдения за процессом выдачи и отмены готовности к пуску КА между ВКП и пультовой МИКа 92А-50. Для этого организован аудиовизуальный канал между двумя иностранными операторами, производящими действия по отмене и выдаче готовности КА, один из которых находится в помещении ВКП, а другой – в пультовой КА. Все действия операторов фиксируются на видеомониторы. Запись проводится с привязкой к обратному отсчету времени;
- видеонаблюдение за моментом отрыва РН от стартового стола и начальным участком траектории полета; трансляция видеоизображений, полученных с видеокамеры, установленной на СК, в помещении ВКП и в пультовую МИКа 92А-50. На основе ВОВРС заложена возможность создания системы обзорного телевидения вещательного качества с расширенными возможностями по организации наблюдения, которую предполагается реализовать в перспективе;
- организация высокоскоростных каналов передачи данных, в т.ч. по протоколу вычислительных сетей, таких как TCP/IP, между пультовой МИКа 92А-50 и технологическими помещениями СК. Это решение позволило объединить сегменты локальных вычислительных сетей заказчика, организованные на объектах ТК и СК.

Создание волоконно-оптической сети, объединяющей ТК, технологические помещения и ВКП, на стартовом комплексе дало возможность получить единую информационную систему, позволившую организовать каналы передачи данных, голоса и видеосигналов между объектами космодрома.

Все вышеперечисленные системы обеспечены источниками бесперебойного электропитания частотой 50/60 Гц по западным стандартам. По сути это мощная и надежная электростанция.

Сроки создания комплекса были чрезвычайно жесткими, а объем работ, в т.ч. проектных, строительных и монтажных, был огромным: прокладывались новые кабельные трассы между всеми сооружениями технического и стартового комплексов, задействованными при подготовке и пуске КА. Благодаря кооперации и тесному взаимодействию целого ряда институтов и пред-

приятий, среди которых: НПФ «Программа» (Санкт-Петербург), 31 ГПИ МО РФ (Москва) и другие, с которыми Центр Хруничева сотрудничает давно и плодотворно, в кратчайшие сроки была создана Единая система дистанционного управления и контроля иностранных коммерческих КА на Байконуре.

Созданная система позволяет заказчику проводить подготовку КА на техническом и стартовом комплексах непосредственно из пультовой 4102, размещенной в новом монтажно-испытательном корпусе 92А-50. Ввод в строй системы позволил предложить инозаказчику также целый ряд дополнительных сервисных услуг; в частности, обеспечение параллельности работ из пультовой 4102 с МИК 92-1 и СК, дистанционное управление стойками испытательного оборудования КА.

Проведенные запуски КА Intelsat 9 в марте 2002 г. и КА DirecTV-5 в мае 2002 г. (изготовитель – компания Space Systems Loral, США) подтвердили правильность выбранной концепции комплекса управления и высокое качество ее реализации.



Антенный комплекс на МИКе 92А-50

Более того, имеется возможность быстрого изменения конфигурации и дальнейшего наращивания функциональных возможностей системы. В настоящее время американские и европейские производители КА работают над аппаратами нового поколения. Для их подготовки на ТК и СК уже создано новое проверочное оборудование. Созданная система дистанционного управления испытаниями позволит в кратчайшие сроки подготовиться к испытаниям КА нового поколения, а Центр Хруничева уже сегодня готов принять на космодроме и обеспечить подготовку коммерческих КА будущего.

Материал предоставлен специалистами

ГКНПЦ им. М.В.Хруничева: директором

международных программ А.Борисовым,

Юрий Коптев о реформах в отрасли

Интервью генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева главному редактору журнала «Новости космонавтики» И.Маринину по проблемам реформирования ракетно-космической отрасли и по программе МКС



Фото И.Маринина



– 11 июня в СМИ прошло сообщение о предстоящем объединении предприятий в концерны. Зачем понадобилось объединять предприятия?

– Основными взаимосвязанными причинами объединения предприятий Росавиакосмоса являются следующие: во-первых, это необходимость повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости и экспортного потенциала предприятий; во-вторых, коммерциализация предприятий отрасли, создание условий для привлечения внебюджетных инвестиций.

Третья причина объединения – необходимость совершенствования управления научно-техническим и технологическим потенциалом и использования государственного имущества. Это предполагается осуществить путем концентрации госзаказа в головных компаниях интегрированных структур (ИС) и реформируемых ключевых предприятиях отрасли, коммерческого использования (продажи, аренды) и вывода избыточных и устаревших мощностей предприятий, организации выпуска гражданской продукции и увеличения выпуска продукции двойного назначения, а также экспортной и импортозамещающей продукции. Кроме того, предусмотрено переобучение и перепрофилирование кадрового потенциала предприятий с одновременным оказанием мер социальной поддержки коллективам, решение кадровых проблем, в частности при помощи резкого (в несколько раз) повышения уровня оплаты наиболее квалифицированных кадров за счет концентрации госзаказа и расширения коммерческих возможностей предприятий, в т.ч. в области экспорта продукции.

– По какому принципу они будут объединяться?

– Предприятия объединяются по принципу предметно-технологической специализации с учетом требований сохранения условий конкурентного развития, исходя из прогнозов развития рынка авиационной и

космической техники в стране и за рубежом и перспектив потребностей государства в оборонной продукции. Решение об объединении (вхождении предприятий в образуемые и существующие интегрированные структуры) принимается сугубо на принципах добровольности, с максимальным соблюдением прав и законных интересов трудовых коллективов.

К разрабатываемым самими предприятиями проектам реструктуризации в обязательном порядке должны прикладываться совместные согласованные решения органов управления предприятий – участников ИС об объединении. Учредительные документы должны содержать положения, регламентирующие полномочия всех ее участников.

Сами проекты должны содержать раздел о социальных гарантиях и мероприятиях кадрового реформирования трудовых коллективов объединяемых предприятий. То же самое относится и к проектам реформирования отдельных ключевых предприятий отрасли.

– Каков статус холдингов? Это будут государственные или частые предприятия? Какова доля участия государства?

– Основной упор при объединении предприятий сделан на организационно-правовые формы госпредприятия с образованием дочерних предприятий и государственных холдинговых компаний (ОАО) с преобладающим государственным участием в капитале компании.

– Как будет осуществляться управление такими холдингами?

– Схема управления в создаваемых интегрированных структурах будет зависеть от их организационно-правовой формы и определяться действующим законодательством – Гражданским кодексом РФ и федеральным законом «Об акционерных обществах».

– Какова роль Росавиакосмоса в управлении концернами, размещении госзаказов и др.?

– Росавиакосмос является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим реализацию государственной политики, координацию и государственное регулирование деятельности предприятий и организаций в области космической деятельности, по гражданской авиационной технике, в области экспериментальной авиации, а также выполнение Федеральной космической программы России, Федеральной целевой программы развития гражданской авиационной техники.

В настоящий момент в системе Росавиакосмоса функционирует несколько интегрированных структур подобного типа (например: ОАО «АНТК им. А.Н.Туполева», АО-ОТ «ОКБ Сухого» в авиационной промышленности; ФГУП «ГКНПЦ им. М.В.Хруничева», ОАО «РКК «Энергия» им. С.П.Королева» в ракетно-космической промышленно-

сти и др.). Принципы взаимодействия (управления) с такими структурами Росавиакосмосом отработаны и достаточно эффективны, поэтому каких-либо радикальных новаций в системе управления ими не планируется.

При некотором сокращении числа ФГУП и росте количества ОАО произойдет смещение центра тяжести в функциях управления с оперативного управления работой и координации деятельности ФГУП к вопросам эффективности управления государственным имуществом, в т.ч. государственными пакетами акций в новых ОАО.

– Каковы плановые сроки объединения?

– Согласно утвержденной постановлением Правительства РФ Федеральной целевой программе реформирования и развития оборонно-промышленного комплекса (ОПК), предполагается примерно в течение 3 лет создать 19 крупных интегрированных структур в авиационной промышленности и 11 таких же структур в ракетно-космической промышленности.

– Каково состояние дел на сегодняшний день?

– На первом этапе осуществления работ по созданию интегрированных структур Минпромнауки России совместно с агентствами оборонно-промышленного комплекса в 2002 г. был проведен конкурс на разработку проектов создания интегрированных структур и реформирования ключевых предприятий ОПК. В соответствии с результатами конкурса задания на разработку соответствующих проектов получили 12 предприятий Росавиакосмоса.

Ограниченность государственного финансирования не позволяет осуществить эти работы сразу по всем ИС. Ведется подготовка к проведению подобного конкурса в 2003 г. (13–14 проектов, кроме того, 10 проектов реформирования ключевых самостоятельных предприятий). Практически все организационные, финансовые и научно-методические вопросы разработки этих проектов на сегодняшний день решены.

Сейчас трудно оценить, какие ресурсы потребуются для их реализации, подобная оценка является одной из задач каждого конкретного проекта. Предприятия-разработчики нацелены на то, чтобы в реализации проектов максимально использовались собственные средства предприятий и другие внебюджетные источники, что облегчит осуществление основных мероприятий, заложенных в Программу реформирования ОПК, и даст импульс к самостоятельному развитию созданных компаний.

– Спасибо. Давайте теперь поговорим об МКС. Каково в настоящее время состояние переговоров с партнерами по МКС о новом графике сборки с учетом предложенных Росавиакосмоса, оглашенных Вами в

Париже, о составе и количестве экипажей, о заказах в России дополнительной техники?»

— Состоявшаяся в Париже 3 июня встреча руководителей Канадского космического агентства, ЕКА, американского NASA, японского NASDA и Росавиакосмоса закончилась подписанием документа по этому вопросу. В нем отмечалось, что партнеры обменялись мнениями и наметили План действий многосторонних рабочих групп по программе МКС до конца 2002 г.

По сути дела ожидаемых результатов эта встреча не дала. Мы не услышали от NASA предложений о новом графике сборки МКС. Росавиакосмос выступил с предложениями, ваш журнал об этом уже писал. В конце июля этого года в Росавиакосмосе состоялась встреча с новым заместителем администратора NASA по Программе МКС и Программе шаттлов. Эта встреча показала, что ясности в этом ключевом вопросе за 2 месяца не прибавилось.

Мы по-прежнему подтверждаем намерения Росавиакосмоса выполнять свои обязательства на этапе сборки станции по доставке кораблями «Прогресс» топлива,

оборудования, средств жизнеобеспечения и других грузов, а также обеспечению спасения трех членов экипажа кораблем «Союз» в случае возникновения нештатной ситуации. Более того, мы готовы начать работы по созданию нового жилого модуля для увеличения численности экипажа МКС до шести человек, о чем мы сообщили всем международным партнерам.

Поскольку обеспечение условий обитания для дополнительных членов экипажа является обязательством NASA, такие работы могут проводиться российской стороной, естественно, только на компенсационной основе. Росавиакосмос свое предложение сделал, решение остается за американскими партнерами.

Отсутствие согласованного графика сборки МКС, неопределенность ее конечного состава сказываются и на наших планах. Свои обязательства Россия взяла, исходя из вполне определенной конфигурации станции, количества членов экипажа, продолжительности этапа сборки МКС. Если эти параметры будут меняться, то, по-видимому, необходимо будет пересмотреть и наши обязательства.

«Мужик! Лунного грунта не надо?»

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

22 июля Хьюстон потрясли сообщения о дерзкой краже лунного грунта, доставленного экспедициями по программе Apollo и хранящегося в особой лаборатории Центра Джонсона.

Сообщения эти складываются в следующую картину. В субботу 13 июля четверо злоумышленников, трое из которых – студенты, которые проходили летнюю практику в Космическом центре имени Джонсона, – стаки из здания №31 сейф массой 270 кг. (Как им удалось это сделать, представители Центра сообщить не смогли.) В сейфе лежали образцы лунного грунта, доставленные каждой из шести успешных лунных экспедиций, а также метеоритные образцы, включая часть знаменитого ALH 84001 со «следами марсианской жизни». Все это грабители намеревались продать по цене от 2000 до 8000 долларов за грамм.

Время преступления было выбрано «удачно»: только в понедельник тревожный сигнал из Центра Джонсона поступил в ФБР и Управление генерального инспектора NASA.

Поиск похищенного занял всего 5 суток, так как он был начат... задолго до того, как сейф покинул свое хранилище. Расследование было начато по доносу, поступившему 24 мая на принадлежащий ФБР особый адрес электронной почты в г.Тампа (Флорида) от неназванного бельгийского торговца минералами, члена Минералогического клуба Антверпена. Именно от него агенты ФБР узнали о человеке, предлагающем на продажу «крупнейшую в мире частную коллекцию лунного грунта» со всеми необходимыми сертификатами подлинности.

Уже под контролем ФБР бельгиец вступил в электронную переписку с продавцом, требуя от него различную информацию о

«товаре», а агенты установили, что ответы приходят из Университета Юты, Центра Джонсона и общественной библиотеки в Хьюстоне. Бельгиец уговорил похитителей привезти «товар» во Флориду, встретиться с его «родственником» и совершить сделку.

Встреча состоялась 20 июля, в день 33-летия высадки Армстронга и Олдрина на Луну, в итальянском ресторане г.Орландо (Флорида), и на этом детективная часть завершилась. Тэд Райан Робертс 25 лет, выпускник Университета Юты и организатор кражи, его подруга 22-летняя Тиффани Брук Фаулер и 26-летний Гордон Шон Мак-Уортер были арестованы на автостоянке ресторана и обвинены в заговоре с целью кражи правительственной собственности и в вывозе краденого в другой штат. Четвертый сообщник – 19-летняя Шаэ Линн Саур была арестована в Хьюстоне и также обвинена в заговоре. Сейф с содержимым (53 образца лунного грунта и 165 метеоритных образцов) вернули на законное место.

Пока трое студентов-практикантов (Робертс, Фаулер и Саур) отстранены от своей практики. Саур была выпущена под залог, а Фаулер – под поручительство. Однако судя по всему всем четверым нужно готовиться к длительной «котсидке». Следует заметить, что доставленный американцами с Луны грунт является собственностью правительства США, и законодательство этой страны запрещает частное владение образцами лунного грунта.

Из опубликованных сообщений пока не ясна точная последовательность событий. Может даже оказаться, что ребята тащили сейф уже под заказ агентов ФБР, и вся кража находилась под контролем. А они-то корячились, тащили шестисотфунтовый сейф, подбирали код...

По материалам NASA и Houston Chronicle

Технические перспективы развития Космических войск

Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

24 июля в Москве под председательством генерал-полковника Анатолия Перминова прошло заседание Военного совета Космических войск (КВ) РФ. На нем были определены технические перспективы развития КВ, создания научно-технического задела по перспективным образцам вооружений.

В принятом Военным советом решении отмечается, что «основные усилия в работе КВ будут направлены на восполнение орбитальной группировки, глубокую модернизацию всей наземной технической инфраструктуры». В числе приоритетов названо также создание перспективных радиолокационных средств и средств оптико-электронного наблюдения, КА с длительными сроками активного существования, сообщила пресс-служба Космических войск.

По словам председателя Военно-научного комитета КВ полковника Владимира Кузнецова, Космические войска – один из наукоемких и высокотехнологических родов Вооруженных Сил РФ. Поэтому и требования к перспективным образцам вооружения здесь особенные. Среди них – сокращение сроков и стоимости разработки, их модернизация и унификация. Поставлена задача, чтобы вооружения нового поколения по характеристикам не уступали аналогичным средствам ведущих мировых космических держав.

В настоящее время к созданию научно-технического задела по перспективным образцам ракетно-космической техники подключены ведущие организации промышленности, академий наук и высшей школы, отмечалось на заседании Военного совета.

✧ Указом Президента РФ №643 от 21 июля 2002 г. за высокие достижения в производственной деятельности, большой вклад в укрепление дружбы и сотрудничества между народами орденом Дружбы награжден Владимир Алексеевич Андреев, генеральный директор ЗАО «Асконд» и ЗАО МКК «Космотрас». Этим же указом за заслуги в научной деятельности звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено Григорию Григорьевичу Вокину, д.т.н., профессору, начальнику сектора аспирантуры ГКНПЦ имени М.В.Хруничева при НИИ космических систем. – И.Л.

✧ ✧ ✧
✧ Министр науки и инноваций Британии Лорд Сейнсбери объявил 24 июля о намерении «сделать Соединенное королевство наиболее развитым пользователем систем космического базирования» и попросил Британский национальный космический центр подготовить для этого новую стратегию. Одной из целей объявлено развитие инновационного и конкурентоспособного космического сектора в промышленности страны. В настоящее время годовой оборот британской космической промышленности составляет 2.9 млрд фунтов. – И.Л.

М.Евтифьев специально
для «Новостей космонавтики»

13 июля Федеральному государственному унитарному предприятию «Красноярский машиностроительный завод» (ФГУП «Красмаш») исполнилось 70 лет. Предприятие было создано задолго до космической эры (в 1932 г.) и имеет легендарную историю.

В целях освоения богатств сибирского региона на пустынном берегу Енисея в районе небольших ж/д станций Базаиха и Злобино, а также трех сел – Торгашино, Базаиха и Ладейка – 13 июля 1932 г. началось грандиозное строительство. К концу 1934 г. завод уже начал давать продукцию.

До начала Великой Отечественной войны «Красмаш» стал производственной основой развития горнорудной и золотодобывающей промышленности Сибири; здесь был освоен выпуск вагонеток и лебедок, подъемных машин и проходческих комбайнов, шахтных копров и транспортеров для угольной промышленности, глубинных насосов и мостовых опор, а также теплоходов и колесных пароходов, паровых котлов, барж и барж-цистерн. Для обороны страны завод начал производить авиабомбы.

В ноябре–декабре 1941 г. на «Красмаш» были эвакуированы заводы из Коломны, Ленинграда, Калуги, Сталинграда и других городов. Их объединение, получившее название «Завод №4 им. К.Е.Ворошилова», в условиях дефицита времени и ресурсов смогло наладить новое артиллерийское производство, основной продукцией которого стали зенитные 37-мм автоматические пушки, 120-мм минометы, морские мины и авиационные бомбы. Уже в 1943 г. завод вошел в число лучших предприятий Наркомата вооружения. Производство зенитных пушек С-60 и С-61 продолжалось до 1958 г.

С выходом Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 27.02.1958 начался новый этап и очередная реконструкция завода, связанная с решением задач по серийному производству баллистических ракет Р-7А (8К74) и Р-9А (8К75) разработки ОКБ-1 С.П.Королева и двигателей РД-107/108 и РД-111 разработки ОКБ-456 В.П.Глушко к их первым ступеням. В связи с этим на базе серийного КБ завода были организованы филиал* ОКБ-1 (руководитель – С.П.Королев) во главе с М.Ф.Решетневым (на площадке №2 завода) и филиал ОКБ-456 (руководитель – В.П.Глушко) во главе с А.Я.Китаевым (на основной территории завода).

В 1959 г. перестройка завода развернулась в полном объеме. На основной территории «Красмаша» началось строительство но-

вых производственных корпусов, а примерно в 40 км от Красноярска, на объекте «Красноярск-26» – новых производственных и административных зданий Механического завода, стенов для испытания ракетных двигателей и их агрегатов – Химзавода.

Р-7А и Р-9А так и не стали производиться на «Красмаше», но в 1960–1961 гг. завод был подготовлен к выпуску баллистической ракеты Р-14 (8К65) разработки ОКБ-586 М.К.Янгеля при сопровождении филиала №2 ОКБ-1 М.Ф.Решетнева. Серийное производство ракеты и освоение ее двигателя РД-216 (8Д514) разработки ОКБ-456 В.П.Глушко на заводе началось в 1962 г.

Переход завода на производство ракетной техники потребовал повышения квалификации рабочих, техников и инженеров. Была создана стройная система, включающая профессиональную подготовку рабочих (ПТУ и техникум) и инженерно-технических работников (техникум и завод-втуз). Механический техникум (ныне Колледж космического машиностроения), созданный еще в 40-х годах, с 1960 г. начал готовить

рийных ракет 8К65** с термоядерными зарядами.

В 1961 г. М.К.Янгель передал М.Ф.Решетневу для дальнейшей разработки два спутника (11Ф610 и 11Ф611) и ракету-носитель 11К65 на базе баллистической ракеты Р-14, находящиеся в то время в ОКБ-586 на стадии эскизных проектов.

В 1962–1963 гг. завод изготовил три КА связи – «Космос-38», -39, -40, разработанные в ОКБ-10 М.Ф.Решетнева, которые были выведены на орбиту 18 августа 1964 г. красноярской РН 11К65 («Космос-3»). Производство этого носителя и двигателей для него началось на «Красмаше» в 1962 г.

В рамках проекта 11К65 двигатель 8Д514 для ракеты Р-14 был модифицирован и получил индекс 11Д614. На второй ступени носителя был установлен многофункциональный ЖРД 11Д47 разработки ОКБ-2 А.М.Исаева, отработанный на «Красмаше».

Параллельно велась разработка конструкторской документации на модернизированный вариант носителя – 11К65М «Космос-3М» с двигателями второй ступени 11Д49 разработки ОКБ-2 А.М.Исаева.

С 1963 по 1968 гг. завод выпускал двигатель РД-119 (8Д710) разработки ОКБ-456 В.П.Глушко для второй ступени РН 11К63 «Космос-2» разработки ОКБ-586 М.К.Янгеля.

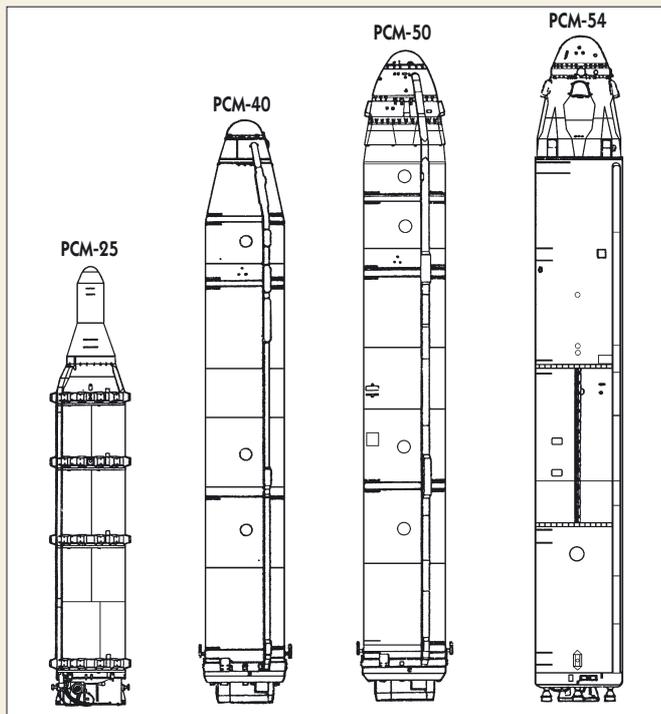
15 мая 1967 г. РН 11К65М, успешно запущенная с полигона Плесецк, вывела на орбиту ИСЗ «Космос-158».

Завод изготавливал носители 11К65М до 1971 г.; затем, по решению министерства, в связи с новыми задачами производство ракет было передано на ПО «Полет» (г. Омск), ДУ 11Д614 – на завод «Южмаш» (г. Днепропетровск), а изготовление двигателя 11Д49 осталось на «Красмаше», который выпускал ЖРД вплоть до 1992 г.

Постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР от 30.12.1971 №949-321 РН 11К65М была принята на вооружение в составе космического комплекса специального назначения. Разработка носителя была отмечена в 1972 г. Государственной премией СССР в области науки и техники.

В 1964 г. ОКБ-1 С.П.Королева передало в ОКБ-10 документацию на КА «Молния». На базе этого спутника коллектив М.Ф.Решетнева создал аппараты «Молния-1», -2 и -3 для решения новых задач. Первый КА связи «Молния», изготовленный на «Красмаше», был выведен на орбиту 25 мая 1965 г.

Приказом Министерства общего машиностроения от 23.02.1970 №61 «для повышения ответственности руководства за производство изделий разработки КБ ПМ» на базе производств №5 и №6 «Красмаша» на площадке №2 Красноярск-26 был создан



Линейка БРПЛ производства «Красмаша»

кадры рабочих и техников. В 1960 г. был открыт завод-втуз (ныне Сибирская аэрокосмическая академия имени академика М.Ф.Решетнева).

18 декабря 1961 г. на базе филиалов было создано самостоятельное ОКБ-10 (конструкторское бюро прикладной механики – КБПМ) под руководством М.Ф.Решетнева (в настоящее время – НПО ПМ им. академика М.Ф.Решетнева, г.Железногорск).

5 и 8 сентября 1962 г. по программе «Тюльпан» были проведены испытания се-

* С августа 1960 г. стал называться филиалом №2 ОКБ-1.

** В 1962 г. во время т.н. «Карибского кризиса» СССР начал разворачивать на Кубе ракеты Р-12 (8К63) и Р-14 (8К65).



Виктор Кириллович Гупалов (заслуженный машиностроитель СССР, лауреат Госпремии СССР, Герой Социалистического Труда) окончил Томский политехнический институт в 1960 г. и прошел трудовой путь на «Красмаше» от помощника мастера до генерального директора.

Механический завод, а 1 августа 1977 г. на его базе и ОКБ-10 было образовано НПО ПМ.

В 1965 г. завод приступил к освоению серийного производства баллистических ракет подводных лодок (БРПЛ) РСМ-40 и (дополнительно к расширению объема производства) РСМ-25 разработки ОКБ-385 В.П.Макеева. Серийное производство РСМ-25 было развернуто в 1968 г.

При производстве БРПЛ отработывались новейшие отечественные технологии в ракетостроении. Полученная при создании РСМ-40 конструкция с очень плотной компоновкой и высокими массово-энергетическими характеристиками стала основой для создания всех последующих БРПЛ с ЖРД.

Сроки создания БРПЛ для ВМФ были очень жесткие, а внимание к этой тематике в то время не ослабевало. Многие (в т.ч. новые двигатели разработки КБХМ А.М.Исаева для первой и второй ступеней) пришлось осваивать и изготавливать на заводе впервые.

Первая серийная партия БРПЛ РСМ-40 поступила в эксплуатацию в ВМФ в 1972 г. В 1974 г. завод приступил к освоению новой БРПЛ РСМ-50 с разделяющимися боеголовками индивидуального наведения. Отработка и постановка на вооружение РСМ-50 шла с опережением графиков – первые серийные ракеты были изготовлены уже в конце 1976 г.

В 1978 г. было принято решение о создании очередной, более совершенной БРПЛ РСМ-54 – последней ракеты, разработанной при жизни В.П.Макеева. Она до сих пор не превзойдена в мире по многим характеристикам. Серийный выпуск ракеты на заводе был начат в 1985 г.

Сегодня стартующие с подводных лодок РН «Волна» (конверсионная РСМ-50) и «Штиль» (конверсионная РСМ-54) используются в космической программе, в т.ч. для запуска экспериментальных спутников.

С 1986 г. коллектив завода приступил к решению проблем утилизации БРПЛ, отслуживших свой срок и попавших под сокра-

щение по договорам. На промышленной площадке Химического завода (филиал «Красмаш») были созданы рабочие места слива и нейтрализации БРПЛ с последующей отправкой ракет на базу утилизации с технологией разработки «Красмаш», обеспечивающей экологическую безопасность.

В 1980-е годы завод выполнял заказы по программе «Энергия-Буран», изготавливая трубопроводы для блоков «Я» и «Ц» РН «Энергия», держатели и пневмозамки для удержания ракеты на старте, крепления боковых блоков РН, крестовины для установки двигателей на боковых блоках, кабели и другие элементы конструкции.

Благодаря совместным усилиям руководства завода и Росавиакосмоса были решены принципиальные вопросы, касающиеся основного направления деятельности предприятия на ближайшие 5–7 лет.

На базе разгонных блоков (РБ) ДМ в начале 90-х годов были созданы РБ ДМ1–ДМ4 для коммерческих пусков, базовые модули для которых изготавливал «Красмаш» (уже осуществлено более 20 пусков), что помогло заводу выжить во времена откровенного уничтожения «оборонки». Впоследствии завод смог вернуться к производству космической техники. Сейчас основная производственная деятельность «Красмаша» – это выпуск базовых модулей РБ для «Протона-К» (освоен в производстве в 1990 г.) и «Зенита-3SL» (освоен в производстве в 1997 г.). В настоящее время ведется работа по созданию РБ варианта ОЗ для РН «Протон-М».

Совместно с КБХА имени С.А.Косберга «Красмаш» ведет работы по созданию нового двигателя для РН легкого и среднего класса на базе производимых на предприятии ЖРД БРПЛ, с заменой высококипящих и токсичных компонентов топлива на экологически чистые и низкокипящие. Огневые испытания ЖРД-демонстратора продолжительностью 100 сек подтвердили реаль-

ность разработки такой ДУ, что является серьезной предпосылкой для создания средств выведения с минимальными затратами в максимально короткие сроки.

Красноярский машиностроительный завод был одним из крупнейших в стране производителей ракетно-космической техники, а ныне является единственным в России заводом, производящим жидкостные БРПЛ.

Об уровне технологий и организации производства на «Красмаше» говорит качественная и надежная продукция завода, которая превосходит лучшие зарубежные аналоги по многим своим характеристикам.

За производственные успехи «Красмаш» был отмечен: орденом Ленина (1945 г.); орденом Трудового Красного Знамени (1966 г.); орденом Октябрьской Революции (1974 г.); орденом Ленина (1975 г.); орденом Трудового Красного Знамени (1982 г.).



Перспективный разгонный блок семейства «ДМ»

«Ракета» для юных читателей

Недавно вышло в свет новое периодическое издание для школьников, интересующихся космонавтикой, – газета «Ракета». Ее учредители и издатели – Андрей и Надежда Кузьминовы.

На страницах газеты приводится информация по истории космонавтики, публикуются отрывки из книг и стихи о космосе, блок материалов под рубрикой «Это интересно». Раздел «Вопрос-ответ» поможет читателям получить ответы на интересующие их вопросы.

«Ракета», по мнению учредителей, не только призвана пропагандировать достижения космической деятельности, но и является клубом для общения молодежи, увлекающейся космонавтикой. Поэтому желающим предлагается размещать в газете объявления и поздравления. В номере №1 публикуется анкета, после заполнения которой читатель становится как бы держателем абонемента для клубных встреч и получения ответов на интересующие его вопросы в области космонавтики.

Я ВЕРЮ, ДРУЗЬЯ, КАРАВАНЫ РАКЕТ ...
 ГАЗЕТА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ, ИНТЕРЕСУЮЩИХСЯ КОСМОНАВТИКОЙ.

РАКЕТА
 № 1 (1) 2002

РОССИЯ

Многие думают, что в хлопоту о ракете и забудут о ее судьбе из-за своей работы. Это было бы грубейшей ошибкой. Ракете для нас только способ, только метод проникновения в глубины Космоса, но отсюда не отходить.

Классический Зурбаган ЦИОЛКОВСКИЙ

Виктор Михайлович АБНАНСЬЕВ
 «Парадному полковнику России Звездный Держатель Лобка» ... 3

Первый искусственный Спутник Земли 4

ЗЕМЛЯ – КОСМОС – ЗЕМЛЯ
 ТОВАРИЩИ НАСТАВНИКИ,
 ПРОЩАЙ В БУДУЩЕЕ. 5-6

ЛОТЕРЕЙНЫЙ БИЛЕТ ЧИТАТЕЛЯ
 ВИКОСКИНА 8

Андрей Дмитриевич ДИМИТОВ

«Ракету» можно приобрести в редакции НК или связавшись с редакцией газеты «Ракета» по адресу spektr16@mail.ru

Новый американский КОСМИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ



Молодежная конференция в Вязниках

В.Федоров специально
для «Новостей космонавтики»

С 18 по 20 июля на базе Центра внешкольной работы (г.Вязники Владимирской обл.) состоялась Региональная научно-практическая конференция молодых исследователей, посвященная Международной молодежной космической программе (ММКП).

Конференция, организованная на родине летчика-космонавта В.Н.Кубасова, проходила при поддержке Федерации космонавтики России и ВАКО «Союз». В ее рамках состоялись заседания секций симпозиума молодых исследователей космического пространства по темам: «Восхождение человечества от земной цивилизации к космической», «Международные программы космического сотрудничества», «Молодежный научно-технический эксперимент на борту МКС, посвященный 100-летию космической эпопеи человечества (1903–2003 гг.)», а также творческой лаборатории летчика-космонавта В.Н.Кубасова.

Творческая лаборатория – это один из видов поддержки проектов молодежных инновационных социально значимых и экономически обоснованных идей и технологий, направленных на решение какой-либо (научной, производственной, изобретательской и др.) задачи, которая может иметь практическое значение в XXI в.

Большой интерес у специалистов, участвующих в реализации окружных программ и проектов по развитию общественно-государственной системы молодежного научно-технического творчества, вызвал научно-педагогический семинар «Проблемы научно-технического творчества и искусства молодежи».

ММКП, проводимая Центром внешкольной работы г.Вязники под патронажем Федерации космонавтики России и РКК «Энергия» им. С.П.Королева, и в будущем намерена поддерживать и развивать интерес молодежи к науке и познанию космического пространства. Один из ее итогов – юные исследователи и их наставники из Владимирского края получили предложение руководителя пилотного проекта «Программы научно-образовательных микроспутников» д.т.н. Г.М.Тамковича (ИКИ РАН) стать официальными участниками перспективных научно-технических проектов Межрегиональной общественной организации «Микроспутник».



По сложившейся у нас в стране традиции, музеи, рассказывающие о достижениях выдающихся деятелей отечественной ракетно-космической техники, обычно располагаются на предприятиях, где работали ученые и конструкторы. В США история космонавтики менее «персонифицирована»; там, за редким исключением, трудно или невозможно указать главного конструктора того или иного корабля или ракеты. Тем не менее, Америка чтит вклад своих великих людей в дело освоения воздушного и космического океанов.

И.Борисов специально для «Новостей космонавтики»

23 июля «Космическому павильону» музейного Центра Стивена Удвар-Хазы (Steven F. Udvar-Hazy)* присвоено имя легенды авиации и космонавтики США Джеймса С. Макдоннелла (James S. McDonnell) – основателя компании, построившей первые американские пилотируемые космические корабли. В этот день сыновья пионера – Джеймс С. Макдоннелл III и Джон Ф. Макдоннелл передали в дар Центра 10 млн \$, которые пойдут на завершение корпуса для размещения 136 крупных и нескольких сотен более мелких космических раритетов. Центр С.Удвара-Хазы откроется в декабре 2003 г. в канун столетия первого полета аэроплана братьев Райт.

Джеймс Смит Макдоннелл родился в 1899 г., получил образование в Принстонском университете и Массачусеттском институте технологии, работал в авиационной промышленности и незадолго перед Второй мировой войной создал корпорацию McDonnell Aircraft в г.Сент-Луис.

Среди достижений Дж.Макдоннелла следует назвать первый американский реактивный истребитель корабельного базирования, первый двухроторный двухмоторный вертолет и др. Самое известное детище McDonnell Aircraft – сверхзвуковой самолет F-4 Phantom II.

В начале «космической гонки» фирма McDonnell Aircraft строила для NASA пилотируемые корабли Mercury и Gemini, на которых первые американские астронавты достигли орбиты, вышли в открытый космос и впервые в мире совершили сближение и стыковку КА.

В 1967 г. фирма McDonnell Aircraft объединилась с корпорацией Douglas Aircraft, тем самым была создана крупнейшая авиационная и ракетно-космическая компания в Калифорнии. Под руководством Дж.Макдоннелла корпорация McDonnell Douglas выпустила такие известнейшие самолеты, как пассажирский лайнер DC-10 и истребители F-15 и F-18, а также создала третью ступень РН Saturn-5, доставившей первых людей на Луну, и построила первую американскую космическую станцию Skylab. В

программе Space Shuttle компания выступала главным субподрядчиком.

Джеймс С. Макдоннелл умер в 1980 г. При жизни он получил такие высокие награды аэрокосмического сообщества США, как приз Роберта Колльера, медаль Гуггенхайма, медаль Национальной инженерной академии и награду NASA «За общественные заслуги».

В павильоне имени Джеймса С. Макдоннелла Центра С.Удвар-Хазы будут экспонироваться челнок Enterprise, который в 1970-х годах использовался для «атмосферных» полетов и отработки захода шаттлов на посадку, нелетавшие экземпляры капсулы Mercury и корабль Gemini VII, на котором Фрэнк Борман и Джеймс Ловелл совершили двухнедельный орбитальный полет в 1965 г.

Космический павильон примыкает к десятиэтажному авиационному ангару Центра, в котором среди других 200 самолетов будут выставлены F-4S Phantom II и XV-1 Convertiplane. В Центре С.Удвар-Хазы будут экспонироваться более 80% экспонатов коллекции Национального аэрокосмического музея, которые общественность не могла увидеть в центральном здании музея в Вашингтоне.

По материалам Смитсоновского аэрокосмического музея

28 июня в возрасте 90 лет в Лос-Анжелесе, Калифорния, скончался Зигфрид Хансен (Siegfried Hansen), которого в США называли «отцом внекорабельной деятельности» (the father of the EVA).

З.Хансен родился в 1912 г. в Сан-Франциско. Образование инженера-электрика получил в Вашингтонском университете в г.Сиэтл. В годы Второй мировой войны жил и работал в Лондоне, занимаясь проблемами создания радиолокационных систем. В послевоенные годы работал в компании Hughes Aircraft. В декабре 1957 г. после публикации в журнале Look проекта скафандра для будущих космических полетов Хансен привлек внимание NASA, которое поручило ему разработку снаряжения для астронавтов.

* Филиал Смитсоновского Национального аэрокосмического музея, строящийся в Международном аэропорту Даллес, шт. Вашингтон.

Первые Уткинские чтения

Т. Варфоломеев, В. Лебедев
специально для «Новостей космонавтики»

Перечень научно-технических конференций и чтений, посвященных ракетной технике и космонавтике, пополнился еще одним мероприятием – с 26 по 28 июня 2002 г. в Балтийском государственном техническом университете (БГТУ) «Военмех» им. Д.Ф.Устинова прошла общероссийская научно-техническая конференция, посвященная памяти выдающегося ученого, конструктора ракетно-космической техники, академика Владимира Федоровича Уткина.

Организаторами Уткинских чтений выступили: Комитет по науке и высшей школе Администрации С.-Петербурга, Российская академия ракетно-артиллерийских наук, БГТУ им. Д.Ф.Устинова, Институт ракетной техники и вооружения (ИРТВ), ЦНИИмаш, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ЦНИИ «Гранит», НИИ «Поиск», ЦКБ «Титан», НПО «Техномаш», НПО «Имппульс», КБ специального машиностроения (КБСМ), СПб. морское бюро машиностроения «Малахит», ОКБ «Новатор», ОКБ «Вымпел», ФГУП МП «Звездочка». Приглашения принять участие в Чтениях были разосланы 83 организациям, 42 из них прислали 140 докладов 206 авторов, которые были напечатаны в 2-х томах.

Пленарное заседание открыл ректор БГТУ Ю.П.Савельев. Он отметил вклад В.Ф.Уткина в обеспечение безопасности страны и зачитал приветственную телеграмму от генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева. Затем слово для выступления было предоставлено главному конструктору КБСМ А.Ф.Уткину. Он рассказал о жизненном пути своего старшего брата и об истории разработки ракетных комплексов стратегического назначения, созданных под его руководством. Поскольку КБСМ принимало непосредственное участие в создании стартовых комплексов для ракет КБ «Южное» (КБЮ), участники Чтений из первых рук узнали подробности разработки ракетных комплексов с БР МР УР-100, Р-36М и уникального боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК) с ракетой РТ-23УТХ.

Всего на пленарном заседании было заслушано семь докладов и два выступления. Представитель ЦНИИмаш А.Д.Брусиловский рассказал о тесном сотрудничестве КБЮ и ЦНИИмаш до прихода в институт В.Ф.Уткина в 1990 г. и о его работе в качестве директора ЦНИИмаш. Главный конструктор ЦКБ «Титан» (Волгоград) В.Н.Алабушев выступил с содержательным докладом об истории создания наземного оборудования мобильных ракетных комплексов «Луна-М», «Темп-С», «Точка», «Ока», «Ока-У», «Пионер», «Тополь», «Тополь-М» и «Искандер-Э».

С приветствием от оргкомитета Макеевских чтений выступил контр-адмирал Г.Н.Антонов (Военно-морская академия им. Н.Г.Кузнецова), который поделился опытом организации и проведения Макеевских чтений.

Представитель ЦКБ «Вымпел» А.И.Забегаев рассказал об истории КБ, которая

началась в 1963 г. с организации филиала №2 ОКБ-52, и о работах по созданию наземных систем для ПУ ракетных комплексов 15А30, 15А35, 15Ж60, «Тополь» и «Тополь-М».

Б.А.Грамов (КБСМ) отметил комплексный подход КБЮ во главе с В.Ф.Уткиным к решению сложных технических проблем. Интересно было услышать, в частности, о том, как появилась конструкция складываемого в полете обтекателя ракеты МР УР-100 и 3-вагонная железнодорожная сцепка БЖРК.

Затем прозвучали доклады представителей ЦНИИ «Гранит», ГКНПЦ им.Хруничева и НПО «Техномаш». В частности, представитель ГКНПЦ О.А.Соколов рассказал о применении принципа модульности в создании семейства современных РН. Были описаны два типа универсальных ракетных модулей – УРМ-1 и УРМ-2, из которых будут компоноваться РН серии «Ангара». По поводу сроков создания многообразных ракетных блоков и многообразного ЖРД 1-й ступени докладчик сказал, что авиационные испытания крылатой ступени «Байкал» запланированы на конец 2003 – начало 2004 г., первый пуск РН с крылатой ступенью – на 2005 г., а над разработкой модифицированного двигателя РД-191М НПО «Энергомаш» по заданию ГКНПЦ сейчас работает. На вопрос о создании наземной инфраструктуры и затратах на ремонтно-восстановительные работы на возвращаемых блоках последовал ответ, что такие экономические расчеты проводились НПО «Молния» и дали положительный результат.

Первый день работы Чтений завершился просмотром д/ф «Укрощение “Сатаны”», а оргкомитет провел заседание Координационного совета ИРТВ (являющегося одним из семи институтов, структурно входящих в состав БГТУ), на котором обсуждались вопросы госзаказа на специалистов для «оборонки» и финансирования высшего образования.

Во 2-й день Чтений работа проходила по секциям:

1. Ракетостроение и ракетные двигатели.
2. Аэрогазодинамика, динамика, баллистика и системы управления летательными аппаратами.
3. Стартовые технические комплексы ракет и космических аппаратов и наземное оборудование.
4. Технология ракетостроения.
5. Информационные технологии в ракетостроении.
6. История ракетостроения и космонавтики.

В последний день Чтений их участники и гости были приглашены на экскурсию по БГТУ, а затем состоялось заключительное заседание, в ходе которого было заслушано три доклада. Представители КБСМ рассказали о вкладе КБ в создание шахтной группировки РВСН (В.Д.Гуськов) и о перспективах развития и модернизации боевых ракетных комплексов (А.М.Воробьев). Были охарактеризованы три направления работ по сохранению и развитию шахтных ПУ ра-



кет РС-20 и РС-22. Начальник военного обучения БГТУ В.Н.Анисимов продемонстрировал преимущества CALS-технологий, в частности при создании электронных интерактивных технических руководств по вооружению и военной технике.

В заключение зампреда оргкомитета, директор ИРТВ О.А.Толлегин подвел общий итог Чтений. Было принято решение в дальнейшем проводить Уткинские чтения на постоянной основе на базе БГТУ в осенне-зимний сезон раз в 2 года. Таким образом, С.-Петербург наряду с другими городами России станет местом проведения регулярных чтений по ракетной технике и космонавтике.

Сообщения

Минфин РФ подвел предварительные итоги исполнения бюджета за июль 2002 г., одновременно скорректировал июньские итоги. Раздел «Исследование и использование космического пространства» в июне был профинансирован в сумме 802.2 млн руб., а общая сумма финансирования за 1-е полугодие теперь равна 4084.2 млн. В июле раздел был профинансирован полностью – на 841.4 млн руб. С учетом этой суммы итог семи месяцев составляет 74.39% к уточненной бюджетной росписи на три квартала и 50.56% от годового бюджета.

Из 168.63 млн руб. предусмотренных уточненной бюджетной росписи на первые три квартала 2002 г. как дотация и субвенция Байконуру на содержание объектов инфраструктуры города (вид расходов 361), за январь-июль не перечислено ни копейки. Объяснение, которое дано в сообщении Главного управления федерального казначейства Минфина от 8 августа – стандартное: «в связи с перевыполнением доходной части бюджета города». Байконурские деньги перераспределены между другими получателями: в июле «план финансирования по другим ЗАТО был увеличен на 56.2 млн руб». – И.Л.

◆ ◆ ◆

20 июля 2002 г. пресс-служба Президента Белоруссии сообщила о том, что своим указом А.Лукашенко наградил орденом «За службу Родине» II степени летчиков-космонавтов СССР В.В.Коваленка и П.И.Климук по случаю их 60-летия. – С.Ш.



Всемирный космический конгресс – 2002

А. Зайцев

специально для «Новостей космонавтики»

Десять лет тому назад по решению ООН все страны мира праздновали Международный год Космоса (МГК; International Space Year = ISY). Центральным событием ISY стал Международный космический конгресс, который проходил с 28 августа по 5 сентября 1992 г. в Вашингтоне. Программа Конгресса включала заседания, посвященные празднованию МГК, а также научные симпозиумы 29-й сессии КОСПАР и 43-го конгресса Международной астронавтической федерации. Более 5 тысяч ученых, космонавтов, инженеров, политиков, журналистов собрались вместе под девизом: «Открытие, исследование и сотрудничество». Конгресс 1992 г. стал важной вехой на пути развития мировой космонавтики и космических исследований. Россию представляло Российское космическое агентство во главе с Юрием Коптевым, а также руководители ведущих космических фирм страны. Делегацию ученых Российской академии наук возглавлял директор Института космических исследований академик Альберт Галеев. На закрытии Конгресса-1992 было решено провести следующую встречу через 10 лет, в 2002 г.

И вот этот момент приблизился. Следующий Всемирный космический конгресс будет проходить с 10 по 19 октября 2002 г. в Хьюстоне – столице американской пилотируемой космонавтики. Ожидается, что на Конгресс придут более 13000 ведущих специалистов космической науки, техники, промышленности и управления из более чем 100 стран. На церемонии открытия будут присутствовать главы государств, представители ООН.

Основная цель Конгресса-2002 – организовать продуктивный и критический диалог между создателями, пользователями и интеграторами космических систем, с тем чтобы показать возрастающую роль космических технологий для развития человечества.

В течение 2 недель пройдут заседания 34-й сессии КОСПАР, 53-го Международного астронавтического конгресса МАФ, Международной академии астронавтики и Международного института космического права. Всего будет представлено более 5000 докладов по различным аспектам космонавтики: наука, технологии, инфраструктура, космические проекты, регулирование деятельности в космосе, бизнес-приложения (коммерциализация космоса), образование и история. Специальные заседания

будут посвящены обсуждению таких тем, как использование МКС, коммерческое использование космоса и трансфер технологий, космическая медицина, перспективы научных исследований космоса на ближайшие 25 лет. При поддержке ООН и МАФ пройдут рабочие встречи специалистов по направлениям: «Космические решения глобальных проблем: создание партнерства в области безопасности и развития» (Space Solutions for Global Problems: Building Working Partnerships with All Stakeholders in Human Security and Development), «Микроспутники на службе развивающихся стран: что дает трансфер технологий» (Small Satellites at the Service of Developing Countries: Beyond Technology Transfer).

Главными организаторами Конгресса выступают Американский институт аэронавтики и астронавтики, Американская национальная академия наук (US National Academy of Sciences), а основным спонсором является фирма Boeing. Как и 10 лет назад, программа Конгресса включает Международную торговую выставку, которая пройдет с большим размахом: на площади более 35000 м² будут организованы специальные павильоны ведущих космических агентств мира, космических фирм и организаций, а также издательств. В рамках выставки 18–19 октября состоятся выступления космонавтов, большая пресс-конференция по итогам Саммита по космической политике и другие события. Как и следовало ожидать, в Конгрессе примут участие многие российские ученые и специалисты от Росавиакосмоса, РАН и ведущих космических предприятий России.

Ключевым событием Конгресса станет Всемирный саммит по космической политике (Space Policy Summit), на котором соберутся представители правительств, космической индустрии, науки и пользователей, чтобы обсудить основные результаты освоения космоса человечеством, определяющим образом влияющие на мировую политику в сфере гражданских и коммерческих интересов населения Земли, а также на глобальную безопасность. К участию в Саммите приглашены 38 стран, ведущих космическую деятельность, и 7 международных организаций, регулирующих разные стороны космической деятельности. Среди его участников будут руководители гражданских и военных организаций, а также представители ведущих космических корпораций. На открытии Саммита выступит Генеральный секретарь ООН Кофи Анан. Со стороны Рос-

сии к участию в Саммите приглашены министр иностранных дел Сергей Иванов, министр науки и технологий Илья Клебанов, генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев, генеральный директор Центра имени М.В.Хруничева Александр Медведев и президент РКК «Энергия» Юрий Семенов.

Программа Саммита включает четыре основных заседания: «Путь исследователей», «Перспективы космоса», «Сохранение мирного космоса», «Защитники в космосе».

На заседании «Путь исследователей» (The Pioneers Track) будут рассмотрены вопросы глобального сотрудничества в космических исследованиях, состав участников международных программ, механизмы сотрудничества и т.п.

Участники заседания «Перспективы космоса» (The Prospectors Track) обсудят проблемы коммерческого освоения космоса, законодательную базу развития космических услуг, препятствия на пути развития услуг на базе космических систем.

На заседании «Сохранение мирного космоса» (The Peacekeepers Track) основное внимание будет уделено растущему значению мирного космоса для международной и национальной безопасности, широкому доступу в космос и аспектам милитаризации космоса.

Участники заседания «Защитники в космосе» (The Protectors Track) уделят внимание проблемам внешней космической опасности, создания международных механизмов предупреждения космических катастроф, сохранения окружающей среды, здоровья человека и образования.

Подробности по Саммиту можно найти на сайте <http://www.iaaa.org/spacespolicy/>.

Итогом работы Саммита станет набор рекомендаций в области политики и новых инициатив, направленных на стимулирование дальнейших шагов в деле освоения космического пространства. Саммит будет способствовать объединению усилий гражданского, коммерческого и военного секторов в едином направлении. Открытое обсуждение имеющихся проблем в деле освоения космоса будет способствовать выработке новых подходов и решений в области космической деятельности на ближайшее десятилетие. Итоговый документ Саммита послужит отправной точкой для последующих встреч и обсуждений.

Всемирный космический конгресс призван сыграть значительную роль в развитии мировой космонавтики. Хочется надеяться, что 3-й Всемирный космический конгресс будет проведен в Москве в 2012 г.

Дэвид Саусвуд

о научной программе ЕКА и путях сотрудничества с Россией



Наша справка. Дэвид Саусвуд – ученый в области космической физики, который практически всю свою карьеру посвятил научным исследованиям и преподаванию. В 1966 г. он поступил в «Империал колледж» (Imperial College) в Лондоне, где получил научную степень доктора философии (PhD) по физике. После этого Саусвуд продолжил образование по пост-докторской программе в Калифорнийском университете в Лос-Анжелесе (University of California Los Angeles, UCLA), где в последствии стал профессором. В 1971 г. он вернулся в «Империал колледж», где с 1994 по 1997 гг. возглавлял лабораторию Blackett. Он принимал активное участие в различных космических проектах; за последние 35 лет им опубликовано более 200 научных статей. Работать в ЕКА Дэвид начал в 1997 г. на посту руководителя стратегического планирования программ наблюдения, где представил новую научную программу по изучению Земли – «Живая планета» (The Living Planet). В 1999 г. он вернулся в академические круги, став членом научного совета (Regent's Professor) в UCLA, а затем и в «Империал колледже». В мае 2001 г. его пригласили обратно в ЕКА и предложили пост директора научной программы, который он в настоящее время и занимает.

Дэвид Саусвуд возглавлял несколько комитетов, связанных с европейской космической наукой, в т.ч. Консультативный комитет космической науки ЕКА (ESA Space Science Advisory Committee) с 1990 по 1993 гг. и Комитет по научной программе ЕКА (ESA Science Programme Committee) с 1993 по 1996 гг.

В последнее время торгово-экономическое и политическое партнерство между Россией и Европой заметно расширилось, поэтому было бы интересно узнать, как развивается сотрудничество государств в области исследования космоса и по какому пути в этой области Европа намерена двигаться дальше. Нашему корреспонденту **Анатолию Копику** удалось задать несколько вопросов директору научной программы ЕКА **Дэвиду Саусвуду** (David Southwood) в Калифорнийском политехническом институте в Помоне, куда он приехал, чтобы выступить с лекцией перед слушателями Летней программы Международного космического университета (International Space University).

– Господин Саусвуд, каковы основные направления развития космической науки ЕКА и какие программы ЕКА планирует осуществлять совместно с Россией?

– Так как сейчас Европейский Союз – это сообщество пятнадцати наций, то все программы выполняются совместно. Мы не можем, например, сказать: «Вы делаете только это, а мы – то». Сейчас у нас есть несколько главных направлений, по которым мы и работаем.

Первое направление – исследование планет Солнечной системы и самого Солнца. Проект по изучению Солнца – это Solar Orbiter. Стараемся посылать КА к разным планетам. Например, проект по исследованию Меркурия мы надеемся осуществить, возможно, совместно с Россией, в сотрудничестве с Японией – уже точно. Есть проект по изучению Луны – Smart-1. Существует проект Venus Express по исследованию Венеры. Аппараты Cluster по исследованию взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли уже запущены, по исследованию Марса – предполагаются КА Mars Express и зонд Beagle. КА Rosetta хотим направить к астероидам и изучить комету.

У нас есть некоторые трудности с изучением Юпитера, так как у нас нет радиоизотопных генераторов. И здесь опять возможна кооперация с Россией, поскольку у вас есть такие системы. У Америки тоже есть, и мы их использовали в проекте Ulysses. Что касается исследования внешней части солнечной системы, мы осуществляем пока один совместный с США проект по изучению Титана – зонд Huygens.

В то же самое время мы стремимся изучать Вселенную, и целая серия миссий нацелена именно на это. Рентгеновский телескоп XMM-Newton уже запущен. Европейско-российская гамма-обсерватория – «на подходе»; кроме того, интересен проект инфракрасного телескопа. Помимо этого, Европа участвует в совместном американско-европейском проекте Hubble и выдает 15% результатов, полученных в ходе этой миссии. В следующем американско-европейском проекте телескопа нового поколения NGST (the Next Generation Space Telescope) наш вклад составит также 15%.

Кроме всего вышеперечисленного, мы стремимся взглянуть на космический микроволновый фон, изучить структуру Большого взрыва, и проект Planck должен нам в этом помочь. С его помощью мы хотим не только получить информацию о формировании галактик и распределении масс во Вселенной, но и попытаться ответить на вопрос: правильно ли мы понимаем фундаментальные законы физики? На это также будет нацелен проект по изучению гравитационных волн – LISA, который мы хотим в будущем осуществить.

Сейчас нашей большой совместной деятельностью с Россией является европейско-российский проект гамма-обсерватории Integral, которая будет запущена российской РН «Протон». В следующем году мы запускаем космический аппарат к Марсу, для пуска тоже будет использована российская РН «Союз». Кооперация осуществляется через российско-французскую компанию Starsem.

Кроме того, новую научную программу ЕКА мы назвали Cosmic Vision. Словосочетание состоит из двух слов. Cosmic заимствовано из русского космического лексикона, это русская традиция – использовать в названиях этот корень, например в словах «космос» и «космонавт». Vision (видение. – Ред.) – американское слово. Мы, европейцы, чувствуем себя между США и Россией и должны установить связи с обеими сторонами, и еще с Японией. Такое название было дано целой научной программе с надеждой, что по ней мы будем сотрудничать с Россией, США и Японией.

– В проекте Integral Россия предоставляет только носитель или участвует еще в разработке научной полезной нагрузки и программы?

– Россия предоставляет носитель, за что получает квоту на время для астрономических исследований с помощью этого КА; кроме того, российские астрономы будут широко вовлечены в формирование научной программы этой миссии. Телескоп практически полностью изготовлен в Европе, и российской полезной нагрузки на борту нет. Однако Россия предоставляет РН, что немаловажно. Причина того, что на борту нет российской РН, в том, что проект был начат без участия России, это был европейско-американский проект. Потом США передумали, решив, что есть более приоритетные направления. В 1992 г. Россия решила подключиться к этой миссии, за что Европа ей очень благодарна.

Потребовалась примерно пара лет, чтобы окончательно утвердить этот проект. И я хочу сказать, что это было далеко не простое для России время, чтобы брать на себя такие обязательства. И для нас очень важно, что это совместный проект ЕКА и России, а не просто проект ЕКА, использующий российскую РН.

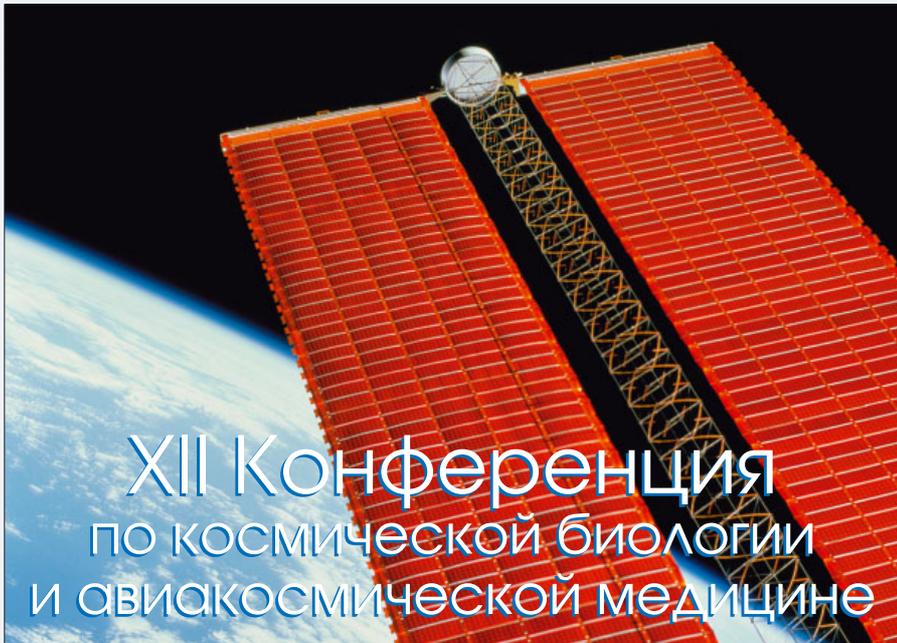
У вас тоже есть астрономические программы, например «Спектр-Рентген-Гамма», «Радиоастрон», задуманные примерно 15 лет назад. Однако с тех пор в России

произошли изменения, связанные с большими экономическими трудностями, и такие проекты осуществить очень тяжело, хотя знания и опыт еще остаются. И мы хотим помочь их сохранить. Однако очень сложно построить телескоп совместными усилиями, гораздо проще сейчас, например, сказать: «Мы делаем телескоп, вы осуществляете запуск». Россия с самого начала была лучшей в области носителей.

– Как ЕКА определяет, какие научные проекты осуществлять, какие – нет, ведь у разных стран Европы могут быть свои приоритеты и видения в вопросе изучения космоса?

– Европа сейчас объединяется; конечно, есть разные точки зрения, но ни одна европейская страна не способна осуществить серьезный вклад в космическую науку самостоятельно, поэтому они обязаны работать вместе, а это требует совместного планирования и компромиссов. И все это работает; думаю, что сейчас мы уже имеем сбалансированный механизм.

Более подробно о научной космической программе ЕКА можно узнать на сайте <http://sci.esa.int>



XII Конференция по космической биологии и авиакосмической медицине

Окончание. Начало в НК №8, 2002

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Мы продолжаем знакомить читателей НК с докладами XII Конференции по космической биологии и авиакосмической медицине (10–14 июня; Москва). Остановимся на темах, редко затрагиваемых или не затрагиваемых совсем на страницах нашего журнала.

В докладе «Переносимость перегрузок +6х женщинами-космонавтами в первичных и повторных космических полетах» было отмечено, что в связи с увеличением объема и специализации работы, выполняемой космонавтами в космических полетах, возникает необходимость расширения круга специалистов, занятых в космических программах, в т.ч. более активного участия женщин. Несмотря на то, что пилотируемые полеты осуществляются уже более 40 лет, сведения о переносимости женщинами перегрузок в условиях космического полета практически отсутствуют.

Специалисты ИМБП провели анализ переносимости перегрузок у четырех женщин в шести космических полетах длительностью 8, 8, 10, 12, 16 и 169 сут. Две женщины дважды участвовали в кратковременных (менее месяца) полетах. На участке выведения на орбиту КК типа «Союз» значения перегрузок не превышали 3.7 ед., на участке спуска этого КК на Землю они составляли от 3.3 до 4.9 ед. В полетах длительностью 16 и 169 сут на участке спуска использовался противоперегрузочный костюм. Проводилось сравнение переносимости перегрузок у женщин и мужчин, совершивших полеты аналогичной длительности.

В первичных и повторных полетах на участке выведения на орбиту переносимость женщинами перегрузок была хорошей, критические симптомы, лимитирующие переносимость перегрузок, отсутствовали. У женщин по сравнению с мужчинами наблюдались более высокие значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и частоты дыхания (ЧД) – на 31 и 35% соответственно.

В первичных и повторных полетах на участке спуска и после кратковременной (менее месяца) невесомости, а также после длительного (169 сут) полета как без противоперегрузочного костюма, так и с ним самочувствие женщин было удовлетворительным. Отмечались ощущения давления перегрузок на тело, небольшие затруднения дыхания. Зрение не нарушалось.

Сравнение переносимости перегрузок женщинами в первичных и повторных полетах показало, что по субъективной оценке эмоциональное напряжение женщин в повторных полетах уменьшалось, так как успешное осуществление первого полета создавало уверенность в технической безопасности второго полета. Однако различий в объективной физиологической информации между первичными и повторными полетами не наблюдалось.

Если выраженность физиологических реакций у женщин по сравнению с мужчинами на участке выведения КК на орбиту существенно не различалась, то на участке спуска с орбиты на Землю выраженность физиологических реакций у женщин была, как правило, больше, чем у мужчин, что, по-видимому, обусловлено психоэмоциональными особенностями женского организма.

На сессии «Проблемы инженерной психологии и эргономики в авиакосмической медицине» был представлен доклад «Изменение характера труда космонавтов на орбитальном комплексе нового поколения». Его авторы отметили, что на МКС вследствие особенностей ее проектирования и строительства, ограниченности объемов, а также участия в строительстве нескольких международных партнеров существенно усложнилась проблема управления грузопотоком и размещения грузов и оборудования.

Задача размещения грузов решается совместными усилиями нескольких рабочих групп на Земле и экипажем на орбите и, на первый взгляд, не представляется особенно сложной. Однако на практике многолетние попытки размещать грузы по заранее составленным планам не увенчались успехом. На ОК «Мир» экипажи размещали грузы не по планам, а в соответствии с собственными представлениями. В итоге наземные службы вынуждены были отказаться от разработки планов и предоставить право экипажу действовать по собственному усмотрению. В итоге недостатки управления грузопотоком привели к значительному загромождению внутренних объемов ОК «Мир» оборудованием и грузами.

Анализ совместной деятельности наземных служб и экипажа показал, что за кажущейся простотой рассматриваемой задачи скрыты психологические проблемы согласования подходов, целей и методов ее решения, а также информационного обеспечения управления, решение которых должен взять на себя инженерный психолог как связующее звено между наземными службами и экипажем. Следует отметить, что для экипажа эта задача имеет больше критериев оптимизации, чем для наземных специалистов; например, существенное значение имеют параметры комфортности среды и удобства размещения оборудования.

Есть различия и в информационной основе деятельности рабочих групп. Каждая из них пользуется собственной информационной моделью размещения грузов и оборудования в виде списков, таблиц, схем, эскизов, чертежей, инструкций. Эти информационные модели часто не синхронизированы между собой.

Деятельность космонавта проходит по заранее составленным недельным и суточным планам с использованием многочисленных инструкций, что является характер-



Фото ЕКА

Женщины в целом не хуже мужчин переносят «тяготы и лишения» космического полета

ным для труда операторов. Однако по ряду характеристик – так как экипажу приходится корректировать разработанные наземными службами планы размещения грузов с учетом всех сложившихся обстоятельств – работа космонавта приближается к деятельности наземных специалистов – инженеров и проектантов.

Таким образом, существует необходимость изменения функции и характера деятельности экипажа станции. Космонавт должен стать равноправным участником процесса управления грузопотоком, выполняющим свою часть работы инженерного характера. Это требует смещения акцента в его профессиональной деятельности: от операторской – к инженерной, проектной, что вызовет существенные изменения не только в распределении функций между наземными рабочими группами и космонавтами, но и в профессиональной подготовке.

Авторы доклада «Влияет ли космический полет на биологический возраст человека?» обратили внимание слушателей на то, что изменения состояния организма в течение длительного космического полета не только представляют собой результат воздействия факторов космического полета, но и включают естественные возрастные изменения. Поэтому изучение особенностей возрастной динамики в условиях космического полета и модельных экспериментов является актуальной задачей.

Для изучения процессов старения человека в геронтологической практике используют т.н. «биомаркеры старения» – показатели, отражающие старение наиболее значимых функциональных систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной, иммунной, нервно-психической и др.) и позволяющие получить комплексную оценку старения организма. К числу наиболее значимых биомаркеров относится артериальное давление (АД) в состоянии покоя.

В эксперименте SFINCSS-99 четверо обследуемых в возрасте 30–50 лет находились в изоляции в макете ОС в течение 240 сут. АДс (систолическое) и АДд (диастолическое) регистрировали ежедневно утром в состоянии покоя. Исследования показали, что динамика АД на протяжении периода

изоляции отличалась от средних возрастных изменений и не была одинаковой у всех обследуемых, поэтому не может быть объяснена одним лишь влиянием факторов эксперимента. Возраст следует рассматривать как один из факторов, изменяющих динамику АД в соответствии с индивидуальными особенностями состояния (в т.ч. и старения) обследуемых. Судя по по биомаркеру АД, за 8 месяцев изоляции трое из обследуемых постарились менее чем на 5 месяцев, тогда как у четвертого степень старения составила 12 месяцев, т.е. превысила продолжительность изоляции.

Таким образом длительное пребывание в условиях космического полета и модельных экспериментов способно модифицировать возрастные изменения физиологических функций.

Доклад «Подходы и принципы, заложенные в новые санитарно-гигиенические нормативы по радиационной безопасности при орбитальных пилотируемых полетах» (сессия «Радиационная безопасность космических и авиационных полетов») был посвящен проблеме радиационной безопасности человека в космических полетах. Увеличение размеров КА приводит к необходимости повышения высоты их орбиты и соответственно к росту плотности потока излучения на КА. В ходе межпланетных экспедиций мощность дозы облучения космонавта будет в 20–30 раз превышать этот показатель для наземного персонала. В результате возникает необходимость периодического пересмотра норм радиационной безопасности (НРБ) экипажей КА. Основанием для этого являются также новые данные о степени вреда, обусловленного космической радиацией. НРБ должны ограничить возможное снижение работоспособности, вызванное облучением космонавта, и вред, нанесенный его здоровью облучением за весь период его профессиональной деятельности.

Для разработки новой редакции НРБ космических полетов были проанализированы радиобиологические и клинические данные, современные принципы нормирования профессионального облучения и опыт применения НРБ предыдущей редак-



Фото РКК «Энергия»

Измерения объема голени – важный фактор медицинского контроля в космическом полете

ции. НРБ в новой редакции близки к действующим наземным нормативам и вводимым в настоящее время американским нормам для орбитальных космических полетов.

В докладе «Сравнительный анализ динамики радиационной обстановки в период одновременного полета ОК «Мир» и МКС» были рассмотрены результаты дозиметрического контроля радиационной обстановки на борту обеих станций в период их совместного полета – с августа 2000 г. по февраль 2001 г. Показано, что обитаемые отсеки на МКС лучше защищены оболочкой и оборудованием станции, чем на ОК «Мир».

В рамках конференции прошел международный симпозиум «Орбитальная станция «Мир»: медико-биологические исследования», где были представлены результаты исследований, которые в течение 15 лет проводились на ОК «Мир» как отечественными, так и зарубежными специалистами и которые неоднократно освещались на страницах *НК*.

РОССИЯ БУДЕТ СОТРУДНИЧАТЬ С ИРАНОМ

В.Мохов. «Новости космонавтики»

24 июля постановлением №556 Правительство РФ одобрило проект долгосрочной программы развития торговли, экономического, промышленного и научно-технического сотрудничества между Россией и Ираном до 2012 г.

Если касаться только космических аспектов программы, то согласно документу в областях транспорта и связи сотрудничество будет направлено в т.ч. на проектирование, производство и запуск спутников связи, микроспутника для оказания услуг по передаче данных в радиолобительском диапазоне частот, осуществление совместного проекта «Сепэвр» по дистанционному зондированию

Земли, предусмотрена поставка российских космических снимков и изготовление картографических материалов для обеспечения функционирования транспортного коридора «Север–Юг», взаимодействие при разработке и внедрении комплексов контроля и навигации на основе спутниковых систем глобальной навигации для обеспечения мониторинга и контроля передвижения объектов железнодорожного, автомобильного и других видов транспорта. Планируется также поставка оборудования и программного обеспечения для комплекса наземного приема спутниковой информации как с российских, так и с зарубежных спутников.

В области картографирования в народно-хозяйственных целях с использованием

российских данных дистанционного зондирования Земли (космических снимков) проект программы предполагает поставку российских космических снимков для обеспечения строительства промышленных объектов и диагностики состояния трубопроводов, изготовление картографической продукции (топографических карт, крупномасштабных планов, цифровых моделей рельефа, слоев геоинформационной системы и т.д.) для районов строительства промышленных объектов и месторождений.

Согласно постановлению, подписанному премьером РФ Михаилом Касьяновым, до подписания программы Минэкономразвития России совместно с другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти поручено провести переговоры с иранской стороной.

По материалам Правительства РФ

Герои космоса

Анатолий Васильевич Филипченко

Дважды Герой Советского Союза,
Летчик-космонавт СССР



объявили об этом событии, то некоторые отнесли это к области фантастики. В этот день я впервые услышал о том, что оказывается, летают и в космос. Опять же не думал, что мне, 30-летнему, будет там место, казалось, что могут полететь только молодые...

Однако в один из дней меня пригласили к заместителю командующего Воздушной армией генералу Горелову. Зачем? – Не понятно... Никто ничего не сказал. В Одессе (в штабе армии) нас собралось пять человек. Некоторые из окончивших академию думали, что набирают в дипломатическую академию, а там необходимо высшее военное образование. Вызывали по одному, выпускали в другую дверь. «Затемнили» это все до невозможности...

Зашел, смотрю: сидит кадровик (из отдела кадров Воздушной армии), заместитель Главкома П.Кутахов и издаലെка начинают: как здоровье, как летаете? Я думаю: «Зачем им это надо?..» Потом, когда молодого вызывает командование, всегда думаешь о том, в чем ты мог провиниться...

Потом спросили: есть ли желание летать выше и быстрее? Ответил, что к этому стремится каждый летчик. «А вот в космос?» – «Вопрос неожиданный, – отвечаю я, – но я согласен...» Написал рапорт на имя командующего. Потом спросил, что сказать своему непосредственному начальнику? «Ничего не говорите! Скажите, что Вам предлагали отдаленные районы Севера, но Вы из-за маленького ребенка пока не согласились» (а у меня тогда второй сын только родился). Когда я приехал к командиру, то он мне сказал: «Ну что ты врешь? Все же известно. В космос тебе предлагали...»

Потом, когда проходил медкомиссию в ЦВНИАГе, тоже думал: пройду или нет? Пропустили через комиссию около 1500 человек, отобрали 30, половину которых отсеяли на мандатной комиссии...

А.Филипченко родился 26 февраля 1928 г. в дер. Давыдовка Давыдовского района Воронежской области. В 1947 г. окончил Воронежскую спецшколу ВВС, а в 1950 г. – Чугуевское (Харьковское) ВАУЛ с квалификацией «Военный летчик» и служил сначала летчиком в одном из полков Ленинградского ВО, а затем на различных должностях вплоть до старшего инструктора-летчика Управления авиадивизии одной из воздушных армий ОдВО. В 1961 г. окончил заочное отделение КВВА (ныне им. Ю.А.Гагарина). В отряде космонавтов ЦПК ВВС – с 1963 по 1982 гг.

Совершил два космических полета общей продолжительностью 10 сут 21 час 03 мин 58 сек. Первый – в 1969 г. в качестве командира «Союза-7» в составе первого в мире группового полета трех кос-

мических кораблей. Второй – в 1974 г. на «Союзе-16» в рамках испытания нового корабля по программе «Союз-Аполлон».

За космические полеты А.Филипченко дважды удостоен звания Героя Советского Союза и награжден двумя орденами Ленина. После ухода из отряда Филипченко в должности начальника 1-го управления ЦПК занимался подготовкой космонавтов. За службу награжден еще тремя орденами и 16 медалями. Ушел в отставку в звании генерал-майора авиации.

Анатолий Васильевич женат, имеет двоих сыновей.

Более подробная биография А.В.Филипченко опубликована в книге «Советские и российские космонавты. 1960–2000», которую можно приобрести в редакции НК.

В другой раз отказал бустер (усилитель элеронов), без которого даже вдвоем очень сложно удержать самолет от крена, к тому же посадка проходила в сложных метеоусловиях при минимуме погоды. Отказывал двигатель на МиГ-19, было много других случаев, требовавших быстрой реакции. Летчиков учат, чтобы они наизусть знали «косые условия полета», без которых невозможно выжить... Кроме того, летчик, летающий на самолетах, на слух знает, как работает двигатель, и первое впечатление он получает не по приборам, а по звуку: зуду, свисту, шуму, специфике работы. Потом эти знания мне очень помогли...

О полете Ю.Гагарина на спарке Як-25МГ отказал один из двух двигателей. Вместе с инструктором Вагнером держали педаль, так как самолет постоянно разворачивало. Пришлось в подобных условиях посадить самолет на аэродром.



В.Горбатко, А.Филипченко и В.Волков на подготовке к групповому полету в ЦПК. 1969 г.

1 Анатолий Васильевич, как Вы стали космонавтом?

Если честно, то о космонавтике я и не думал. Всегда мечтал стать летчиком. Эта мечта осуществилась. К воздуху меня приучили еще в училище. Мы тогда летали на УТ-2. Когда впервые полетели в зону, то инструктор в нарушение всех правил обучения решил показать сложный пилотаж. А там была открытая кабина и человек лишь привязан ремнями. Когда он начал выполнять различные фигуры высшего пилотажа, я ухватился руками за сидение... А тут он еще предложил мне самостоятельно вывести машину из пикирования. Там было четыре рычага, и вместо газа я нажал высотный корректор. «За что ты схватился?.. Посмотри!..» – услышал я в наушники.

Сначала было страшно, а потом привыкаешь, и эти волнения и стрессы становятся обычной работой... Впоследствии было много опасных эпизодов. Во время ночного полета на спарке Як-25МГ отказал один из двух двигателей. Вместе с инструктором Вагнером держали педаль, так как самолет постоянно разворачивало. Пришлось в подобных условиях посадить самолет на аэродром.

рассказывают...



2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

Было очень сложно надеть «Форель» (спасательный костюм при посадке на воду. – *Ред.*), находясь в спускаемом аппарате на воде. Там тесно и неудобно, все мокрые от жары. А нужно все сделать как можно быстрее, тем более что инструктор следит за этим с секундомером. Впервые все не просто, но не настолько, чтобы ничего не сделать, делаешь, конечно, но другое дело – быстро или медленно, это уже зависит от возможностей человека.

На тренажерах больше всего занимались разбором нештатных ситуаций, там учат правильной оценке любой из них. Ведь если такое произойдет в полете, ты должен не струсить и не спастовать перед ней. И, видимо, фильм «Белое солнце пустыни» очень понравился космонавтам потому, что красноармеец Сухов выкручивается из всех этих «нештатных» ситуаций. Перед полетом экипаж всегда смотрит этот фильм, ставший уже своеобразным талисманом.

Приходится готовиться по различным направлениям, с которыми летчик никогда не сталкивается. Тебя готовят и по биологии, и физике высоких энергий и др. Передний край науки... Насколько захватывающе, ты становишься не то что образован, начинаешь понимать многие процессы... Это очень интересно: познать новое и самому сделать что-то для дальнейшего развития того или иного направления науки.



Вручение наград в Кремле. Октябрь 1969 г.

первую установочную лекцию: «То, чему вас учили в школе, забыть... Вас учили, что Вселенная бесконечна – все это чепуха. Вселенная конечна, только имеет искривление пространства... Ничто не движется прямолинейно, все в космосе движется по замкнутым кривым... Вот давайте из этого и исходить...» Все – мозги у тебя набекрень... Естественно, что подобное переворачивает твоё отношение к окружающему миру и оценку происходящего...

Моя первая подготовка была по программе «Спираль». Самолет в виде «лаптя» с подошвой из титанового сплава, а не плиток (как у «Бурана»). Помимо теоретических занятий, мы втроем, А.Куклин, Г.Титов и я, занимались изучением его конструкции. Кроме того, мы окончили школу летчиков-испытателей.

Основная же подготовка была по отработке бездвигательной посадки на Як'ах, Су, МиГ'ах во «Владимировке» и Ахтубинске. В одном полете мы делали три-четыре пикирования. Здесь нужно было привыкнуть к тому, что на определенной высоте, задресселировав двигатель, надо пикировать к земле. Во «Владимировке» была очень длинная, параллельная основной, ВПП. Когда смотрели со стороны, то рассказывали, что пикирование похоже на то,

которое бывает при стрельбе по наземным целям на полигоне. Необычно: самолет планирует, подходит к аэродрому, здесь пикирует, потом выравнивание – и улетает снова вверх. Мы очень хорошо освоили

этот способ посадки, и потому у нас была полная уверенность в успешной реализации программы.

Однако ее закрыли. Мне известен один из факторов, способствовавших этому. Когда министру обороны маршалу А.Гречко принесли на подпись «решение пяти министров» по этому вопросу, подойдя с «кавалерийских позиций», он написал: «Фантастика». Бывший рядовой боец Первой конной армии, он и представить себе не мог, как из космоса можно приземлиться подобным образом.

Из-за закрытия программы мы очень сильно отстали от американцев. Работы продолжались только в ЛИИ им. М.М.Громова. Впоследствии все наработки этой программы были использованы в работе по «Бурану».

После первого полета меня перевели на лунную программу «Контакт». Эта была совершенно новая система стыковки, разработанная А.Богомоловым. Готовились по его методикам. Приоритет системы был отдан гашению боковых скоростей. И «Контакт» был разработан для решения этой задачи. Я был в одном экипаже с Г.Гречко, Л.Воробьев с В.Яздовским, Г.Добровольский с разными бортинженерами. Экипажей было много, и они постоянно менялись. Программа полета предусматривала отработку новой методики сближения и стыковки космических кораблей. На одном из занятий А.Богомолов нам говорил о полете «Союза-8»: «Вы хотели состыковаться, но это все равно как если бы вы, прыгнув с балкона 10 этажа, захотели бы попасть на



Кинесъемка – важный элемент подготовки к полету



Подготовка в группе по программе «Контакт». На переднем плане Г.Гречко, А.Филиппченко, А.Воробьев. 1970 г.

балкон 5-го... Вы же пролетите мимо...» «Контакт» закрыли внезапно. Прекратили и все. Видимо, А.Богомолова отстранили где-то «наверху». Нас в известность не поставили, и я так до сих пор и не знаю, почему и отчего эта программа была закрыта.

Нам все время казалось непонятным, почему сотрудники разных фирм больше рассказывали американцам, чем друг другу. Это было ненормальное противостояние. «Челомеевцы» не давали свои наработки «королевцам» и наоборот. Я помню, такая ситуация была на и ЭПАС'е. При подготовке нашего с Н.Рукавишниковым полета на «Союзе-16» был спорный момент с дублерами. Первоначально дублерами должны были идти Джанибеков-Андреев, потом Романенко-Иванченков (правда, первоначально экипажи имели другой состав: Романенко-Андреев, Джанибеков-Иванченков), но потом их почему-то поменяли, а потом еще и убрали Б.Андреева. Так что меня дублировал Ю.Романенко. Мы хотели уступить место молодежи, и я разговаривал на эту тему с зам. Главкома ВВС А.Ефимовым, но тот сказал, что в данном случае он может разрешить дублировать только летавшему экипажу. Дело дошло до того, что перед экзаменами я попросил В.Кубасова посодействовать мне в освобождении нашего экипажа от экзаменов, так как знал, что мы с Колей сдадим их лучше всех (недавно летали и все помним), и по правилам как лучший экипаж опять полетим в космос. Я посчитал, что это будет нечестно перед молодежью. Но нам и в этом отказали. Более того, это был единственный раз, когда на другой площадке стояла полностью заправленная ракета, готовая к старту. И если бы экипаж А.Леонова не состыковался, то мы с Колей сразу же полетели бы следом. Настолько большое значение придавалось этому полету.

Перед стартом же получилось, что у А.Леонова не работали все четыре камеры. В ЦУПе все «стояли на ушах» и собирались уже отменять полет, но решили пускать. Потом, во время

выведения, на Земле «проиграли» всю ситуацию и выяснили, что надо соединить колодки разъемов телекамер напрямую, исключив блок управления. Правда, для этого Леонову и Кубасову пришлось раскурочить панель внутри одного из отсеков корабля.

3 В чем особенность двух Ваших полетов? Что интересного произошло на орбите?

Самое интересное – это, конечно, первый полет. Когда ты вышел на орбиту, бросок – ты в невесомости. Все поплыло... Гайки всплыли... пыль... Единственное неудобство: сначала создается впечатление, что тебя опрокинули вниз головой...

Наиболее впечатляющий момент, это когда ты смотришь в иллюминатор и, видя Землю, не можешь сразу врубиться, в чем дело – облака под тобой. Ты привык всегда видеть облака над головой, а здесь они внизу. Сначала все переворачивается с ног на голову и ощущение верх-низ теряется. Так что первое впечатление – необычности, а второе – изумительной красоты. Особенно заходы и восходы солнца... Они не повторяются: каждый раз по-новому, в зависимости от состояния атмосферы: запыленности, увлажненности, больших или маленьких облаков... Таких зорь на Земле не бывает. И голубой слой атмосферы... И видно, как

он постепенно переходит в черноту, в черное, как тушь, небо. А над Землей тоненькая голубая вуаль... Наша жизнь...

В процессе полета нам не удалось выполнить программу. И это несмотря на то, что корабли друг друга нашли. Мы должны были сблизиться и попытаться состыковаться. Я видел корабль Шаталова метрах в 200-х... Все поразились, как я мог их видеть так далеко, на темном фоне. Корабль я увидел, во-первых, потому что знал, с какой стороны он должен быть, а во-вторых, он блестящий, подсвеченный солнцем. Но мы разошлись, потому что у нас была большая боковая скорость, тогда еще не учитывалось боковое движение. Я все говорил Шаталову, чтобы он «довернул», но это не удалось...

В результате собственных наблюдений мне удалось «перевернуть» построенную ранее теорию «селекции движущихся целей среди звезд». Оказалось, что звезд нет (звезд не видно на освещенной части орбиты. – Ред.). Никто не поверил, тем более что космонавты говорили, что видели. Но я доказал, что это летели светящиеся частицы; стукнул кулаком по обшивке: «Смотри, сколько звезд полетело...» Каждая пылинка, подсвеченная солнцем, будет ярко сиять. «А как же эффект Гленна?» – спрашивали меня. Да, он что-то видел... Посмотрел, привязанный: что-то сыплется, но это была только пыль (пылинки, летящие вместе с кораблем и светящиеся отраженным светом. – Ред.). Конечно, на темной стороне их видно в два раза больше, чем на Земле. Млечный путь виден, как дорога в виде дуги, усыпанная звездами, и они не мерцают. И вся теория рухнула. Институты работали...

Кроме того, у нас были эксперименты по астронавигации. Мы работали по трем наиболее ярким звездам: Сириус, Канопус, Вега. Нас интересовало, как можно было отрегулировать уровень «светимости» звезды на фоне находящихся рядом менее ярких звезд без влияния земной атмосферы. Во время вращения я очень быстро научился определять, какая звезда когда появится, но видны они были только потому, что были яркими, и то еле-еле.

Мы так же наблюдали за туманностью в созвездии Ориона. Нам сказали, что эта туманность (в «мече») не подчиняется законам физики, объясняя, что квант энергии перешел на другой уровень и как бы «завис», превратившись в «вечный двигатель». От нас требовали, чтобы мы ее зафиксировали на высокочувствительную пленку...

На этапе спуска с орбиты по программе, за одну минуту до запуска двигателя для выдачи тормозного импульса не разарретировался гироскоп. (Если он не разарретировался, то двигатель включается без стабилизации и корабль крутится как попало. В результате посадка оказывается невозможной, и он превращается в самый дорогой гроб.) Я понял, что надо садиться вручную. Справа от меня сидел В.Волков, который легко дотягивался до командно-сигнального устрой-



А.Филиппченко и Г.Гречко в корабле «Союз» («Контакт»)

ства. Я сказал, чтобы он включил разарретирование. Он – в «столбняке». Соображающий, хороший инженер, оказавшийся в стрессовой ситуации неспособным принимать решения. И винить его за это нельзя, ведь летчик по роду своей деятельности привык к опасности и соображает быстрее человека, простоявшего всю жизнь за кульманом. В результате пришлось довольно серьезно прикрикнуть на него, после чего он вышел из транса и выполнил команду.

Первые сутки после возвращения на Землю возле тебя дежурит врач, помогающий дойти до туалета; сам ты этого сделать практически не можешь. Тебя качает – и вертикально долго не удержишься. Первые шаги по Земле делаешь подобно пьяному...

Во втором полете мы с Николаем Рукавишниковым все выполнили настолько четко, что даже К.Д.Бушуев (технический директор проекта «Союз-Аполлон» с советской стороны. – Ред.) был очень доволен результатом полета. Мы выполнили за один полет все, что нужно было сделать за два.

Перед стартом мы сидели в корабле, у меня пульс был всего лишь 80 ударов в минуту, хотя у многих бывает 120 и больше. На этапе выведения я уже настолько привык, что обнаглел: взял – и отвязавшись стал смотреть в иллюминатор, как отделяется третья ступень. Не положено, но мне интересно было посмотреть, как она отойдет, эта ступень.

Для программы ЭПАС был разработан андрогинный стыковочный узел, система стягивания которого была новой: вместо штыря были входящие друг в друга «лопухи». Нам надо было проиграть двадцать операций по испытанию этого узла. Отрабатывался посекундный механизм самой системы стыковки. После этого узел нужно было отстрелить и посмотреть, нормально ли она отработала, все ли болты отошли и



Экипажи «Союза-19». Традиционное фото в Кремле. Июнь 1975 г.

т.д. После ее отстрела вздрогнул весь корабль, там столько потом «звезд» полетело... Я фотографировал, но, по-моему, эти пленки испортили или засветили.

Кроме узла, там была еще и новая система управления движением, раскручивавшая гироскопы (ГБА, ГББ) в 20 раз быстрее, чем раньше. Атмосфера была тоже своеобразная – 40% кислорода и давление меньше обычного – 510 мм рт.ст. Любая искра – пожар. Во избежание этого были сделаны негорючие костюмы и специальный огнетушитель, пенной струей которого можно было расписаться на стене. Мы потом просили, чтобы его нам подарили, но руководство отказало из-за секретности.

Что касается корабля, то это был совершенно другой (модернизированный) «Союз». Кроме того, мы впервые испытывали цветное космическое телевидение. На Земле просили показать те или иные детали интерьера корабля, чтобы определить цветовую насыщенность. Однако, так как ничего особенно цветного в корабле не было, нам пришлось использовать рисунок, подаренный Коле его сыном Володей.

Так что у нас с Колей это был чисто испытательный полет.

4 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда?

Второй раз я летал в космос уже в должности заместителя начальника управления по подготовке космонавтов. Из отряда меня списали из-за давления.

Перед вторым полетом из-за него нас обогнали ели допустили.

Затем я стал начальником управления и занимался подготовкой. Через управление прошли космонавты всех девяти соцстран, за что я получил Госпремию. После ухода из отряда у меня особой паники не было, что для меня все пропало. Я был уже на административной должности, занимался подготовкой и сам готовился.

Помимо «Интеркосмоса», я занимался подготовкой экипажей по программе «Буран», где напрямую взаимодействовал с академиком В.Глушко. Будучи сторонником автоматов, Валентин Петрович очень скептически относился к роли летчика, и основные наши споры относились к вопросам, связанным с ручным управлением. Я считал, что необходимо летчику иметь возможность в случае отказа всех систем посадить корабль где угодно. Он морально будет спокойнее. На этой почве были разногласия, и приходилось выступать в присутствии замглавкома ВВС и выдерживать «удары». Тем более что никто из них меня не поддерживал, а считали, что эти выступления были никому не нужны. Валентин Петрович же отвечал мне так: «Анатолий Васильевич, Вы мыслите категориями По-2...»

Один раз на ВПК, на которую всегда приходили экипажи и присутствовали генеральные и главные конструктора, ее председатель Л.Смирнов просил указать ему, если он в чем-то не прав. Меня поразило, как все молчали, боясь пойти против начальства. Я же лез на рожон и спорил и с В.Глушко, и с другими руководителями, считая, что это необходимо. Однажды спор зашел о том, кого сделать вторым в экипаже «Бурана»: летчика-испытателя или гражданского бортинженера. Стали готовить А.Иванченкова и других. По моему мнению, надо было, чтобы летчик летал лет 15. Левый-правый летчики разнесены очень далеко, и в случае правого поворота левый летчик ничего не будет видеть. На этой почве спорили. Г.Лозино-Лозинский меня поддерживал, он выступал, но



Тренировка была сложной. Есть над чем подумать...



А.Филипченко, В.Шаталов и А.Соловьев в ЦПК. 2001 г.

его тоже «задавили». Министр И.Силаев дал согласие на полет гражданского бортинженера после того, как А.Елисеев (соблюдая «честь мундира» и отстаивая интересы своего предприятия) приезжал к нему и сказал, что иначе будет закрыта программа.

Перед пилотируемым полетом «Бурана» нужно было провести два беспилотных. Но провели только один, на второй не хватило денег. Все у нас шло нормально, «пилюгинцы» разработали изумительную программу управления посадкой... Летчики И.Волк и Р.Станкявичус, А.Левченко и А.Щукин, летая на аналоге, научили самолет садиться по глиссаде. Надо было развить успех... Зарубили, не было средств.

Я был также председателем госкомиссии и принимал экзамены у «Волчьей стаи» по небесной механике. Говорил им, что необходимо слетать, чтобы «понюхать» космос. Но из них слетали только Волк и Левченко.

Позже меня освободили от подготовок, и я стал заниматься уже кадровыми вопросами: штатное расписание, оклады... продвижение по службе, квартиры... Пришлось много ездить на различные совещания, выбивать тренажерную базу... Таким образом дослужив до 60 лет, я уволился в запас и спокойно ушел на пенсию.

Одно время П.Климук устроил меня президентом Фонда культуры Московской области. Как и в большинстве подобных фондов, там ничего не было. Стали приходиться музейщики, актеры театров и балета, и все требовали оформления им каких-то заслуг, ходатайств на какие-то льготы. Фонд предполагает наличие денег. Я там покрутился... Это, на мой взгляд, была надуманная организация. Судя по солидным людям, входившим в состав правления, я думаю, что этот фонд был сделан под Р.Горбачеву, числившуюся заместителем председателя правления и членом президиума. Поняв бесперспектив-

ность этой затеи, я собрал правление и попросил меня освободить от должности, сославшись на занятость, предложил директору завода «Гжель» и ушел.

5 Ваше отношение к МКС и роли России в этом проекте?

Я очень сожалею, что мы утопили станцию «Мир». У нас был задел на «Мир-2» и надо было его реализовать. Не знаю, почему мы все наработки продали по дешевке американцам. Что там 400 миллионов долларов, они бы затростили не меньше 20 миллиардов... Так же, как 25 миллиардов было потрачено ими на «Аполлон».

Потеряли мы свою станцию... А на МКС мы не на равных. Приоритет у американцев. Они могут нам что-то запретить, и мы будем доказывать необходимость проведения того или иного исследования. Мы уже сейчас имеем меньшие права, потому что у нас нет денег.

А потом у меня возникает сомнение, что сама система построения станции «колбасой», или «сосиской», — она правильная. «Мир» был сделан лучше. А здесь откажет посередине — и из одного конца в другой по этой станции попасть будет невозможно. Да и жесткость какая нужна!

Кроме того, наши партнеры прошли на станции «Мир» школу длительных полетов и оказались неблагодарными учениками.

6 Чего, по Вашему мнению, достигнет космонавтика через 10, 20, 50 лет?

Я не стал бы заглядывать так далеко. Трудно сказать. Не знаю, как покажет себя МКС. Сейчас стало реальностью то, что раньше казалось фантастикой: например, выделение кислорода из мочи. Раньше ее собирали в огромные шары, а затем выбрасывали

в космос, но оказалось, что можно выделить дистиллированную воду — гидролиз, выбросить водород, а кислород — дыши опять...

Длительные полеты необходимы для приобретения опыта полета на Марс. Ведь для этого надо иметь года два — минимум.

7 Работа... Работа... Но ведь не одной работой жив человек. Вы же как-то отдыхаете?

Я заядлый охотник и рыболов. Любил путешествовать на машине. Пока была жива мать, я почти каждый год ездил на отдых на родину. Я люблю подвижный образ жизни. Помимо этого, люблю и театры. Приоритет, конечно, был за охотой. Всякую охоту любил — и водоплавающую, и боровую, и копытных. Когда я был в отряде, то не упускал ни одной возможности, чтобы съездить на охоту. И грибник я тоже заядлый, люблю эту «тихую», или третью, охоту.

8 Анатолий Васильевич, что бы Вы пожелали редакции журнала?

Я должен похвалить авторский коллектив. Продолжать делать то, что вы делаете. Это у вас получается и объективно, и правдиво, чего до вас никогда не было, так как в средствах массовой информации острые углы всегда сглаживали. *НК* рассказывают то, что было на самом деле, а это уже очень хорошо. Продолжать в том же духе! Как можно больше интересного и правдивого материала!

Подготовил А.Глушко

Фото из архивов А.Филипченко и компании «Ви-деокосмос»

Сообщения ▶

Указом Президента РФ от 06.06.02 №557 и приказом Министра обороны РФ от 18.06.02 №469 генерал-полковник В.В.Коваленок уволен из Вооруженных Сил РФ в запас по достижении предельного возраста для военнослужащих (для генералов — 60 лет). В.В.Коваленок в 1967–1984 гг. являлся космонавтом ЦПК ВВС. Совершил три космических полета. С 1992 г. В.В.Коваленок являлся начальником Военно-воздушной инженерной академии (ныне Военный авиационный технический университет) имени Н.Е.Жуковского. Новым начальником ВАУ 5 августа 2002 г. назначен генерал-майор Максимов Анатолий Николаевич, который до этого был начальником управления военного образования ВВС. — С.Ш.

◆ ◆ ◆

«Итальянская вода для российских космонавтов» — под таким заголовком туринская газета *La Stampa* 31 июля сообщила о новом космическом проекте итальянского малого бизнеса. Речь идет о фабрике SMAT-Aque-Torino по приготовлению питьевой воды. Она предназначена для экипажей МКС, «сменившей на орбите героический "Мир"», как пишет газета. Соглашение с фирмой SMAT подписал итальянский аэрокосмический концерн Alenia Aerospazio. На станции будет создан запас пресной воды, его будут пополнять 2 раза в год, доставляя в контейнерах чистую и специально обработанную воду с отрогов Альп. Российские космонавты, попробовав туринскую воду, дали ей высокую оценку. До сих пор питьевая вода для космонавтов бралась из источников под Сергиевым Посадом. — Ю.Ж.

Джо Энгл:

«Всегда мечтал об одном – стать хорошим летчиком»

В августе исполняется 70 лет со дня рождения легендарного астронавта NASA Джо Энга. В преддверии юбилея наш внештатный корреспондент **А.Брусиловский** встретился с ним и задал несколько вопросов.

– Господин Энгл, как Вы стали летчиком-испытателем, а затем астронавтом?

– Сколько себя помню, единственное, о чем когда-либо мечтал, это летать и стать летчиком, причем очень хорошим летчиком. Прежде чем в 1941 г. США вступили в войну, была такая группа американских летчиков, которые добровольно вызвались вести воздушные бои с японцами в Китае на старых истребителях P-40. Они раскрашивали свои машины так, чтобы те напоминали тигров, отсюда и прозвище этой группы – «Летающие тигры». И хотя мне было в ту пору всего лишь 9 лет от роду, но уже тогда мне стало ясно, что больше всего на свете мне хочется стать летчиком в отряде истребителей «Летающие тигры». Позднее, когда представилась возможность попасть в состав наших ВВС, я летал с наслаждением и старался делать это как можно больше и чаще, ибо хотел овладеть летным мастерством настолько, чтобы внести в авиацию что-то свое. Как и у многих астронавтов и космонавтов, мой переход в рамки космической программы стал в значительной степени результатом опыта работы в качестве летчика – испытателя военных самолетов.

– Могли бы Вы вспомнить наиболее интересное из периода Вашей подготовки к космическим полетам?

– Вспоминаются две важные вещи. Во-первых, это то, что для решения задач, являясь командиром ряда первых испытательных полетов по программе «Спейс Шаттл», я смог непосредственно использовать знания и опыт, накопленные за годы службы в ВВС в качестве летчика-испытателя, и в особенности при выполнении программы отработки экспериментального сверхвысотного реактивного самолета X-15. Приемы и системы управления полетом, которые мы тогда разработали для возвращения в атмосферу Земли и посадки X-15, были впоследствии почти полностью скопированы при создании шаттла. Кроме то-

го, огромный опыт (199 полетов) пассивного полета по баллистической траектории спуска и последующей посадки, накопленный за годы выполнения программы X-15 (1959–1968 гг.; запуск с самолета-носителя B-52; участвовало три экземпляра; в ходе выполнения программы были достигнуты максимальные высота и скорость – 354200 футов и 4520 миль/час соответственно. – А.Б.), вселил в нас уверенность в том, что необходимо пользоваться теми же проверенными методиками.

Во-вторых, большую ценность представляет полученный мной опыт учебной подготовки в области геологии Земли и Луны, а также подготовки к космическим полетам, которую я проходил в качестве резервного пилота лунного модуля по программе полета на Луну корабля «Аполлон-14».

– В чем особенности двух Ваших полетов? Что интересного произошло на орбите?

– Во время второго полета на шаттле мы пришли к выводу, что некоторые приемы управления и маневры, наработанные нами в качестве летчиков-испытателей, обеспечили бы инженеров эффективной информацией, с помощью которой они могли получить необходимые параметры для определения запаса стабильности полета корабля, его летных характеристик и законов управления. Мы самым тщательным образом планировали управляющие сигналы и маневры шаттла при различных значениях числа Маха в течение всего периода входа корабля в атмосферу, однако до начала полета оставалось слишком мало времени на то, чтобы запрограммировать всю эту информацию для автопилота и испытать ее. Мне было разрешено вручную пилотировать шаттл в течение всего периода, с момента схода с орбиты (при $M = 25$) и до посадки, за исключением перехода на автоматическую систему наведения, с тем чтобы, к примеру, оценить способность ее выхода на посадочную



Джо Энгл (Джо Энгл) (род. 26 августа 1932 г.) – астронавт США, генерал-майор ВВС (в отставке). В 1955 г. окончил Канзасский университет, получив степень бакалавра наук по авиационной технике. Окончил

также школу летчиков-испытателей и школу по подготовке пилотов для аэрокосмических исследований. Испытал свыше 155 типов летательных аппаратов (в т.ч. 25 различных истребителей и ракетные планеры). Налетал более 12400 часов, из них 9000 на реактивных самолетах.

Энгл был пилотом-испытателем сверхвысотного реактивного самолета X-15 на базе Эдвардс в Калифорнии. В трех из 16 полетов он превысил высоту в 50 миль и получил квалификацию астронавта ВВС. За работы по испытанию X-15 удостоен премии имени Л.Сперри Американского института аэронавтики и астронавтики.

С 1966 г. – в группе астронавтов NASA. Был дублером пилота лунных модулей «Аполлон-14» (1971 г.) и «Аполлон-17» (1972 г.). Должен был лететь на Луну в экипаже «Аполлон-17», но был заменен ученым-геологом Гаррисоном Шмиттом в связи с тем, что программа полетов на Луну была закрыта и было решено в последний полет послать ученого.

Энгл включился в программу «Спейс Шаттл». В 1977 г. он был командиром одного из двух экипажей, проводивших испытания шаттла «Интерпрайз» в атмосфере при сбрасывании с «Боинга-747» на высоте в 25000 футов. За выполненный цикл испытаний награжден золотой медалью NASA «За исключительные заслуги».

Джо Энгл совершил два космических полета. Первый – 12–14 ноября 1981 г. в качестве командира второго испытательного полета шаттла «Колумбия» (STS-2) вместе с Диком Трули. В связи с аварийной ситуацией полет был досрочно прекращен. Продолжительность полета: 2 сут 6 час 13 мин 11 сек.

Второй космический полет – 27 августа – 3 сентября 1985 г. Энгл совершил в качестве командира шаттла «Дискавери» по программе STS-51I. Продолжительность полета: 7 сут 2 час 17 мин 41 сек. Этот полет был признан самым успешным из всех полетов шаттлов на то время. За два полета Энгл награжден специальными медалями NASA и ВВС США за профессиональные достижения.

В настоящее время Джо Энгл – президент компании «Энгл технологик», а также технический консультант Совместной комиссии Консультативно-экспертного совета Росавиакосмоса – Специальной комиссии консультативного комитета NASA (комиссии Анфимова – Стаффорда).

Энгл женат, имеет двух взрослых детей – сына и дочь. Сын – летчик, командир эскадрильи в Южной Корее.

Портрет Джо Энга – ветерана ВВС, имеющего большие заслуги перед страной, украшает галерею славы музеев ряда американских штатов, таких как Техас, Флорида и др.

По материалам NASA



Джо Энгл и его X-15



Экипаж Apollo 17 в первоначальном составе вместе с Джо Энглем

глиссаду. Это важнейший опыт, особенно для летчика-испытателя.

Ценные практические навыки были получены мной также во время полета STS-51. Помимо главной и первоначальной его задачи – выведения на орбиту трех спутников связи, примерно за 3 месяца до полета перед нами поставили еще одну, а именно, подход к большому спутнику связи весом 15 тыс фунтов, его ремонт и возврат на орбиту. Это было тем сложнее и тем увлекательнее, что механические свойства конструкции спутника не предусматривали возможности выполнения ни одной из упомянутых задач. Мы вручную захватили этот очень большой и очень дорогой спутник, вручную отремонтировали его, вручную же придали закрутку и вернули его на орбиту к огромному удовлетворению как всего летного экипажа, так и наземных служб.

– *Что оказалось самым трудным для Вас как для профессионального летчика и астронавта?*

– В личном плане самым трудным для меня было подолгу жить в отрыве от семьи, сознавая, что мои дети растут без меня. В профессиональном же отношении труднее всего было соблюсти заданный профиль полета STS-2, выполняя маневры (их было выполнено 29. – А.Б.) как можно точнее, с тем чтобы нашим инженерам удалось получить оптимальные данные во время возвращения в атмосферу в ручном режиме. Плановая продолжительность полета составляла 5 дней, в течение которых мы должны были провести испытания всех новых систем (включая первые испытания 50-футовой руки усовершенствованного манипулятора. – А.Б.) и полезных грузов по полной программе. Однако после старта произошел отказ одного из топливных элементов, что вызвало падение чрезмерного количества водорода в наши запасы питьевой воды. Было принято решение прекратить полет на второй день. Мы с Диком Трули, тем не менее, горели желанием выполнить как можно больше плановых задач, поэтому, проведя ночь без сна, мы с ним решили свыше 90% задач, намеченных ранее на пятидневный полет! Хотя фактическая продолжительность полета

составила всего два дня, усталость и обезвоживание повлияли на мои общие навыки и внимательность при летных испытаниях во время входа в атмосферу.

– *Какое событие в жизни произвело на Вас самое глубокое впечатление?*

– Если я правильно понял вопрос, Вас интересуют случаи из моей профессиональной жизни. В этом смысле больше всего потрясает вид Земли из космоса. Мои впечатления, безусловно, не отличаются от впечатлений всех тех, кому довелось воспользоваться этой привилегией, однако многие рассказывают о них гораздо красочнее, чем это делаю я. Нелегко описать, что происходит в душе, когда оглядываешься на нашу планету и видишь, как она прекрасна, как хрупка, и тут же осознаешь, насколько важно для нас сберечь эту планету со всеми ее природными ресурсами, экономно ими распорядившись. Глядя на Землю из космоса, наглядно представляешь, какая она маленькая, наша планета, и понимаешь, что народы, населяющие ее, должны приложить все усилия к тому, чтобы жить в мире и согласии.

– *Что произошло в Вашей жизни после того, как Вы ушли с должности астронавта NASA?*

– Хотя, конечно, возможностей у меня уже гораздо меньше, да и темп моей сегодняшней жизни гораздо ниже (отчасти, из-за возраста), я все-таки продолжаю работать над техническими и оперативными задачами, стоящими перед исследователями космоса. Время от времени мне выпадает счастье пилотировать истребители F-15 и F-16. Я получаю огромное удовольствие как от всего этого, так и от поездок на охоту и рыбалку с генералом Чаком Ягером (легендарный летчик-истребитель, впервые в мире 14 октября 1947 г. превысивший скорость звука на самолете X-1, сброшенном с бомбардировщика B-29 с высоты 7 миль над высохшим озером Роджерс в Калифорнии. – А.Б.). Так что в каком-то смысле не так уж много изменилось в моей жизни после ухода на пенсию.

– *Что Вы думаете о Международной космической станции и о роли России в этой программе?*

– Для России и США МКС – это крупнейшая, самая зримая и уникальная возможность продемонстрировать как остальным партнерам по программе МКС, так и фактически всему миру, что люди различной национальности, культурной и религиозной принадлежности могут доверять друг другу, уважать друг друга и работать бок о бок на благо всего человечества. Америка и Россия в процессе совместной работы обязаны, я полагаю, всегда помнить об этом.

– *Какими Вам видятся перспективы исследования космоса в наступившем XXI веке?*

– Мне, в общем-то, и в прошлом не всегда удавалось следить за достижениями, но я очень надеюсь, что мы продолжим наращивать объем исследований как нашей Солнечной системы, так и нашей Вселенной.

– *У Вас, вероятно, есть любимые занятия, хобби. Не могли бы Вы рассказать о них? Как Вы предпочитаете проводить свободное время?*

– Тот трепет, который я испытываю в полете, не только не ослабевает во мне, а,

напротив, растет с каждым разом, как только я «пристегиваю ремни». И сейчас, после 40 лет совместных полетов с моим добрым другом (и моим героем) генералом Чаком Ягером, я по-прежнему радуюсь любой возможности полетать с ним (особенно на современных истребителях). По-прежнему мы находим время вместе поохотиться и порыбачить, причем именно в такие моменты я думаю о возможностях использования аэрокосмических технологий в оборудовании для отдыха на природе.

– *В этом году Вам исполняется 70 лет. Что бы Вы назвали крупнейшим достижением своей жизни?*

– Надеюсь, что такое достижение еще ждет меня в будущем. Я еще должен рассказать о стольких увлекательнейших летных задачах, полетать на стольких удивительных самолетах, столько рыбы наловить и столько рыбы наловить... Надеюсь, пройдет еще много лет до того дня, когда я приму решение расслабиться и «нюхать розы». Но когда этот день все же наступит, я буду тешить себя надеждой, что мой жизненный опыт оказал положительное влияние на многих и многих молодых людей.

– *Мечтаете ли Вы о чем-то, что еще должно осуществиться?*

– Жизнь подарила мне множество прекрасных возможностей, и за это я ей благодарен. Если говорить о мечте, что ж, в этом я вряд ли оригинален: мне хотелось бы, чтобы обо мне помнили как о человеке,



Джо Энгл, Николай Анфимов и Томас Стаффорда

внесшем посильную лепту в то, чтобы наш мир стал лучше, о человеке, сделавшем что-то нужное и важное.

– *Вы много раз бывали в России. В чем, по-вашему, сходны наши две страны и чем отличаются друг от друга?*

– Мы во многом очень похожи. И вы, и мы хотим мира. И вы, и мы искренне любим свои семьи и друзей, которых всегда охотно приглашаем к себе. И вы, и мы уважаем честность и прямоту. Что же касается самого большого различия, то лично для меня – это язык. Я очень сожалею, что не могу общаться с моими русскими друзьями и их семьями на их языке.

Р.С. Это интервью не могло бы состояться без помощи Николая Анфимова – сопредседателя Совместной комиссии Уткина (Анфимова) – Стаффорда, а также исполнительного секретаря Комиссии – Леонида Васильева и Филипа Клиру, технического консультанта Марка Тиссена, а также переводчиков TechTrans International Inc., которым автор выражает свою искреннюю признательность.

Фото из архива автора и NASA

Перекуем орала на мечи

Как «гражданские» носители превращают в противоракеты

И. Черный. «Новости космонавтики»

Вопросы противоракетной обороны (ПРО) обычно не освещаются на страницах *НК*. Однако некоторые шаги, предпринимаемые в США в рамках развертывания системы национальной ПРО, представляются настолько любопытными, что о них следует рассказать нашим читателям.

5 июля Управление по противоракетной обороне MDA (Missile Defense Agency) сообщило, что предполагает проводить ежегодно по 4–5 испытаний перехватчиков наземного базирования «Системы противоракетной обороны на среднем участке траектории GMDS (Ground-based Midcourse Defense System)». Для воплощения плана в жизнь предлагаются довольно неординарные решения, связанные с «новыми методами менеджмента» NMM (new management modes) и с «использованием имеющихся в наличии коммерческих изделий» COTS (commercial-off-the-shelf).

Пример метода NMM: фирма Boeing Missile Systems & Tactical Weapons разработала проект ускорителя для ракеты-перехватчика с двигателями GEM-40* на первой и Orbus 1A** на второй и третьей ступенях. И теперь эту конфигурацию, которая уже совершила два полета (в августе и декабре 2001 г.), предполагается передать в производство... извечному конкуренту «Боинга» — компании Lockheed Martin Missiles & Space! Ну прямо как в анекдоте: «Повесть один пишет, а памятник другому ставят!»

18 июля Lockheed Martin сообщил о намерениях восстановить завод в Картленде, Алабама, и с октября месяца проводить на нем сборку и испытания ускорителей. Однако это будет не боинговский COTS, а несколько видоизмененный вариант ракеты Lockheed Martin, получивший название «ускоритель BVP» (Boost Vehicle Plus)!

Первые летные испытания BVP должны состояться во II квартале, а первый перехват учебной цели планируется осуществить в IV квартале 2003 г. Совместная (Lockheed Martin – Boeing) разработка под названием «Высокоэффективный ускоритель HPBV» (High Performance Boost Vehicle) сможет использоваться для более точной имитации работы системы ПРО, да и то в случае одобрения проекта, лишь после 2004 г.

Завод в Картленде находится в 30 км от Дикейтура, где фирма Boeing — основной подрядчик по программе GMDS — возвела предприятие по сборке PH Delta 4. Объект компании Lockheed Martin использовался в 1993–1999 гг. для интеграции прототипа «высотных перехватчиков защиты театра военных действий THAAD» (Theater High Altitude Area Defense).

И, наконец, конкурентом проектов двух гигантов аэрокосмической индустрии выступает альтернативная разработка ABV (Alternate Boost Vehicle) компании Orbital Sciences, включающая элементы PH Pegasus, Taurus и Minotaur.

В свое время фирма Lockheed Martin предприняла неудачную попытку предложить свой проект ABV, приближающийся по эффективности к HPBV, на основе ступеней снятых с боевого дежурства МБР Minuteman. В настоящее время Lockheed производит «временный» ускоритель PLV (Payload Launch Vehicle) на базе верхних ступеней Minuteman 2 для испытания перехватчика GMDS в верхних слоях атмосферы.

Летные испытания BVP и ABV должны начаться в 2003 г., причем первые полеты ускорителя компании OSC последуют вскоре после запуска ракеты фирмы Lockheed Martin. Перехватчики будут проверять при «расширенных режимах полета», чтобы получить больше данных о поведении GMDS в различных условиях внешней среды. В Форт-Грили, Аляска, планируется к 2004 г. развернуть пять «предсерийных» перехватчиков. Для их отработки заказаны специальные ракеты-мишени (ускоритель + макет боеголовки), имитирующие «неприятельские» аппараты, такие как тактическая ракета SCUD российской постройки или ее производные.

11 июля компания OSC получила контракт стоимостью 7.4 млн \$ от MDA на интеграцию ускорителя с ЖРД в новую мишень, используемую для испытаний системы ПРО. Хотя об этом контракте сообщалось как о новом для Orbital Sciences, он мог быть связан с другим контрактом, стоимостью 22 млн \$, который был выдан в октябре 2001 г. ракетно-космическим командованием SMDC армии США (U.S. Army's Space & Missile Defense Command) на создание жидкостной ракеты-мишени для национальной ПРО или системы обороны театра военных действий. Двигатель делают две фирмы — GenCorp Aerojet и TRW. По результатам стендовых испытаний прототипа, которые планируется провести в 2003 г., предполагалось выбрать одного подрядчика, который изготовит и испытает летный образец двигателя.

На пути исполнения столь «агрессивных» планов стоят не только технические трудности, но и сокращения, которым конгрессмены подвергли предложения по бюджету MDA на 2003 ф.г. Следующие летные испытания перехватчика GMDS (IFT-9) в настоящее время запланированы на середину августа.

По материалам BBC США и сайта www.space-launcher.com

Соглашение о сотрудничестве между Космическими войсками и Московской областью

В. Давиденко, пресс-служба КВ РФ

23 июля состоялось подписание соглашения между Правительством Московской области и Космическими войсками (КВ).

Космические войска — уникальный род Вооруженных Сил Российской Федерации, созданный в марте 2001 г. Дислокация Космических войск охватывает 5 стран — участниц СНГ, 19 субъектов Российской Федерации, один из которых — Московская обл.

С момента образования одной из главных задач КВ РФ было восполнение и поддержание орбитальной группировки КА военного назначения, а также обеспечение запусков по Федеральной космической программе и программам международного сотрудничества. Эти задачи невозможно выполнять без тесного сотрудничества с администрациями регионов, где дислоцированы войска. Наиболее благоприятно в этом направлении складываются взаимоотношения Московской области и Космических войск, что и явилось импульсом к созданию двустороннего документа о сотрудничестве.

Правительство Московской области в лице ее губернатора Бориса Громова и Космические войска в лице Командующего КВ генерал-полковника Анатолия Перминова подписали Соглашение о сотрудничестве в социальной и культурной сферах. Это событие призвано содействовать развитию связей между предприятиями региона и объединениями, соединениями и воинскими частями КВ, а также укреплению традиций сотрудничества в сфере культуры.

Соглашение предусматривает участие Правительства Московской области в решении вопросов поддержания высокой боевой готовности объединений, соединений и воинских частей КВ, дислоцированных в Подмосковье, и организации учебного процесса. Воинским частям КВ будет оказываться содействие в решении оздоровительных, культурных, социально-бытовых и жилищных вопросов. Будет организована работа по отбору и направлению лучших призывников для прохождения военной службы в частях КВ.

Космические войска в свою очередь примут активное участие в военно-патриотическом и нравственном воспитании молодежи региона, организуют шефство над детскими домами, интернатами и школами. Для занятий по физической подготовке и соревнований по военно-прикладным видам спорта части КВ будут предоставлять учебно-материальную базу. В соответствии с соглашением КВ будут оказывать военным комиссариатам городов и районов Московской области помощь в оформлении стендов о Космических войсках, проведении мероприятий военно-патриотического воспитания для призывников.

* РДТТ с графито-эпоксидным корпусом фирмы Alliant Techsystems, применяется в составе стартовых ускорителей PH Delta-2.

** РДТТ компании Pratt & Whitney, используется как третья ступень крылатой PH Pegasus XL.



Другой корабль

К 25-летию первого полета Транспортного корабля снабжения

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

17 июля 1977 г. с космодрома Байконур ракетой-носителем «Протон-К» на орбиту был выведен КА «Космос-929» – первый прототип пилотируемого Транспортного корабля снабжения. Поскольку создавался он для доставки экипажа и грузов на орбитальную пилотируемую станцию, разрабатываемую по военной программе «Алмаз», долгое время ни о его особенностях, ни о ходе программы в открытой печати сообщений не было. Сегодня мы попытаемся восполнить этот пробел.

Транспортный корабль снабжения

К моменту развертывания проектных работ по пилотируемому ракетно-космическому комплексу (РКК) «Алмаз» (НК №8, 1999, с.64–67) в Советском Союзе начинались летные испытания корабля «Союз», а в США ВВС вели широкомасштабные работы по созданию военной станции MOL с экипажем из трех человек.

В такой обстановке ОКБ-52 главного конструктора В.Н.Челомея приступило к разработке тяжелого Транспортного корабля снабжения (ТКС) для доставки грузов и экипажа на орбитальную пилотируемую станцию (ОПС) «Алмаз». Проведенные ранее проработки вариантов использования для этих целей корабля «Союз» и его производных показывали, что такая система могла обеспечить минимальный грузопоток лишь на первой стадии летно-конструкторских испытаний РКК «Алмаз».

С самого начала концептуально ТКС строился по иным принципам, чем корабль «Союз». В соответствии с техническим заданием (ТЗ) ТКС должен был обеспечить выполнение следующих задач:

- стыковку корабля и станции на околоземной орбите высотой 250 км и наклоном 51°;
- доставку и возврат экипажей ОПС;
- доставку грузов и аппаратуры для проведения функциональных работ на борту станции;
- доставку средств обеспечения жизнедеятельности экипажей;
- подъем орбиты станции;
- ориентацию и длительное (в течение 90 суток) управление полетом всего комплекса;
- обеспечение спуска с орбиты возвращаемого аппарата (ВА), входящего в состав ТКС.

Поскольку ОПС «Алмаз» планировалось выводить на орбиту ракетой-носителем «Протон-К», который до этого был создан Филиалом №1 ОКБ-52, вполне естественно, что ТКС делался под тот же носитель.

Однако вплоть до первой половины 1970-х годов сроки предельной длительности

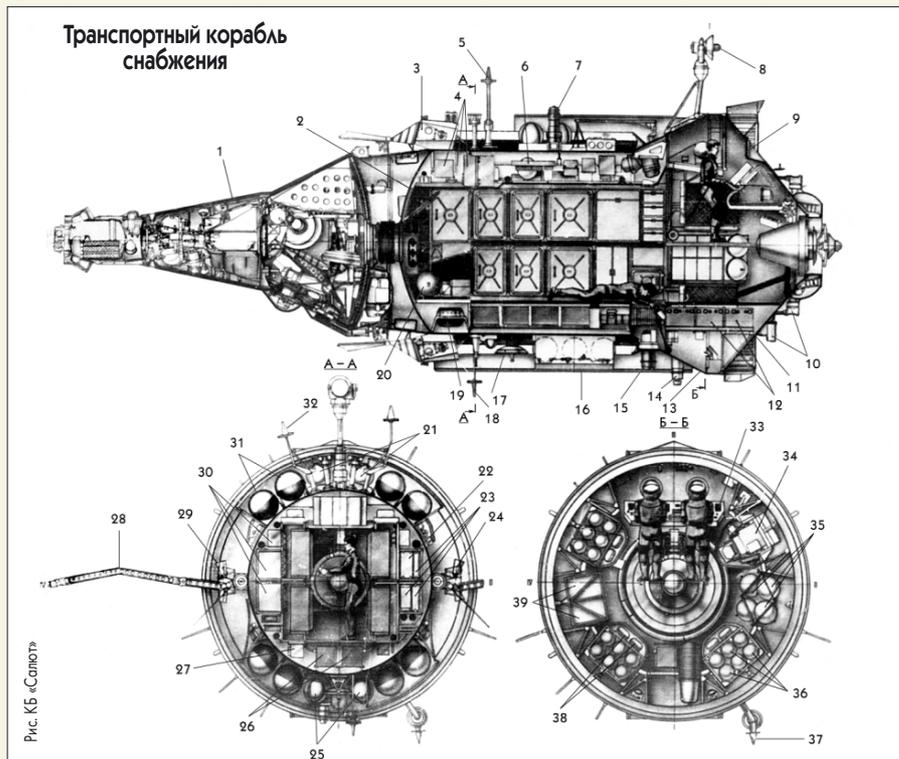
ти пребывания человека на орбите оставались неизвестны. Вопрос – сможет ли человек жить и работать в космосе 3 месяца? – накладывал ограничения на проект орбитальной станции и транспортного корабля. А к моменту начала разработки ТКС у конструкторов не было информации о поведе-

нии человека даже в 3-недельном полете. Вследствие этого при разработке ТКС многие решения носили избыточный, или «запасной», характер. Условия ставились так, чтобы ТКС мог решать свои задачи в полностью автоматическом режиме, даже при наличии на борту экипажа.

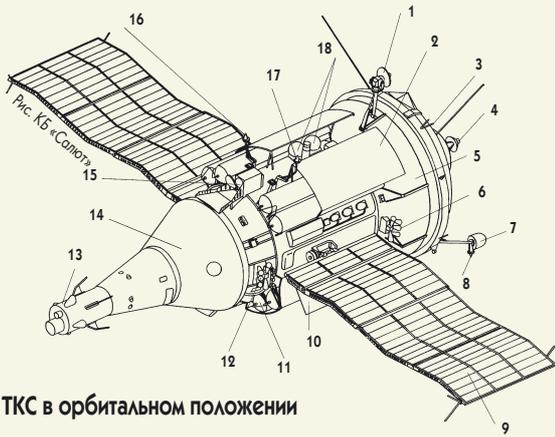
Вначале предполагали, что всем кораблем (а при стыковке к ОПС – и комплексом «Алмаз») будет управлять единая система управления (СУ), установленная в ВА. Затем, после оценки габаритно-весовых параметров СУ было решено разделить ее на две автономные части, благодаря чему функционально-грузовой блок (ФГБ) и возвращаемый аппарат получили различные СУ. ФГБ мог работать самостоятельно, решая задачу выведения, полета на орбите и подготовки условий для спуска ВА. Система управления ВА обеспечивала подготовку на орбите к спуску и управление спуском в автономном режиме.

Дальнейшая практика показала, что благодаря этим верно выбранным принципам, дающим системе большую адаптивность и гибкость, ТКС выжил и трансформировался в нынешние системы.

Главным разработчиком РКК «Алмаз» выступало ОКБ-52 в Реутове, известное с 1966 г. как Центральное конструкторское бюро машиностроения (ЦКБМ). Помимо общего руководства работами, оно осуществляло разработку станции «Алмаз» (ОПС, изделие 11Ф71), капсулы спуска информации (КСИ, изделие 11Ф76) и возвращаемого ап-



1 – возвращаемый аппарат; 2 – герметичное днище; 3 – двигатели коррекции и сближения; 4 – БЦВМ «Аргон-16»; 5, 18 – антенна; 6 – гироскопические приборы; 7 – блок ориентации на Солнце; 8 – антенна системы «Игла»; 9 – иллюминаторы; 10 – телевизионные камеры; 11 – коническое днище; 12 – аварийные батареи электропитания; 13 – коническая обечайка; 14 – ИК-вертикаль; 15 – оптический визир; 16 – цилиндрическая обечайка; 17 – орбитальный радиолокатор; 19 – агрегаты системы жизнеобеспечения; 20 – бак с водой; 21, 36 – сферические баллоны системы наддува и разгерметизации; 22 – аппаратура системы управления; 23, 30 – электронные блоки; 24, 29 – двигатели ориентации и стабилизации; 25 – сферические гелиевые баллоны системы наддува; 26 – буферные аккумуляторные батареи; 27 – блоки контроля и управления системы электропитания; 28 – солнечные батареи; 31 – цилиндрические баки с топливом; 32 – антенны системы поиска; 33 – пульт управления сближением и стыковкой; 34 – электронные блоки системы «Игла»; 35 – емкости с кислородом и азотом; 37 – антенны системы «Игла»; 38 – блоки поглотителей системы жизнеобеспечения; 39 – контейнеры с рационом питания



ТКС в орбитальном положении

1 – антенна наведения при стыковке; 2 – наружный холодильный радиатор; 3 – антенны радиосвязи; 4 – стыковочный узел; 5 – функционально-грузовой отсек; 6 – двигатели причаливания и стабилизации; 7 – антенна обзора при стыковке; 8 – антенна дальнего обнаружения при стыковке; 9 – солнечная батарея; 10 – блок терморегулирования; 11 – топливные баки; 12 – двигатели причаливания и стабилизации; 13 – тормозная двигательная установка; 14 – возвращаемый аппарат; 15 – двигатели коррекции и сближения; 16 – антенна дальнего обнаружения при стыковке; 17 – антенна командной радиосвязи; 18 – баллоны с газом надува баков

парата корабля ТКС (ВА, изделие 11Ф74). Ответственным исполнителем корабля ТКС (изделие 11Ф72), отвечающим также за ФГБ корабля, был назначен Филиал №1 в Филях. Изготовителем всего комплекса планировался завод имени М.В.Хруничева, на котором производились РН «Протон-К».

Таким образом, ТКС фактически включал в себя два «готовых изделия» – ВА и ФГБ. Экипаж – 3 человека. По проекту, корабль мог находиться в автономном полете до 4 суток; в состыкованном с ОПС состоянии – до 90 суток. Стартовая масса ТКС при запуске составляла 21.62 т, на орбите – 17.57 т. Объем внутренних отсеков корабля – 49.88 м³. Длина ТКС в стартовом положении – 17.51 м; на орбите – 13.2 м. По сравнению со скромным «Союзом» – налицо качественный и количественный скачок в параметрах и возможностях.

Масса ПГ, включая ВА и расходные материалы, – до 12.6 т, масса грузов, доставляемых на ОПС (до семи КСИ, запасы топлива, расходные материалы для системы жизнеобеспечения (ЖО) и спецматериалы), – около 5.2 т. Емкость топливных отсеков – 3.822 т. Все топливо (азотный тетроксид и несимметричный диметилгидразин) размещалось в восьми цилиндрических баках на внешней поверхности ФГБ. На внешней стороне блока были установлены также основные агрегаты двигательной установки (ДУ), двигатели ориентации и стабилизации, антенны и датчики, радиаторы системы терморегулирования и панели солнечных батарей (СБ) – два «крыла» по 17 м² и 6 м² на «кожухе», закрывающем топливные баки. Общая мощность энергоустановки составляла 3.5 кВт.

Два двигателя коррекции ТКС (КРД-442, или 11Д442) с турбонасосной системой подачи компонентов топлива помещались в передней части блока и имели слегка отклоненные от горизонтали сопла, чтобы обеспечить минимальное воздействие истекающих газов на поверхность корабля. Тяга ЖРД – по 447 кгс; они были разработаны в КБ химического машиностроения

(бывшее ОКБ-2 А.М.Исаева, которым после его смерти в 1971 г. руководил В.Н.Богомолов). Двигатели могли включаться до 100 раз; их ресурс составлял 2600 сек. ТКС имел достаточный запас топлива для многократного выполнения всех динамических операций, связанных с автономным полетом, стыковкой и коррекцией орбиты комплекса «Алмаз» в целом.

Двигатели управления ориентацией ФГБ были помещены в четыре связки, по две на каждом конце блока. В каждой устанавливалось по пять ЖРД причаливания и стабилизации тягой по 40 кгс. В двух передних связках стояло по восемь ЖРД точной стабилизации. Все эти двигатели оснащались вытеснительной системой подачи компонентов топлива и были разработаны также в ОКБ А.М.Исаева.

СУ корабля включала цифровой контур, что тогда было довольно смело. Правда, разработчики не решились сразу переходить на «цифру», оставив аналоговые приборы, поэтому СУ получилась «аналогово-цифровой» с различными режимами работы по ответственным операциям (например, по спасению экипажа). Для выполнения поиска и сближения ТКС оснащался системой «Игла-1Р» – вариантом той, что применялась на ДОС «Салют».

Основную часть корабля занимал функционально-грузовой блок сложной формы, имеющий зоны различного диаметра. Спереди, на зоне малого (2.9 м) диаметра на него устанавливался возвращаемый аппарат, сзади отсек имел расширение, образованное двумя коническими проставками максимальным диаметром 4.1 м. В хвостовой части ТКС располагался активный стыковочный агрегат, значительно отличавшийся от аналогичного узла «Союза»; он был приспособлен для стыковки объектов массой по 20 т; время стягивания КА и гашения колебаний с момента мягкой стыковки до жесткой стяжки составляло 3–4 мин по сравнению с 18–20 мин для комбинации «Союз»–ДОС.

В стартовой конфигурации, как и в остальном, ТКС, установленный на РН «Протон», разительно отличался от «Союза». В верхней части первого выделялся длинный цилиндрический пороховой двигатель системы аварийного спасения (САС). За ним шел ВА, стоящий на ФГБ. При выведении передняя и центральная (боковая) части корабля защищались сбрасываемым двусторончим обтекателем диаметром 4.35 м.

После штатного выхода на орбиту экипаж должен был открыть люк в днище ВА и перейти через короткий

цилиндрический гофрированный туннель сифонного типа в основной объем ФГБ, где размещался «сухой» ПГ, доставляемый кораблем на станцию. По сторонам «зоны малого диаметра» (2.9 м) располагались укладки с «сухими» грузами. В зоне большого диаметра (4.1 м) должны были размещаться КСИ. Для облегчения работ с грузами вдоль всей длины внутреннего отсека ФГБ были установлены направляющие, по которым космонавты с помощью специальных захватов-транспортёров должны были после стыковки со станцией передавать грузы на ОПС.

При сближении с ОПС «Алмаз» экипаж в скафандрах «Сокол-Т» должен был располагаться в откидных креслах на посту управления в хвостовой части ФГБ рядом со стыковочным узлом и визуально наблюдать за процессами через иллюминаторы. Таким образом, разработчики обошлись без сложной системы перископов и телекамер, как на «Союзе», где прямой двусторонний контакт с целью был возможен не всегда. После стыковки экипаж выравнивал давление между аппаратами, открывал люк и проплыл в станцию.

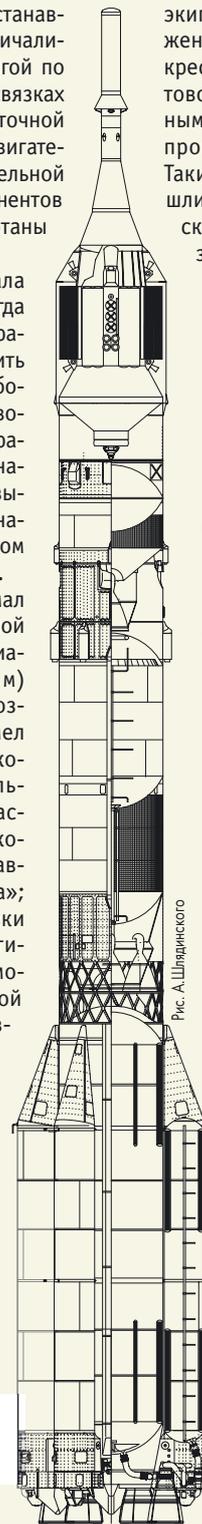
В конструкции ТКС широко использовались технологии, созданные Филиалом №1 при разработке РН «Протон», МБР УР-100 и других изделий, выпускавшихся заводом имени М.В.Хруничева, в частности фрезерованные вальфельные панели и отсеки «стандартных» для завода диаметров.

Возвращаемый аппарат

ВА комплекса «Алмаз» создавался на базе аналогичных разработок, проведенных ЦКБМ по лунному кораблю ЛК и ЛК-700, с учетом результатов стендовых испытаний малоразмерных моделей и с использованием доступной информации об отработке американских кораблей Gemini и Apollo.

В первоначальной концепции РКК «Алмаз» ВА (изделие 11Ф74) являлся неотъемлемой частью ОПС, устанавливаясь в ее передней части. Идея состояла в том, чтобы экипаж начинал работать сразу после прибытия станции на орбиту. На орбите космонавты переходили бы в отсеки станции через люк в теплозащитном экране ВА. После окончания работы ВА отстыковывался от ОПС и возвращал на Землю экипаж и материалы. Кроме того, он должен был служить для экстренного спасения экипажа с ОПС на всех участках полета – от запуска и выведения до работы на орбите.

Решение вырезать переходной люк в самом теплонапряженном месте ВА вызы-



Корабль ТКС на носителе «Протон-К»

вало очень горячие споры, но генеральный конструктор РКК «Алмаз» В.Н.Челомей оставался верен этой идее.

Позже от применения ВА в составе ОПС отказались и его предполагалось использовать только в составе ТКС, где он должен был выполнять следующие функции:

- доставка на станцию и спуск с орбиты экипажа и возвращаемых грузов;
- автономный двухвитковый полет по орбите в режиме ожидания времени посадки и автономной ориентации для выдачи тормозного импульса.

Согласно первоначальным планам, внутри аппарата могли совершать полет три космонавта в скафандрах. В дальнейшем



Корабль ТКС состыкован с ОПС «Алмаз»

предполагалось увеличить размеры ВА и численность экипажа довести до пяти-шести человек.

Особенности аппарата:

- неотделяемый лобовой теплозащитный экран, обеспечивающий проведение многократных повторных спусков ВА с орбиты;
- высокое аэродинамическое качество, позволяющее уменьшить термодинамические нагрузки на конструкцию аппарата и экипаж и выполнить управляемый спуск в заданную точку посадки с максимально возможным числом витков на орбите;
- обеспечение автономного полета и спуска с орбиты, что давало возможность продолжения работы ТКС в составе РКК «Алмаз» после отделения ВА.

Изделие 11Ф74 состоит из трех основных блоков:

- собственно ВА с кабиной экипажа;
- пороховая тормозная двигательная установка (ТДУ) для схода с орбиты;
- пороховая аварийная двигательная установка (АДУ).

Масса изделия на старте – около 7.3 т, максимальная длина (в сборе) – 10.3 м, максимальный диаметр – 2.79 м. Масса аппарата на орбите (после сброса АДУ) – более 4.8 т, при спуске с орбиты – около 3.8 т. Суммарный «обитаемый» объем ВА – 3.5 м³. Максимальная масса возвращаемого

ПГ при запуске ТКС с экипажем – до 50 кг, без экипажа – 500 кг (достигнутая – 350 кг). Время автономного полета ВА по орбите – 3 час; максимальное время нахождения экипажа в ВА – 31 час.

Спасение экипажа в случае аварии носителя должно было осуществляться за счет отделения ВА с помощью мощной АДУ, включающей основной и управляющие пороховые двигатели. ТЗ на систему аварийного спасения давало жесткие установки на ее использование, в т.ч. на увод от РН на старте или потерявшей управление и кувыркающейся в полете.

По конфигурации ВА напоминает американскую капсулу Gemini, а по размерам приближается к командному модулю корабля Apollo. Основной отсек ВА – кабина экипажа имеет форму усеченного конуса с полусферическим днищем в широком основании.

Стремление проектантов к достижению высокого аэродинамического качества привело к выбору соответствующей формы ВА, в отличие от сегментно-конической («фараобразной») на корабле «Союз», где ограничение налагал также максимально возможный внутренний объем спускаемого аппарата (СА) при меньшем предельном диаметре днища.

На днище ВА был закреплен навесной отсек с системой жизнеобеспечения. В верхней части кабины установлен носовой отсек (НО) с реактивной системой управления (PCY) спуском, па-

рашютной и некоторыми другими системами. НО оканчивался пороховой ТДУ с четырьмя соплами, направленными назад, вдоль образующей конуса. Над ТДУ на коротком переходнике закреплялась длинная цилиндрическая АДУ, сопла которой также были направлены вдоль образующей конуса ВА.

ТДУ обеспечивала тормозной импульс скорости (~100 м/с) для схода ВА с орбиты. Управление ориентацией аппарата на орбите и при спуске в атмосфере – посредством PCY. Внешнее оборудование системы жизнеобеспечения, установленное в навесном отсеке, связывалось с кабиной экипажа через отрывной разъем. PCY отделялась от аппарата до развертывания парашютов и не спасалась.

Космонавты (по проекту сначала – в полетных костюмах, а потом, после гибели «Союза-11», – в скафандрах) должны были располагаться внутри герметичной кабины перед пультами системы отображения информации в креслах, установленных не «веером», как в СА «Союза», а параллельно, что обеспечивало оптимальные условия воздействия перегрузок на всех членов экипажа. Внутри кабины размещались блоки и агрегаты различных систем ВА.

Кресла экипажа ВА – модифицированные «Казбеки» разработки завода «Звезда», используемые на кораблях «Союз»;

центральное откидывалось, давая экипажу доступ к переходному люку. Все кресла были оснащены механизмами подготовки к посадке – шарниром в ногах и системой поглощения удара в головной части. Амортизатор, взводимый специальным пиропатроном перед посадкой, поднимал головную часть кресла на высоту примерно 25 см от первоначального положения, а при посадке гасил энергию удара. Испытания показали, что система позволяла значительно уменьшить уровень ударных перегрузок.

Доступ экипажа в корабль на стартовой площадке, а также его выход после посадки на землю осуществлялся через быстротворяющийся люк на боковой поверхности ВА. Механизм экстренного открытия создавался с учетом горького опыта корабля Apollo 1, в котором на старте при пожаре во время наземных испытаний сгорели три астронавта. После приземления (приводнения) космонавты могли выйти из ВА через запасной люк в его верхней части.

Система жизнеобеспечения экипажа включала основные и дублирующие агрегаты, расположенные в навесном отсеке (обеспечивали автономный полет ВА по орбите, необходимый для выбора подходящей точки посадки), а также средства вентиляции и снабжения кислородом скафандров при спуске в атмосфере после отделения навесного отсека. Электропитание систем ВА осуществлялось от аккумуляторных батарей.

Система терморегулирования ВА – комбинированная. При полете аппарата в составе ТКС его тепловой баланс поддерживался активной газо-жидкостной системой. После отделения и в автономном полете терморегулирование осуществлялось пассивными элементами – многослойной теплоизоляцией и покрытиями с определенными оптическими свойствами. Основное оборудование, требующее наибольшей защиты, – PCY с емкостями компонентов топлива, которые должны быть защищены от замерзания, а также агрегаты системы жизнеобеспечения.

Одной из проблем, которая ограничивала ресурс ВА, был срок хранения топлива (в основном, окислителя) PCY. К сожалению, азотный тетроксид, имеющий практически неограниченный срок годности, хранится в достаточно узком температурном диапазоне (температура замерзания -2°C), и вместо него была использована азотная кислота, отличающаяся большой коррозионной активностью, но не замерзающая при гораздо более низких температурах, вплоть до -40°C.

В конструкции ВА преобладали решения, характерные для авиационной промышленности. Гермооболочку образовывали вафельные панели, скрепленные автоматической сваркой с полным рентгенографическим контролем сварных соединений. Она была испытана при давлении в 1.9 атм, что более чем в 1.5 раза превышает максимальное расчетное давление, которое должна была выдержать кабина экипажа. В процессе запуска ВА в производство были пересмотрены многочисленные технологии сварки, штамповки и механообработки в сторону возможности выполнения регламента и ремонта.

При проектировании всех подсистем и блоков ВА разработчики руководствовались

лись принципами допустимости единичного отказа и методами управления надежности, основными для пилотируемых систем. Основной целью технологической проработки ВА стала простота эксплуатации и восстановления. Единственное отступление от правил – гермокабина. Ее отказ (разрегметизация) считался недопустимым (хотя экипаж в скафандрах и мог продолжать работу после наддува последних). И это несмотря на то, что через оболочку гермокабины проходят многочисленные узлы ввода трубопроводов, кабелей и т.д., а также три люка (один – с иллюминатором) и оптическое окно системы ручной ориентации.

Для повышения надежности иллюминаторы имели по три кварцевые панели остекления с уплотнениями между ними и специальной системой разгрузки от избыточного давления. Пространство между панелями заполнялось сухим азотом. Края каждой панели остекления были «запечатаны» материалом, допускающим относительное расширение панелей и рамок без возникновения внутренних напряжений.

ВА содержал 39 пиротехнических устройств 12 типов. Все они были построены по безосколочному принципу, высоконадежны, отказоустойчивы, имели малую массу и высокое быстродействие. Широкое использование пиротехники также являлось отличительной чертой проекта ВА.

Система развертывания парашютов оснащалась специальными устройствами, предотвращающими запутывание строп и куполов.

Как уже говорилось выше, отличительной особенностью ВА являлся люк для переноса экипажа из гермокабины аппарата во внутренний отсек ФГБ. Люк диаметром около 550 мм был устроен в лобовом теплозащитном экране-щите. Крышка люка открывалась



Фото Д.Пайсона

Удивительно, но, несмотря на то что люк был устроен практически в самом теллонапряженном месте ВА, ни одного случая его прогара по результатам наземных и летных (в т.ч. трех повторных орбитальных) испытаний не было зарегистрировано.

Основная теплозащита ВА состояла из трех основных элементов переменной толщины:

- донного полусферического сегмента (лобового экрана);
- сегмента в виде усеченного конуса (боковой теплозащита);
- сегмента носового отсека.

Каплевидный нарост тефлона ниже центра донного сегмента обеспечивал защиту во время пика нагрева при входе в атмосферу, возникающего в момент отгорания остатков переходного тоннеля экипажа.

Подход к проектированию теплозащиты ВА комплекса «Алмаз» значительно отличался от того, который был принят до этого разработчиками в СССР для СА кораблей «Восток» и «Союз» и в США для капсул Mercury, Gemini и Apollo, где применялась абляционная система теплозащиты однократного использования. ТЗ на комплекс «Алмаз» требовало исключительно большой частоты полетов ВА, в связи с чем был выбран подход, позволяющий многократно использовать основные системы аппарата. От качества изготовления и нанесения теплозащиты на ВА во многом зависит безопасность жизни космонавтов, поэтому к нему предъявлялись очень высокие требования.

Теоретические и экспериментальные исследования на моделях показали зоны наибольших тепловых потоков на различных участках ВА. Оказалось, что отдельные участки теплозащиты (в т.ч. даже в его донной части) испытывают тепловые и динамические нагрузки, во много крат ниже пиковых. Все это позволило сделать рациональный выбор системы теплозащиты ВА.

Слева: кабина экипажа ВА в школе им. В.Н.Челомея, г. Байконур.
Внизу: возвращаемый аппарат с ТДУ в цехе завода им. М.В.Хруничева



Фото КННПЦ

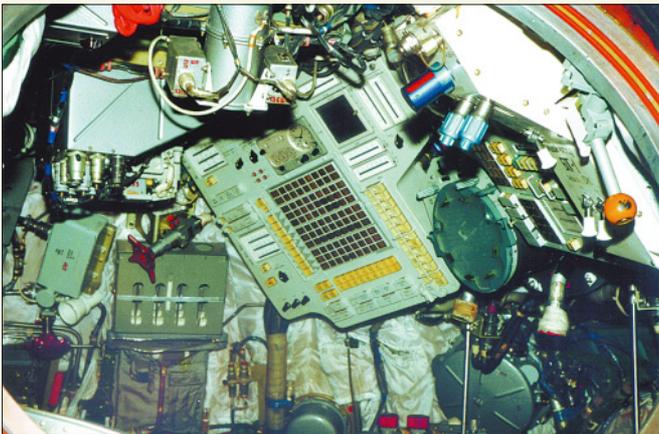
Система теплозащиты ВА состояла из слоев кремнеземной ткани специального плетения, пропитанных фенолформальдегидной смолой. При спуске с орбиты под действием тепловых нагрузок смола начинает испаряться из объемно структурированной матрицы; продукты ее пиролиза образуют газообразный слой-подушку, защищающий экран от обгара и деформации. Специалисты ЦКБМ разработали конструкцию теплозащиты и технологический процесс ее восстановления для повторного (до 10 раз) использования. Во внедрении технологии приняли участие также специалисты различных предприятий, в т.ч. научно-исследовательских институтов смежных организаций, таких как ВИАМ, ВНИИСПВ, МХТИ и др.

Через лобовой теплозащитный экран проходили четыре механических узла крепления ВА к смежному отсеку, узлы крепления навесного агрегата, а через боковую теплозащиту – механизм ввода линий для электроснабжения, охлаждения, газоснабжения и передачи данных. При разделении отсеков ТКС отдельные пиромеханизмы разрезали переходной тоннель, служебные линии и места механического крепления, а пружинные толкатели обеспечивали начальную скорость отхода ВА от ФГБ.

Во время автономного полета по орбите космонавты могли реализовать двукратную попытку «захода на посадку». В расчетный момент начинались процедуры подготовки к спуску. Система управления разворачивала ВА дном по направлению вектора скорости, включалась ТДУ и происходил сход с орбиты, после чего бортовая автоматика выдавала команды на сброс навесных агрегатов перед входом в плотные слои атмосферы.

При движении в атмосфере с номинальным углом атаки 18° аэродинамическое качество ВА на гиперзвуковой скорости со-

Фото И.Морозина



Вид на пульт управления ВА через входной люк

внутри гермокабины аппарата. С отсеком ФГБ люк соединялся сильфонным переходом-лазом, который перерубался пирошнуром у основания перед отделением ВА. В дальнейшем пирошнур был заменен специальным механизмом с шаровыми замками, срабатывающими от дублированных пиропатронов. Люк имел исключительно продуманный механизм запирания, не требовавший от экипажа значительных усилий, как для открытия, так и для герметизации аппарата. Система уплотнений не давала высокотемпературной плазме попасть в зазор люка.



Кресла экипажа ВА со вкладышами-ложементами

ставляет примерно 0.25. Управление продольной и поперечной («бокковой») дальностью спуска достигается изменением положения аппарата в потоке с помощью двигателей РСУ. Баллистический коэффициент меняется от 472 кгс/м² до 647 кгс/м², что сравнимо с 379 кгс/м² для командного отсека Apollo. Такие показатели позволяют проводить спуск в атмосфере при перегрузках ниже 3 единиц. Однако, поскольку основная задача СУ – привести ВА в нужный район посадки, величина и направление подъемной силы не остаются постоянными и перегрузка в некоторые моменты спуска может достигать 4 единиц.

В последней фазе полета ВА, на высоте 10 км и при динамическом давлении 900 кгс/м² выполнялось отделение НО и последовательный ввод вытяжного, тормозного и основного трехкупольного парашютов, выдвижение антенн, включение системы радиопеленга, светового проблескового маяка и отстрел пускового радиомаяка «Комар» (спускается отдельно на своем парашюте). После развертывания трех основных куполов общей площадью 1770 м² скорость спуска ВА снижалась до 6.5 м/с. Безопасная посадка возможна и на двух куполах.

Перед приземлением включался РДТТ мягкой посадки тягой 2.5 тс, смонтированный не в стропах парашютов, как на «Восходе», и не на днище СА, как на «Союзе», а снаружи верхней части кабины экипажа, под вертлюгами парашютной системы. Его сопла направлены вдоль образующей конуса. Номинально он включался на высоте 1–5 м от земли и замедлял скорость спуска до 3 м/с. Момент зажигания определял конечную скорость перед посадкой и вычислялся с использованием сигнала гамма-лучевого высотомера «Кактус», который позволял отсеять помехи, вносимые подстилающим слоем (кроны деревьев, глубокий рыхлый снег, лед, вода, слой опавших лис-

твев). В момент касания земли амортизаторы в креслах поглощали остаточный удар. Возможна была и посадка на воду – при проверках было установлено, что ВА имеет единственное устойчивое положение в воде – лобовым экраном вниз.

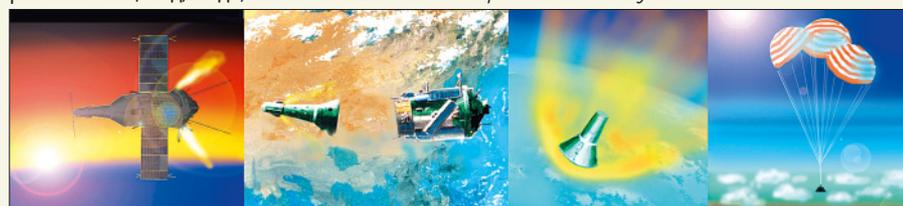
Точка посадки ВА после управляемого спуска в атмосфере находится внутри эллипса рассеивания (большой радиус – 27 км, малый радиус – 13 км), положение которого определялось, прежде всего, условиями ориентации перед спуском.

На случай, если автоматике не удалось бы выстроить необходимую ориентацию, имелась резервная ручная система: экипаж стабилизировал аппарат, определив положение горизонта с помощью оптического визира либо ИК-датчика, после чего ВА ориентировался по курсу вручную или с использованием ионного датчика набегающего потока. Определив реперные точки, экипаж запускал гироскопы, удерживающие ориентацию аппарата вплоть до включения ТДУ.

Если ВА терял стабилизацию уже после успешного срабатывания тормозного двигателя и до входа в атмосферу, путем сброса части кожуха ТДУ аппарат придавался аэродинамическая конфигурация, имеющая единственное устойчивое положение на гиперзвуковой скорости – лобовым теплозащитным экраном вперед. Используя эту особенность и естественное аэродинамическое демпфирование, ВА правильно ориентировался в верхних слоях атмосферы до пика нагрева и динамического давления.

В случае, если ориентация по крену для управляемого спуска не могла быть выполнена, аппарат закручивался вокруг продольной оси и переходил на баллистический спуск. Пиковая перегрузка при этом могла превысить 8 единиц.

Продолжение следует



Сообщения

✧ 21 июля самолет Boeing 747-400F YAL-1A, оборудованный как носитель боевого лазера ABL, выполнил первый испытательный полет с авиабазы МакКоннелл (Канзас). Самолет прибыл с завода Boeing на базу МакКоннелл 22 января 2000 г. и в течение 2.5 лет проходил модификацию на соседнем с ней Центре обслуживания и модификации Boeing. Первый полет продолжался 1 час 22 мин и был частью серии испытаний, направленных на подтверждение летных характеристик самолета. Через несколько месяцев он прибудет на завод Boeing в г.Эверетт, где будет покрашен в серый цвет и получит бортовой номер 00-0001. Получив сертификат летной годности, самолет прибудет на базу Эдвардс, где в течение двух лет будет установлена его боевая часть. Лазер мегаваттного класса для YAL-1A изготовила компания TRW, его подвеску и оптическую систему с 1.5-метровым зеркалом – Lockheed Martin, боевое ПО – компания Boeing. Первое поражение баллистической ракеты лазером ABL на этапе взлета запланировано на конец 2004 г. – И.П.



✧ 10 июля NASA и NIMA (картографическое ведомство США) подписали соглашение относительно политики предоставления исследователям трехмерных цифровых карт с разрешением 90 м на районы за пределами США, построенных на основе данных радиолокационного комплекса SRTM на борту шаттла в феврале 2000 г. Запросы должны направляться в Лабораторию реактивного движения, которая начала свой этап обработки данных в апреле 2002 г. и должна завершить работу к концу года. Через два года после передачи последних 90-метровых данных их предлагается сделать общедоступными. Топографические материалы с разрешением 30 м на всю территорию США решено передать в общий доступ уже сейчас, но решение по данным на остальную часть мира пока не принято. – И.Л.



✧ По сообщению ЕКА от 12 июля, продолжается подъем орбиты экспериментального КА-ретранслятора Artemis, выведенного год назад на нерасчетную орбиту (НК №7, 2002). Для этого используется один ионный двигатель на «северной» панели спутника; два двигателя на «южной» панели по нескольким причинам пока не могут быть использованы. За сутки высота орбиты увеличивается примерно на 15 км, и примерно через 200 сут спутник должен достичь геостационара. Связной комплекс Artemis, с успехом испытанный в ноябре–декабре 2001 г., планируется ввести в строй в начале 2003 г. – И.Л.



✧ Центр космических полетов имени Годдарда выдал 9 июля компании Lockheed Martin Space Systems дополнительный контракт на 123 млн \$, предусматривающий подготовку миссии HST SM-4 по обслуживанию Космического телескопа имени Хаббла и проверку установленной на КА новой научной аппаратуры. Последний полет шаттла к «Хаббл» запланирован на февраль 2004 г. – И.Л.



✧ В июле 2002 г. на подмосковной даче космонавта А.А.Сереброва произошел пожар. В результате этого Александр Серебров получил ожоги средней степени и был госпитализирован в ожоговый центр НИИ скорой помощи имени Склифосовского. Самочувствие А.А.Сереброва удовлетворительное, но ему предстоит пройти несколько операций. По мнению врачей, космонавт проведет в больнице не меньше месяца. – С.Ш.

Почему Америка осталась без «Терешковой»?

Л. Розенблюм

специально для «Новостей космонавтики»

В июле нынешнего года исполнилось четыре десятилетия с того момента, когда на слушаниях в Конгрессе США была сведена на нет попытка группы лучших американских летчиц совершить полет в космос. Это стремление натолкнулось на противодействие руководства NASA. А ведь именно NASA в 1959 г., вскоре после отбора астронавтов для программы Mercury, инициировало секретную программу по изучению вопроса, могут ли женщины летать в космос.

В 1959 г. «Авиационный конвент» в Майами, где собрались лучшие авиаторы США, посетили два ведущих представителя авиационно-космической медицины: д-р Рэндольф Лавлэйс и бригадный генерал ВВС Дональд Фликинджер. Первый в свое время помог NASA «нарисовать» медицинский профиль астронавта и был директором частной клиники Lovelace Foundation в Альбукерке (шт. Нью-Мексико), где был проведен отбор астронавтов Mercury, а второй являлся научным руководителем отбора. Оба активно интересовались вопросом, готовы ли женщины отправиться в космос, если им дадут такой шанс, и были приятно поражены стремлением летчиц принять участие в штурме этого рубежа.

Д-р Лавлэйс и генерал Фликинджер обратились к 28-летней Джеральдин Кобб, пилоту компании Aero Commander, с предложением пройти медицинские тесты на годность к космическому полету. Джерри с энтузиазмом согласилась, полет в космос был ее давней мечтой. К этому времени она была молодой, но уже прославленной летчицей. Уроженка Оклахомы, она начала летать на биплане в 12 лет вместе со своим отцом, бывшим военным летчиком. Получив лицензию пилота в свой 17-й день рождения, Кобб со временем достигла квалификации летчика-испытателя и установила 4 рекорда скорости и высоты. В 1959 г. она была названа в Америке «Пилотом года». К тому моменту,

когда Джерри решила стать астронавтом, она имела 7000 часов налета на самолетах 64 типов. (Для сравнения: Джон Glenn, обладавший наибольшим налетом среди первой семерки астронавтов, имел на счету «всего» 5000 часов). В феврале 1960 г. Джерри под покровом секретности прибыла в альбукеркскую клинику Lovelace Foundation.

Давней подругой д-ра Лавлэйса была легендарная летчица-рекордсменка Жакелин Кокран. Ей принадлежало более 200 авиационных рекордов, в 1953 г. она первой среди женщин летала на сверхзвуковой скорости. Кокран была богатой женщиной – огромные доходы приносил ей косметический бизнес. Она и ее муж Флойд Одлам решили взять на себя расходы на тестирование Джерри Кобб по схеме, аналогичной той, которая применялась при отборе астронавтов Mercury. Супруги договорились с доктором Лавлэйсом о проведении тестирования конфиденциально и без допущения прессы.

«Погребение заживо», «собачье купание» и другие прелести

Итак, Джерри Кобб «отдалась» в руки врачей. Проведенные в течение пяти дней 87 тестов включали езду на велотренажере и бег по бегущей дорожке до полного истощения сил, рентгеноскопирование тела и зубов, фотографирование сетчатки глаз. Подвергались анализу ее кровь и моча, она пила касторку, радиоактивную воду и бариевый раствор. Изучалось ее состояние при переходе из горизонтального положения в вертикальное, она глотала метровой длины зонд, ледяная вода вливалась ей в уши и 18 игл вводились в голову для снятия характеристик мозговой деятельности.

Кобб проходила проверки работы сердца и системы кровообращения на наклонном столе. В Лос-Аламосской научной лаборатории ее помещали в специальную трубовидную камеру для замера обезжиренной массы тела и общего количества инкорпорированных радиоактивных веществ, определяли уровень калия в теле. Последующие кандидаты прозвали эту неприятную процедуру, напоминающую помещение в стальную духовку, «погребением заживо».

Результаты Кобб оказались настолько хороши, что она была переведена в лабораторию госпиталя Администрации по делам ветеранов в Оклахома-сити для второй фазы обследования, включавшей физиологические и психологические тесты.



Джеральдин Кобб рядом с капсулой Mercury

В одной из процедур, известной как «собачье купание», испытуемый помещался в бак с теплой водой, в котором он оказывался полностью изолированным от света, звука и каких-либо вибраций. Температура воды +35°C совпадала с температурой тела, что обеспечивало отсутствие сенсорных ощущений. Нулевая плавучесть имитировала отсутствие силы тяжести. Таким образом испытуемый изолировался от любых внешних раздражителей – все его органы чувств оказывались лишенными какой-либо информации. Неудивительно, что многие, будучи помещенными в такие условия, через короткий промежуток времени теряли контроль над собой и испытывали неконтролируемые галлюцинации. Но Джерри Кобб провела в абсолютной изоляции около 10 часов без отрицательных психофизиологических реакций, таких как дезориентация в пространстве и психическая истерия. Успешное преодоление этого теста имело решающее значение – «собачье купание» имитировало основные факторы космического полета: темноту, отсутствие гравитации, одиночество. (Кстати, мужчины окунались в «собачий бассейн» лишь на 3 часа.)

Следующим шагом было тестирование на авиастанции ВМС Пенсакола (шт. Флорида), где Кобб прошла двухдневное психологическое и медицинское обследование. У нее сняли электрокардиограмму в состоянии перегрузок и в высотном-компенсирующем костюме. Ее помещали во «вращающуюся комнату» для изучения координации. Самым жутким экспериментом был т.н. «Дилберт Данкер», при котором испытуемый, одетый в полный летный костюм и парашют, сбрасывался с имитатора самолета в крошечной темноте в темный бассейн и должен был быстро выбраться на поверхность без признаков паники. Кобб удалось сделать это четко и без растерянности. Так же успешно Джерри



Дж.Кобб на тренажере в исследовательском центре им.Альюиса (апрель 1960 г.)



Дж.Кобб (1963 г.)

перенесла все виды ускорений на центрифуге и на катапультируемом кресле.

После завершения финальной фазы испытаний врачи признали Джерри Кобб годной к космическим полетам в соответствии с критериями NASA. Джерри ликовала. Ее пригласили в Талсу (шт. Оклахома) на конференцию по мирному использованию космоса, где на ночном банкете директор NASA Джеймс Уэбб представил летчицу публике и объявил о ее назначении консультантом агентства. Должность была престижной, но совсем не той, что ожидала Джерри: она надеялась что Уэбб заявит о ее зачислении в группу астронавтов. Увы, ее надежды не оправдались.

FLAT

Учитывая превосходные результаты Кобб, Кокран и Лавлэйс решили пригласить в Альбукерк для тестов еще 25 летчиц, списки которых составили на основе документов Федеральной авиационной администрации и женской авиационной организации The 99s. Были предъявлены требования: возраст – до 35 лет (хотя некоторые из приглашенных были старше), хорошее здоровье, диплом 4-годичного колледжа, лицензия коммерческого пилота (т.е. авиатора-профессионала, а не любителя) и не менее 2000 часов налета. Джерри Кобб помогла в отборе.

В период с февраля до лета 1961 г. группа летчиц прошла обследование, аналогичное пройденному Кобб. Избегая огласки, они не появились в Альбукерке сразу всей группой, проходя тесты по одиночке или парами. После подведения результатов еще 12 женщин были признаны медиками полностью годными к специальной подготовке в качестве кандидатов в астронавты. Более того, Лавлэйс и его ассистент д-р Дональд Килгор с восторгом и изумлением обнаружили, что женские результаты оказались лучше мужских!

В группу, вошедшую в историю как Fellow Lady Astronaut Trainees, или Mercury-

13 (по аналогии с мужской группой Mercury-7), входили: Рэй Харл Эллисон (Rhea Hurrell Allison), 32 года, летчик-инструктор и планеристка; Майrtle Кейджл (Myrtle Cagle), 38 лет, летчик-инструктор; Джеральдин Кобб (Geraldyn Cobb), 30 лет, единственная женщина, полностью прошедшая все фазы тестирования на годность к космическому полету; Ян Дитрих (Jan Dietrich), 36 лет, шеф-пилот аэроклуба, летчик транспортной авиации с налетом более 8000 часов; ее сестра-близнец Мэрион Дитрих (Marion Dietrich), пилот и бакалавр математики и физиологии; Мэри Уоллес Фанк (Mary Walles Funk), самая младшая в группе (24 года), шеф-пилот компании California Flying Service, позднее в качестве добровольца она принимала участие в испытаниях в барокамере и на центрифуге, проводимых авиационной службой Морской пехоты США (в них участвовал и Джон Гленн); Сара Ли Горелик (Sarah Lee Gorelik), 29 лет, бакалавр математики, участница женских авиационных соревнований; Джейн Бриггс Харт (Jane Briggs Hurt), 40 лет, опытная летчица; Джин Хикссон (Jean Hixson), 39 лет, летчик-инструктор, капитан резерва ВВС, вторая в мире женщина, преодолевшая звуковой барьер; Айрин Левертон (Irene Leverton), 36 лет, позже прошедшая специальные «предкосмические» тесты на авиабазе Эдвардс, она была также парашютисткой и инспектором летной школы; Джеральдин Слоун (Geraldine Sloan), 33 года, пилот компании Texas Instruments, для которой она проводила секретные испытания авиационного оборудования на двухмоторном бомбардировщике; Бернайс Тримбл Стивдман (Bernice Trimble Steadman), 37 лет,

пилот чартерной авиации, участница авиационных соревнований; Джин Нора Стамбау¹ (Gene Nora Stumbough), 26 лет, летчик-инструктор.

Проигранный бой

Когда в сентябре² 1961 г. 12 женщин были готовы вылететь на авиационный ВМС Пенскола для финальных тестов (и даже имели на руках билеты на самолет), их проинформировали об отмене тестов. NASA объявило, что не нуждается в их услугах.

Официальные лица NASA мотивировали свое решение тем, что, во-первых, имеющиеся мужские скафандры невозможно приспособить для женщин, а во-вторых, у них

нет лишнего тренировочного оборудования для использования астронавтками. Кроме того, было подтверждено категорическое требование наличия у астронавта квалификации летчика военного реактивного самолета, а среди участниц группы таких не оказалось. Представители NASA ссылались на старое, 1959 г., указание президента Эй-

¹ В некоторых источниках: *Стамбау (Stumbough)*.

² В некоторых источниках: *в июле*.

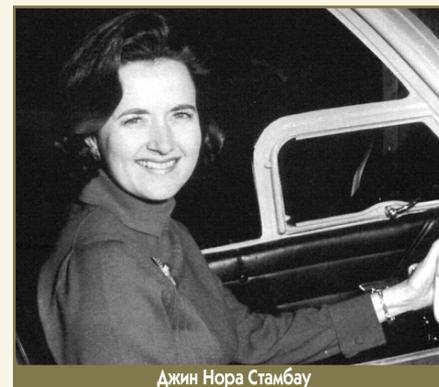
зенхауэра о том, что астронавты должны набираться исключительно из числа военных.

Возмущенные Джерри Кобб и Джейн Харт (она была женой сенатора Филиппа Харта и самой старшей в группе) вылетели в Вашингтон, где встретились с вице-президентом Линдоном Джонсоном и безуспеш-



Сара Горелик (сидит) среди подруг

но добивались аудиенции у президента Джона Ф. Кеннеди. На приватном уровне Джонсон симпатизировал идее полета женщины, но официально поддержать ее отказался. Все-таки при поддержке одного конгрессмена из Калифорнии Кобб и Харт удалось добиться назначения слушаний в Комитете по космосу и аэронавтике Палаты представителей Конгресса США, которые состоялись в июле 1962 г.



Джин Нора Стамбау

Выступая перед конгрессменами, Кобб обвинила NASA в необоснованной дискриминации. Не все астронавты-мужчины удовлетворяют требованиям, которыми отгородилось агентство, утверждала она. Например, NASA требует, чтобы все кандидаты имели ученую степень, тогда как Джон Гленн и Скотт Карпентер таковой не имеют!

В ответ выступил Джон Гленн. Защищая политику NASA, он заявил, что, «если бы мы обнаружили, что женщины могут продемонстрировать лучшие, чем мужчины, качества, то приняли бы их с распростертыми объятиями». Не существует летчиков-испытателей женского пола, утверждал он, «и этот факт говорит сам за себя».

Ирония судьбы в том, что сам Гленн не удовлетворял всем «железным условиям» NASA: рост астронавта Mercury ограничивался 180 см, а Гленн был на 2 сантиметра выше и не обладал степенью бакалавра. Ходили слухи, что он воспользовался помощью влиятельных друзей, чтобы обойти эти ограничения. Впоследствии, готовясь к своему второму полету в составе экипажа миссии STS-95 (1998 г.), он категорически отказывался отвечать на вопросы о Кобб и женской группе.

После слушаний конгрессмены выстроились в очередь, чтобы пожать руку Гленну и получить автограф. Кобб молча стояла в стороне... Она поняла, что сражение проиграно. Так и случилось – заседания третьего дня слушаний были отменены. Конгрессменов убедило требование NASA «насчет военных летчиков».

Кристофер Крафт, бывший директор Космического центра им. Л.Джонсона, говорит: «Я не знаю, были мы правы или нет. Но в то время это имело свои резоны». Категорическим противником женского присутствия в космосе показал себя и Джеймс Уэбб, в 1961–1968 гг. занимавший пост директора NASA. Джейн Харт позже откровенно назвала его «полным и законченным мужским шовинистом худшего образца». «Они воспринимали нас чужаками, покусившимися на «их» космос», – свидетельствовала Джеральдин Слоун.

Кобб встречалась с представителями NASA и Пентагона, убеждая их в необходимости женского полета. И даже старт Валентины Терешковой (которая вообще не была летчицей, а только парашютисткой) в июне 1963 г. ничего не изменил. Единственной формальной уступкой, на которую пошло NASA, было назначение Джерри Кобб консультантом директора агентства. Но с ней ни разу не советовались по вопросам использования женщин в космонавтике. В конце концов она покинула NASA и вернулась в авиацию.

Полет над землей

Глубоко религиозная женщина, Джеральдин Кобб занялась миссионерской деятельностью в Южной Америке. Она летала к погибающим индейским племенам в глухих местах Амазонии, доставляя туда продовольствие и медикаменты. В 1963 г., все еще не оставляя мечты о полете на орбиту, она написала книгу «Женщина в космосе». Президент Никсон вручил ей престижный «Приз Хармона» как лучшей летчице в мире, и журнал «Лайф» выбрал ее в качестве «одной из самых выдающихся молодых женщин в Соединенных Штатах». В 1981 г. ее кандидатура была выставлена на соискание Нобелевской премии мира за вклад в спасение амазонской сельвы.

Жакелин Кокран умерла в 1980 г. Йан Дитрих стала пилотом реактивного самолета крупной корпорации, ее сестра Мэрион скончалась от рака в 1974 г. Умерла и Джин Хикссон. Айрин Левертон работала летчиком телефонной компании в Аризоне, Майрл Кейджл – пилотом министерства сельского хозяйства США. Джин Нора Стамбау (в замужестве – Джессен) работала в корпорации Beechcraft и была избрана президентом всеамериканской женской пилотской организации (The 99s). Джейн Харт, овдовев в 1976 г., больше не летала. Сара Горелик (Рэтли) стала бухгалтером, но продолжала летать на своей «Сессне-172». Рэй Эллисон (Уолтман) вскоре после Mercury-13 ушла из авиации, поселившись в Колорадо. Беа Стивман возглавляла международный женский авиакосмический музей. Джерри Трухилл летала в Техасе и, благодаря своей неординарной внешности, даже рекламировала авиационные костюмы из лайкры.

Мэри Фанк стала первой женщиной-инспектором Федеральной авиационной администрации США. В 1965 г. она удостоилась титула одной из «выдающихся молодых женщин Америки» и служила «летающим послом доброй воли», посетив более 50 стран. В СССР она пыталась встретиться с Валентиной Терешковой, но безуспешно. В конце концов они встретились в 1988 г., когда Фанк прибыла в Москву в составе международной делегации летчиц. Терешкова пригласила делегацию в Звездный, и Фанк стала первым западным летчиком (из числа не принадлежавших к NASA), посетившим советский Центр подготовки космонавтов.

Золотой кондор

Первая американка стартовала в космос лишь в 1983 г. – ею была Салли Райд. Пилотировать корабль, как мечтала Кобб с подругами, ей не пришлось – на борту она выполняла функции полетного специалиста (MS). Кобб послала ей поздравление и была весьма разочарована, что Райд не ответила. А первой женщиной, получившей назначение на должность пилота шаттла, стала подполковник ВВС Айлин Коллинз. Она пригласила на запуск шаттла «Дискавери» 3 февраля 1995 г. несостоявшихся астронавтов Mercury-13. Для семерых приехавших это был волнующий день.

«Все, что мы могли, – это стоять здесь и плакать, – признавалась 67-летняя Джерри Трухилл. – Мы дали Айлин прошлое. Она дает нам будущее». «Мое сердце летит с тобой», – сказала Кобб, обращаясь к Коллинз. Она вручила молодой астронавтке подарок: золотой значок с изображением вымершего индейского кондора.

Это был печальный, символический подарок. Когда Кобб летала в Южной Америке,



Дж.Кобб на мысе Канаверал в 1998 г.

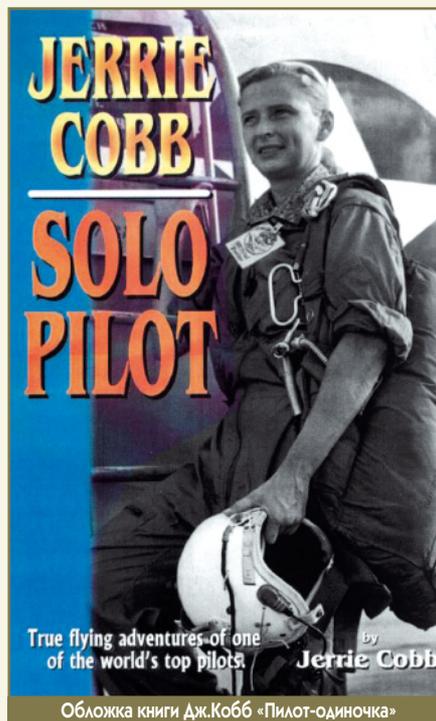
ке, индейцы воспринимали ее самолет как птицу...

Кобб трижды провожала Коллинз на орбиту. В день ее третьего старта, когда Коллинз впервые в истории NASA заняла кресло командира космического корабля в миссии STS-93, Джерри встретила с супругой президента США Хиллари Клинтон и директором NASA (на тот момент) Дэном Голдином. Она убеждала обоих, что после триумфального возвращения на орбиту 77-летнего Джона Гленна она является наилучшим кандидатом для продолжения гериатрических исследований в космосе. Только бы ей дали шанс! За это и по сей день продолжает бороться «Фонд Джерри Кобб» во главе со своей неумолимой основательницей.

23 июля 1999 г. Айлин Коллинз стартовала на шаттле «Колумбия» в качестве первой американки – командира космического корабля. С того момента, когда командиром «Востока-6» стала Валентина Терешкова, минуло 36 лет...

Источники:

1. В.Е.Молчанов. *О тех, кто не вышел на орбиту. Знание. 1990.*
2. M.Cassutt. *Who's who in space, 3 ed., 1999.*
3. C.Burgess and F.French. «Only males need apply», *Spaceflight, January 1999.*
4. F.Donnelly. «Pioneer flier shoots for stars, bids for spaceflight», *Florida Today, June 21, 1998.*
5. W. Funk. *The Mercury 13 Story, The 99s, 1995.*
6. Mercury 13 Web Site (<http://mercury13.com>)



Обложка книги Дж.Кобб «Пилот-одиночка»

Сообщения ▶

⇨ 26 июля ушел в отставку главный историк NASA д-р Роджер Лауниус. За 12 лет его нахождения в должности был предпринят ряд интересных публикаций, среди которых следует особо отметить многотомный сборник документов Exploring The Unknown по истории американской космической программы. Одновременно большое количество исторических публикаций было выложено в Интернет для бесплатного пользования. С 29 июля Лауниус работает в Отделении космической истории Смитсоновского института. – И.Л.



⇨ 12 июля Национальный центр космических исследований Франции передал компании SPOT Image ответственность за коммерческую эксплуатацию КА SPOT-5, запущенного 3 мая с.г. Спутник, его приборы и наземная система работают без замечаний, качество снимков аппаратуры HRG и HRS превышает требования задания; за прошедшее время с борта принято около 23000 снимков. Проверка аппаратуры Vegetation идет успешно и будет закончена в ноябре 2002 г. – И.Л.



Ядерные взрывы в космосе

А. Железняков, Л. Розенблюм

специально для «Новостей космонавтики»

В 1950–1960-е годы ядерные испытания проводились в больших количествах и в различных средах: СССР и США совершенствовали свое ядерное оружие. До заключения Договора 1963 г. ядерные испытания в космосе были делом довольно обычным. Дошло до того, что в 1958 г. и США, и СССР, словно сговорившись (а скорее всего, «разведка доложила точно»), планировали произвести ядерные взрывы на Луне. В конечном итоге до этого не дошло, но изрядное количество ядерных взрывов в космическом пространстве все же «прогремело».

1958: Американцы берут старт

Начало положили американцы, которые **1 августа 1958 г.** произвели первый взрыв в верхних слоях земной атмосферы над о-вом Джонстон в Тихом океане. Стартовав с построенной на острове пусковой установки, баллистическая ракета PGM-11A Redstone конструкции В. фон Брауна (серийный №СС-50) подняла ядерный заряд типа W-39 на высоту 76.8 км. Заряд имел мощность 3.8 Мт, но, по-видимому, был настроен на половинную мощность (1.9 Мт). Из-за неполадки носителя взрыв произошел непосредственно над островом, а не в 32 км в стороне, как планировалось. Испытание носило кодовое наименование Teak.

12 августа аналогичный заряд был поднят ракетой №СС-51 и подорван на высоте 42.98 км (испытание проходило под кодом Orange). Эти высотные взрывы мощных термоядерных зарядов проводились в рамках программы создания противоракетных систем и имели целью проверку эффективности таких зарядов в ПРО. Оба взрыва были частью т.н. операции Newsreel.

Сразу же после этого, в августе–сентябре 1958 г. американцы провели серию взрывов непосредственно в космосе. Своей программой они дали имя всевидящего, стоглазого древнегреческого божества Аргуса. Испытания проводились в обстановке строгой секретности с зарядами малой мощности, так что о них стало известно лишь через полгода. Научные результаты измерений были опубликованы в апреле 1959 г.

27 августа 1958 г. вошло в историю как дата первого ядерного взрыва, произведенного на космической высоте. Испытания прошли над южной частью Атлантического океана (38.5° ю.ш., 11.5° з.д., в 1800 км юго-западнее Кейптауна). Доставка заряда мощностью 1.7 кт (ядерная боеголовка типа W-25) к месту подрыва на высоте 161 км была произведена с использованием ракеты X-17A, запущенной с борта корабля ВМС США AVM-1 Norton Sound.

Второй взрыв в серии был выполнен **30 августа** 1958 г. на высоте 292 км над точкой 49.5° ю.ш., 8.2° з.д.

Третий взрыв по программе Argus **6 сентября** 1958 г. стал самым высотным из космических – он был произведен на высоте 750 км (по другим данным – 467 км) над точкой с координатами 48.5° ю.ш., 9.7° з.д. Основным результатом испытаний Argus стало появление узких искусственных радиационных поясов вокруг Земли, обнаруженных со спутника Explorer IV.

1961–1962:

Гонка космических взрывов

Мораторий на ядерные испытания в 1958–1961 гг. не позволил советской стороне немедленно повторить эксперименты такого рода. Но вскоре после того, как он был прерван, в один день – **27 октября 1961 г.** были осуществлены сразу два испытания с целью проверки влияния высотных и космических ядерных взрывов на работу радиоэлектронных средств систем обнаружения ракетного нападения и ПРО. Оба боеприпаса мощностью 1.2 кт [1, с.152] были доставлены к местам взрыва с помощью баллистических ракет P-12 (8К63), запущенных с полигона Капустин Яр. Два заряда были подорваны над центром опытной системы А на полигоне Сары-Шаган: один на высоте 300 км, другой – на высоте 150 км. Эти эксперименты имели обозначения К-1 и К-2 [3, с.429-431].

По словам Г.В.Кисунько [3, с.430], планом каждого из испытаний серии К предусматривался последовательный пуск двух ракет P-12. Первая несла ядерный заряд, вторая оснащалась аппаратурой для регистрации поражающего действия ядерного взрыва. В условиях реального ядерного взрыва вторую ракету перехватывала противоракета

В-1000 системы А, оснащенная телеметрической головной частью. Если принять, что 27 октября работы шли по этой программе, и вспомнить, что в тот же день была предпринята первая попытка запуска ИСЗ носителем 63С1, получается, что за одни сутки с Кап.Яра стартовало не менее пяти ракет типа P-12!

Эти октябрьские взрывы стали началом нового этапа соревнования двух сверхдержав по загрязнению космического пространства радиоактивным мусором. Одно хорошо – эта гонка длилась всего один год. Наиболее насыщенным в этом плане стал период с июня по ноябрь 1962 г.

20 июня 1962 г. американцам не повезло. В рамках операции Fishbowl предполагалось осуществить испытание Starfish – взрыв ядерного устройства мощностью 1.4 Мт на высоте около 400 км. Поднять ядерный заряд на такую высоту предполагалось с помощью баллистической ракеты Thor DSV-2E (серийный №193). Пуск был произведен с площадки LE1 на атолле Джонстон. На 59-й секунде произошло отключение двигателя ракеты. Офицер, отвечающий за безопасность полета, на 65-й секунде послал на борт команду, которая привела в действие механизм ликвидации, и ракета была взорвана на высоте 10–11 км. Заряд взрывчатого вещества разрушил боеголовку без приведения в действие ядерного устройства. Часть обломков упала обратно на атолл Джонстон и на расположенный неподалеку атолл Сэнд. Авария привела к небольшому радиоактивному заражению местности.

Через несколько недель, **9 июля 1962 г.**, БРСД Thor (серийный №195), запущенная с атолла Джонстон, доставила ядерную боеголовку типа W-49 мощностью 1.4 Мт на высоту 399 км. Испытанию было присвоено кодовое наименование Starfish Prime. Выглядел взрыв потрясающе – ядерное зарево было видно на о-ве Уэйк на расстоянии 2200 км, на Кваджалейне (2600 км) и даже в Новой Зеландии, в 7000 км к югу от Джонстона!

В отличие от августа 1958 г., когда были взорваны первые два заряда большой мощности, испытание быстро получило огласку и сопровождалось шумной политической кампанией. За ходом испытания Starfish Prime наблюдали космические средства обеих стран. Так, советский спутник «Космос-5», находясь на 1200 км ниже горизонта взрыва, зарегистрировал мгновенный рост интенсивности гамма-излучения на несколько порядков с последующим снижением на 2 порядка за 100 сек [4, с.74].

После взрыва в магнитосфере Земли возник обширный и мощный радиационный пояс. По крайней мере три спутника, заходившие в него, были повреждены из-за быстрой деградации солнечных батарей. Наличие этого пояса приходилось учитывать при планировании пилотируемых космических полетов «Восток-3» и -4 (август 1962 г.), Mercury MA-8 (октябрь 1962 г.) и далее. Последствия загрязнения магнитосферы были заметны в течение нескольких лет.

26 октября 1962 г. в рамках операции Fishbowl в районе атолла Джонстон на высоте 48 км был произведен взрыв ядерного устройства мощностью менее 1 Мт. Испытание носило кодовое наименование Bluegill Triple Prime. Ядерная боеголовка типа W-50

была доставлена к месту подрыва баллистической ракетой Thor (серийный №141).

Это испытание удалось провести только с 4-й попытки. Первый раз Thor (серийный №199) с ядерным зарядом был запущен 4 июня 1962 г. Через 5 мин после запуска, уже после отсечки двигателя ракеты, вышла из строя станция слежения на атолле Джонстон. Еще спустя 10 мин в соответствии с инструкцией по команде с Земли ракета была уничтожена. Испытание Bluegill не состоялось.

Вторая попытка была предпринята 26 июля. Ракету (№180) пришлось подорвать прямо на стартовом столе. Атомного взрыва, закодированного как Bluegill Prime, не произошло, но разрушение ядерного заряда привело к радиоактивному заражению стартовой позиции. Пуски пришлось отложить до завершения дезактивационных работ.

Третья попытка состоялась 16 октября, однако между 86-й и 90-й секундами отказал двигатель, Thor начал кувыркаться. На борт была передана команда на уничтожение, и ракета (серийный №156) была уничтожена через 156 секунд после старта. Обломки упали на многоотрадный атолл Джонстон. Испытание Bluegill Double Prime не состоялось, и осуществить задуманное удалось лишь с четвертого раза.

В эти же дни в СССР были продолжены испытания серии «К». Утром **22 октября** 1962 г. со стартовой позиции полигона Капустин Яр была запущена баллистическая ракета Р-12, в головной части которой размещался ядерный заряд мощностью 300 кт [1, с.152]. Спустя 11 мин на высоте около 300 км над Семипалатинским ядерным полигоном зажглось искусственное Солнце.

Это был 3-й советский ядерный взрыв в околоземном космическом пространстве. В документах Министерства обороны СССР он проходил под шифром К-3. Время его проведения было выбрано совсем не случайно. Во-первых, его можно было рассматривать как своеобразный ответ на июльское испытание Starfish Prime.

Во-вторых, взрыв был синхронизирован с запуском специализированного спутника ДС-А1 («Космос-11»), предназначенного для изучения естественного фона в околоземном космическом пространстве, исследования излучений, возникающих при ядерных взрывах на больших высотах, в широком диапазоне энергий и эффективностей, отработки методов и средств обнаружения высотных ядерных взрывов и получения данных для создания необходимой аппаратуры, а также для определения концентрации ионов и изучения распространения радиоволн в ионосфере [5, с.112-113]. Этот аппарат стартовал с полигона Капустин Яр 20 октября 1962 г., за двое суток до космического взрыва.

Наконец, испытание имело целью продемонстрировать советскую мощь в период самого острого в ракетно-ядерную эпоху противостояния двух систем – «Карибского кризиса». 22 октября предполагалось устроить настоящую имитацию ядерной войны.

Планировалось задействовать, помимо Р-12 и противоракет Сары-Шагана, межкон-

тинентальную ракету Р-9 (8К75). «Девятка» должна была стартовать с наземной ПУ №13 полигона Тюр-Там (Байконур) в рамках 2-го этапа летно-конструкторских испытаний этого изделия и пройти как можно ближе к центру взрыва. При этом предполагалось исследовать надежность радиосвязи аппаратуры системы радиоуправления, оценить точность измерения параметров движения и определить влияние ядерного взрыва на уровень принимаемых сигналов на входе бортовых и наземных приемных устройств системы радиоуправления [13, с.11].

Таким образом, у испытания 22 октября было несколько задач. Во-первых, это была очередная проверка надежности носителя ядерного заряда. Во-вторых, проверка срабатывания самого заряда. В-третьих, выяснение поражающих факторов ядерного взрыва и его воздействие на различные образцы военной техники, в т.ч. на ракеты и военные спутники. В-четвертых, должны были пройти проверку основные принципы предложенной В.Н.Челомеем системы ПРО «Таран», предусматривавшей поражение ракет противника серией ядерных взрывов на их пути.

Пуск Р-9 в этот день состоялся, но окончился аварией. Через 2.4 сек после старта разрушилась 1-я камера сгорания 1-й ступени, и ракета упала в 20 м от стартового стола.

28 октября 1962 г. Советский Союз осуществил 4-й ядерный взрыв в космическом пространстве (испытание К-4). По сценарию этот эксперимент совпадал с предыдущим, с той разницей, что «девятка» должна была стартовать с опытной наземной ПУ №5.

Ракета Р-12 с ядерным зарядом мощностью 300 кт была запущена в 07:30 ДМВ с Капустина Яра. Пуск Р-9 состоялся в 07:37:17 и, увы, стал копией предыдущего. Р-9 успела подняться на высоту около 20 м, когда вышла из строя 2-я камера сгорания ДУ 1-й ступени. Ракета осела и упала на пусковую установку, столб пламени взметнулся высоко в небо. Обе ПУ – и 13-я, и 5-я были серьезно повреждены и больше в испытаниях Р-9 не использовались.

А в 07:41 на высоте 150 км над Семипалатинским полигоном вспыхнул ядерный взрыв.

Проведение испытаний типа К-3, К-4 и Bluegill в период, когда человечество стояло на пороге Третьей мировой войны, следует

рассценивать как очень опасный шаг. У военного руководства СССР и США нервы были на пределе, и любое недостаточное продуманное решение, особенно проявление военной активности, могло быть превратно истолковано и закончиться всемирным катаклизмом.

Последний, пятый советский взрыв серии К (код К-5) был осуществлен **1 ноября** 1962 г. Ракета Р-12 с ядерным зарядом поднялась с площадки в Капустинном Яру, а взрыв «прогремел» на высоте 80 км над Семипалатинским ядерным полигоном.

Три советских взрыва 1962 г. привели к образованию узких радиационных поясов, которые существовали в течение 1–2 недель. По-видимому, об этом рассказал все тот же «Космос-11», которому удалось проработать до 28 октября [6, с.63].

В своей книге «Ракеты и люди. Фили – Подлипки – Тюратам» [7] соратник С.П.Королева Б.Е.Черток вспоминает об испытании К-5, совпавшем по дате с пуском с Байконура АМС «Марс-1».

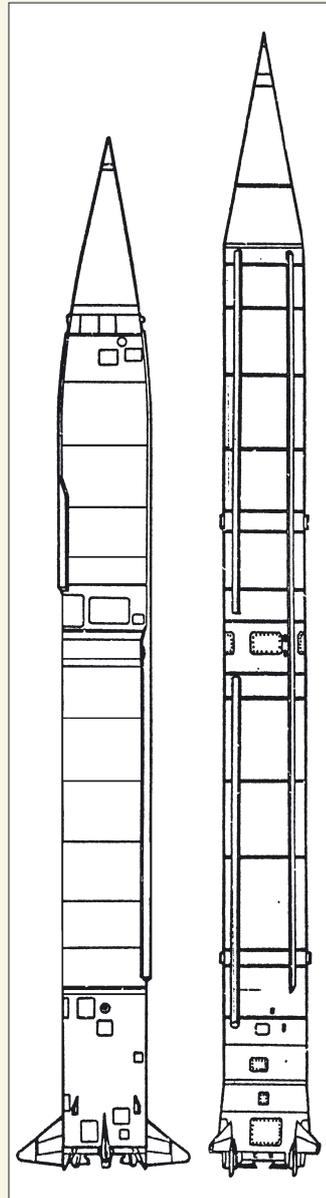
«1 ноября [1962 г.] был ясный холодный день, дул сильный северный ветер. На старте шла подготовка к вечернему пуску. Я забежал после обеда в домик, включил приемник, убедился в его исправности по всем диапазонам. В 14 часов 10 минут (здесь и далее время московское. – Авт.) вышел на воздух из домика и стал ждать условного времени. В 14 часов 15 минут при ярком солнце на северо-востоке вспыхнуло второе солнце. Это был ядерный взрыв в стратосфере – испытание ядерного оружия под шифром К-5. Вспышка длилась доли секунды.

Взрыв ядерного заряда ракеты Р-12 на высоте 60 километров (так у Чертока. – Авт.) проводился для проверки возможности прекращения всех видов радиосвязи. По карте до места взрыва было километров 500. Вернувшись быстро к приемнику, я убедился в эффективности ядерного экспери-

мента. На всех диапазонах стояла полнейшая тишина. Связь восстановилась только через час с небольшим.

Пуск по Марсу состоялся в 19 часов 14 мин.»

В этот же день, 1 ноября 1962 г., в рамках операции Fishbowl был проведен последний мощный ядерный взрыв в космосе. В 69 км от атолла Джонстон на высоте 97.5 км было взорвано второе ядерное устройство типа W-50. Испытание носило кодовое наименование Kingfish. Ядерная



Ракеты Р-5 и Р-12

боеголовка была доставлена к месту подрыва баллистической ракетой Thor (№226).

Еще два взрыва малой мощности состоялись осенью того же года. **20 октября** 1962 г. в 69 км от атолла Джонстон США провели испытание Checkmate. Ядерная боеголовка XW-50X1 была доставлена к точке подрыва на высоте 147 км авиационной ракетой XM-33 Strypi, запущенной с борта бомбардировщика B-52 Stratofortress. Мощность взрыва составила менее 20 кт (по другим данным, 60 кт). А **4 ноября** на высоте 21 км над многоостровным островом сработала боеголовка W-31 противоракеты Nike Hercules. Испытание Tightrope мощностью менее 20 кт стало последним в серии Fishbowl и последним ядерным взрывом США в атмосфере.

Всего в 1958–1962 США провели 9 высотных и космических взрывов, а СССР – 5.

Они летели над нашими головами

Ядерным взрывам в космосе предшествовали испытания с доставкой ядерных зарядов баллистическими ракетами.

Первый запуск ракеты с реальным ядерным зарядом (ЯЗ) был произведен 2 февраля 1956 г. (операция «Байкал»). В этот день с полигона Капустин Яр в Астраханской области стартовала ракета Р-5М (8К51), разработанная в ОКБ-1 под руководством С.П.Королева, с ядерной головной частью. Пролетев 1200 км над головами ничего не подозревавших советских граждан, ракета доставила свой грозный груз к цели. Взрыв, прогремевший в пустыне близ казахстанского города Аральск, имел мощность 0.3–0.4 кт. За создание ракеты, способной нести ядерный заряд, С.П.Королев получил свою первую Золотую Звезду Героя Социалистического Труда.

Подобные испытания проводили затем и СССР, и США. Сейчас в этом можно увидеть недопустимую самонадеянность и пренебрежение к собственному народу, но в 1950-е и 1960-е годы логика военно-политических решений была совершенно иной. Да и техника была сделана надежно: во всех реальных пусках ракет с ЯЗ серьезных проблем не возникло.

Однако подробной информации о советских пусках нет и поныне. В официальном издании Минатома «Ядерные испытания СССР» [1] перечислены 11 пусков ракет с ядерными зарядами с полигона Капустин Яр с целью «исследования поражающих факторов ядерного взрыва». Список открывает пуск 2 февраля 1956 г. по району Аральска, который с полным основанием может быть классифицирован как испытание ракетно-ядерного комплекса Р-5М. Пять последних пусков – это описанные выше операции К-1...К-5. Для остальных пяти пусков не названы ни районы взрыва, ни носители. Известны лишь типы взрывов (воздушный) и их мощности:

- 19 января 1957 г. – 10 кт;
- 1 и 3 ноября 1958 г. – по 10 кт;
- 6 сентября 1961 г. – 11 кт;
- 6 октября 1961 г. – 40 кт.

Предположительно эти пуски также выполнялись в направлении Аральска. Последний взрыв в [1, с.129] охарактеризован как высотный, хотя в других разделах этой же книги к числу высотных и космических взры-

вов отнесены только пять операций «К». В [13] указано, что взрывы 6 сентября и 6 октября 1961 г. были проведены на высоте 50 км.

В 1961 г. на Северном испытательном полигоне Новая Земля наряду с большой серией испытаний ядерных авиабомб было проведено шесть воздушных ядерных испытаний с доставкой боезаряда ракетными системами. 10 сентября в южной зоне полигона был выполнен пуск оперативно-тактической ракеты [8, с.136] – вероятно, Р-11 – с подрывом в воздухе заряда мощностью 12 кт [1, с.149]. Второй такой же пуск состоялся, по-видимому, 13 сентября и закончился взрывом мощностью 6 кт.

В середине сентября были выполнены два успешных пуска БР Р-12 с полевой позиции восточнее Воркуты по северной зоне полигона с ЯЗ мощностью более 1 Мт [8, с.136-137; 9, с.12]. Пуски в рамках операции «Роза» проводил 181-й полк, осенью 1962 г. отправленный нести дежурство с ракетами Р-12 на Кубу [10]. Даты этих пусков точно не известны. М.А.Первов [11, с.72] называет 12 и 16 сентября, когда на Новой Земле были выполнены взрывы мощностью 1150 и 830 кт [1, с.149]. Возможно также 14 или 18 сентября, когда состоялись взрывы этого же класса мощности. (В книге «Советские ракетные комплексы» [12] называется октябрь 1962 г., но эта дата явно ошибочна.)

8 октября было проведено испытание самонаводящейся крылатой ракеты ВВС Северного флота. Пуск с самолета Ту-16 был выполнен с дистанции 100 км по тральщику в р-не мыса Черный [8, с.139]. Мощность взрыва составила 15 кт. Наконец, 20 октября состоялось учение «Радуга» с пуском БРПЛ Р-13 с дизельной подложкой проекта 629 [8, с.71].

В 1962 г. на Новой Земле состоялось еще по крайней мере два подобных испытания. В ходе учения авиации ВМФ «Шквал» 20 августа был выполнен пуск авиационной КР с ЯЗ с самолета Ту-16 по цели в р-не губы Башмачная. Надводный взрыв имел мощность 6 кт [8, с.73-74; 1, с.151].

А в сентябре состоялась операция «Тюльпан» – пуск по Новой Земле одной или двух БРСД Р-14 с реальным ЯЗ с полевой стартовой позиции южнее Читы [11, с.79-80]. Пуски осуществил 1-й дивизион Прикульского ракетного полка Витебской ракетной дивизии. Одно из испытаний предположительно состоялось 8 сентября [12], а мощность взрыва составила 1900 кт [1, с.152].

Не сидели сложа руки и американцы. 19 июля 1957 г. в рамках операции Plumbbob на полигоне в штате Невада они произвели взрыв ядерного устройства мощностью 1.7 кт. Испытание носило кодовое наименование John. Доставка ядерной боеголовки типа W-25 к месту взрыва на высоте 5640 м была произведена с помощью ракеты AIR-2A Genie класса «воздух-воздух», выпущенной с борта истребителя F-89J Scorpion. Это было первое (точнее сказать, первое известное) в США ядерное испытание с использованием ракетного оружия.

Единственное известное ядерное испытание США с использованием баллистической ракеты состоялось 6 мая 1962 г. и называлось Frigate Bird. В этот день с борта подлодки Ethan Allen (SSBN-608) была запу-

щена БРПЛ Polaris A2 с боеголовкой W-47Y1 мощностью 600 кт. Пролетев за 12.5 мин 1890 км, она взорвалась на высоте 3300 м в 890 км к востоку-северо-востоку от о-ва Рождества.

Может возникнуть вопрос, почему эти взрывы авторы также связывают с космосом. Все очень просто: высота полета баллистических ракет такова, что траектория частично захватывает космическое пространство. При аварии испытание, запланированное как воздушное, могло превратиться во вполне космическое.

В июне 1963 г. Соединенные Штаты Америки предложили заключение соглашения о запрете на проведение ядерных взрывов в трех средах: в атмосфере, в космосе и под водой. Это предложение советское руководство практически сразу приняло. Договор был подписан в Москве 5 августа 1963 г. министрами иностранных дел СССР, США и Великобритании. На этом, казалось, история космических ядерных взрывов и запусков реальных ядерных боеголовок закончилась навсегда. Однако...

27 октября 1966 г. Китайская Народная Республика примкнула к «клубу игроков с огнем». Баллистическая ракета Dong Feng-2A (китайская версия Р-5М), взлетевшая с полигона Цзюцюань, доставила к месту взрыва мощный ядерный заряд. Проводили Китай другие грозные опыты такого рода, остается неизвестным.

Источники:

1. Ядерные испытания СССР / Кол. авторов под ред. В.Н.Михайлова. – М.: ИздАТ, 1997.
2. USSR Nuclear Weapons Tests and Peaceful Nuclear Explosions: 1949 through 1990; The Ministry of the Russian Federation for Atomic Energy, and Ministry of Defense of the Russian Federation; ed. V. N. Mikhailov; 1996.
3. Кисунько Г.В. Секретная зона: Исповедь генерального конструктора. – М.: Современник, 1996.
4. Темный В.В. История открытия радиационных поясов Земли: кто же, когда и как? // Земля и Вселенная. 1993. №5.
5. Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное» // Сост. А.Н.Мащенко и др. под общ. ред. С.Н.Конюхова. – Днепропетровск, ООО «КолорГраф», ООО ПА «Тандем-У», 2001.
6. Агапов В.М. К запуску первого ИСЗ серии ДС // Новости космонавтики. 1997. №6.
7. Черток Б.Е. Ракеты и люди. Фили–Подлипки–Тюратам. – М.: Машиностроение, 1996.
8. Ядерный архипелаг / Сост. Б.И.Огородников. – М.: ИздАТ, 1995.
9. Афанасьев И.Б. Р-12 «Сандаловое дерево». Приложение к журналу М-Хобби. – М.: Экспресс-НВ, 1997.
10. Операция «Анадырь» (хроника Карибского кризиса). http://www.bbratstvo.ru/index.html?txt=m0104_18
11. Первов М.А. Ракетное оружие РВСН. – М.: Виоланта, 1999.
12. Советские ракетные комплексы / СПб, 1999.
13. Антипов В.Н. Ядерные взрывы над Байконуром. // Космодром, №8, 1999.
14. Jonathan McDowell Launch Vehicle Database. <http://hea-www.harvard.edu/QEDT/jcm/space/lvdb/>
15. Robert S. Norris and Thomas B. Cochran. United States Nuclear Tests; July 1945 to 31 December 1992, NWD 94-1, 1 February 1994, NRDC (Natural Resources Defense Council).

Двадцать лет «Надежды»



И.Лисов. «Новости космонавтики»

Двадцать лет назад эта история обошла газеты всего мира.

19 июля 1982 г. в горах канадской провинции Британская Колумбия пропал небольшой самолет. Поиски длились 3 недели, но не дали результата и были прекращены. Мало кто сомневался, что находившиеся на его борту два человека погибли.

Однако Джордж Химскерк, отец пропавшего Джима Химскерка, считал иначе и продолжал поиск. Утром 9 сентября Химскерк-старший вылетел на борту самолета Cessna 172 из Брэмптона (Онтарио); самолет пилотировал Джон Зигелхейм, а вторым пассажиром был Гарри Ван Амелсвурт. Летчик не имел опыта полета в горах и допустил ошибку: он влетел в узкую крутую долину и не мог ни развернуться, ни перевалить через хребты высотой 2000–2500 м. Около 11 часов утра произошло неизбежное: самолет врезался в деревья и развалился.

Аварийный радиобуй, работающий на частоте 121.5 МГц, не включился: оторвало антенну. Все трое были ранены: у Зигелхейма были сломаны ребра, у одного из пассажиров – рука, у другого – нога. Понимая, что шансы найти их на дне долины невелики, канадцы сумели подняться на одну из вершин с радиобуем и включить его. Это было через 4 часа после аварии.

Вечером того же дня по заданию спасательно-координационного центра (СКЦ) провинции Виктория капитан А.М.Пол из 442-й поисково-спасательной эскадрильи на дежурном транспортном самолете Buffalo вылетел в район Диз-Лейк – Инджиника, где мог находиться аварийный самолет. В 10 вечера самолет дважды прошел над предполагаемым местом аварии на высоте 4800 м, но сигнала не было. Как потом выяснилось, Зигелхейм выключил его на ночь, чтобы не расходовать зря аккумуляторы. Поисковики были вынуждены вернуться в Форт-Сент-Джон для дозаправки.

Тем временем в 18:30 сотрудники СКЦ передали запрос в недавно начавший работу канадский координационный центр международной космической системы поиска и спасения КОСПАС-SARSAT в Трентоне (провинция Онтарио). Единственный спутник системы – запущенный 30 июня 1982 г. – советский аппарат «Космос-1383» – должен был пройти над западной частью Канады после часа ночи. К счастью, в это время радиобуй вновь работал, и его сигнал, принятый бортовым радиокомплексом РК-С, был ретранслирован в Трентон. В 2 часа ночи в СКЦ получили координаты места аварии – в 45 км от того места, которое вечером обследовал Buffalo.

С рассветом поиск возобновился. Уже в 4:30 были приняты очень слабые сигналы аварийного радиобуя канадцев, а в 5 утра с

борта Buffalo обнаружили их красную платку в 22 км от места, которое указал советский спутник. Пострадавшим были сброшены медикаменты; в 13:30 к ним десантировались двое спасателей, а в 16:00 прилетел вертолет Labrador 442-й эскадрильи и эвакуировал терпящих бедствие в Диз-Лейк. Эта часть истории окончилась благополучно – всех троих врачи поставили на ноги. А вот Химскерка-младшего и его спутника так и не нашли.

Так еще на самом первом этапе испытаний открыла счет спасенным жизням уникальная космическая система КОСПАС-SARSAT. Созданная 20 лет назад противниками по «холодной войне», она продолжает работать и сейчас. К 1 января 2002 г. было проведено 4069 поисково-спасательных операций и спасено 13657 человек. К 15 марта 2002 г. спасено 667 граждан России и стран СНГ.

На страницах *НК* уже рассказывалось (*НК* №8, 1999) об истории создания российской части системы КОСПАС-SARSAT. Напомним, что эксперимент по использованию ретрансляторов на ИСЗ для поиска и спасения аварийных судов и самолетов был предложен в марте 1977 г. на встрече специалистов NASA и Совета «Интеркосмос» при АН СССР и включен в число работ, предусмотренных межправительственным советско-американским соглашением от 14 мая 1977 г. С учетом политических реалий того времени были созданы две технические совместимые космические системы – советская КОСПАС, с установкой приемно-ретрансляционной и обрабатывающей аппаратуры РК-С на навигационных спутниках «Цикада», и американо-канадско-французская SARSAT, использующая в качестве платформы полярные метеоспутники NOAA. Согласованные технические требования к системе были утверждены в 1979 г.

Несмотря на то, что работы по системе SARSAT были начаты еще в 1976 г. и опирались на опыт работы аналогичной системы сбора данных и определения местоположения ARGOS, первый и второй аппараты-спасатели были запущены нашей страной (см. таблицу); американский NOAA-8 с первым комплектом SARSAT стартовал лишь 28 марта 1983 г. Интересно также, что хотя бортовая аппаратура создавалась сторонами независимо, советский бортовой комплекс РК-С (масса 53.4 кг, потребляемая мощность 62 Вт) оказался в 1.2 раза легче французской аппаратуры для NOAA.

Советская система КОСПАС была принята в опытную эксплуатацию в 1984 г., а в штатную – в 1987 г. В июле 1988 г. стороны подписали соглашение о сотрудничестве сроком на 15 лет, предусматривающее эксплуатацию системы в интересах всего человечества. К настоящему времени коорди-

национные центры системы созданы в 23 странах, а также на Тайване и в Гонконге. В мире работает 39 станций приема и обработки информации с низкоорбитальных аппаратов и 7 станций для приема через геостационарные ИСЗ. Использование системы позволяет сократить продолжительность поисково-спасательных работ и их стоимость приблизительно в 10 раз.

Кооперацию участников разработки системы КОСПАС («Надежда») возглавляет ФГУП «Российский НИИ космического приборостроения» – головное предприятие по системе в целом, бортовым радиокомплексам, пунктам приема и обработки информации, а также по наземному комплексу управления. ФГУП «Полет» (г.Омск) – головное по ракетно-космическому комплексу с РН 11К65М и КА 17Ф118. Разработкой и производством радиобуев в России занимается ОАО «Ярославский радиозавод» (в СНГ, кроме того, Государственное КБ радиосвязи и компания «Муссон-Эксим» в Севастополе). Оператор системы, эксплуатирующей станции приема в Москве, Архангельске и Находке и Международный координационно-вычислительный центр, – ГУП «Морсвязьспутник» Минтранса.

Номер КОСПАС	Наименование	Дата и время запуска, ДМВ	Время окончания работы
1	Космос-1383	30.06.1982, 00:46	03.1988
2	Космос-1447	24.03.1983, 237:55	12.1989
3	Космос-1574	21.06.1984, 22:40	06.1990
4	Надежда (1)*	04.07.1989, 18:22	работает**
5	Надежда (2)	28.02.1990, 00:00	02.1996
6	Надежда (3)	12.03.1991, 22:29	09.2001
7	Надежда (4)	14.07.1994, 08:14	07.1997
8	Надежда (5)	10.12.1998, 14:57	09.2001
9	Надежда (6)	28.06.2000, 13:38	работает

* В скобках дан порядковый номер запущенных КА «Надежда».
** Проработал без замечаний 8 лет; сейчас работает с перерывами из-за ограничений по питанию.

Из таблицы видно, что большая часть аппаратов системы «Надежда» проработала 6 лет и более при гарантированном сроке службы 2 года.

На последнем аппарате «Надежда», запуск которого запланирован на 3-й квартал 2002 г., будет установлен первый модернизированный бортовой комплекс второго поколения РК-СМ. Такой комплекс может быть использован как для ретрансляции сигналов бедствия в модернизированной системе «Надежда-М», так и для приема информации со стационарных и подвижных датчиков системы «Курс».

Дальнейшее развитие системы «Надежда-М» связано с использованием нового космического комплекса с малым КА «Стерх» (разрабатывается ФГУП «Полет»). Эскизный проект этого комплекса защищен в Росавиакосмосе в 2000 г., а первый запуск планируется на 2004 г.

Владимир Васютин родился 8 марта 1952 г. в г.Харькове. В 1973 г. по окончании Харьковского высшего военного авиационного училища летчиков он остался служить в должности летчика-инструктора в одном из учебных полков училища. В 1976 г. в составе 6-го набора (группа для полета на «Буране») его зачислили в Отряд космонавтов ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Затем в течение года он проходил подготовку в Школе летчиков-испытателей в ЦПЛИ г.Ахтубинска и окончил ее с отличием.

В 1977–1978 гг. В.Васютин проходил общекосмическую подготовку в ЦПК. В декабре 1981 г. он первым из 6-го набора начал непосредственную подготовку к полету в качестве командира экипажа. Он прошел семь циклов подготовки прежде чем был назначен в основной экипаж.

С сентября 1984 В.Васютин готовился в качестве командира основного экипажа по программе полета длительной экспедиции на ДОС «Салют-7». Однако авария на станции оттянула старт еще на полгода. И только в сентябре 1985 г. экипаж Васютина полетел в космос. С сентября по ноябрь 1985 г. по программе ЭО-4 В.В.Васютин вместе с В.П.Савиных и А.А.Волковым (во время пересменки еще и с В.А.Джанибековым и Г.М.Гречко) совершил полет в космос, который был прекращен из-за его болезни. Больше к космическим полетам Владимир Васютин не привлекался.

В 1986 г. Васютин покинул отряд космонавтов, через полтора года он окончил КВВА им. Ю.А.Гагарина, а еще через 3 года – адъюнктуру. В 1991 г. он был назначен начальником штурманского факультета Академии, а через 4 года – начальником факультета обеспечения боевых действий авиации. В мае 1995 г. после окончания



19 июля 2002 г. на 51-м году жизни после тяжелой болезни скончался Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, генерал-лейтенант Владимир Владимирович ВАСЮТИН

Высших академических курсов при Академии Генштаба он стал заместителем начальника академии им. Ю.Гагарина.

Владимир Владимирович прожил недолгую, но насыщенную жизнь. Обладая талантом оратора, он много выступал перед слушателями разных возрастов, рассказывая им о достижениях советской и российской космонавтики. Преподавал в Академии.

Помимо своей огромной бескорыстной образовательной и просветительской деятельности, Владимир Васютин нередко оказывал помощь тем, кто в ней нуждался.

Воспринимая препятствия «лицом к лицу», считая, что испытания нам даны не напрасно и закаляют человека, будучи твердо уверенным в том, что каждый человек сам создает свою жизнь, после любой неудачи или «падения» он гордо «вставал на ноги» и продолжал идти к намеченной цели.

В семье он был очень добрым и любящим мужем и отцом. Делал все, чтобы каждый день для его близких был праздником и, будучи уже тяжело больным, старался отвлечь родных от своего недуга. И это ему удавалось: семья жила, как «на фейерверке», радуясь каждому новому дню...

За свою научную и общественную деятельность Владимир Владимирович удостоен почетных званий доктора военных наук и профессора. Он избран действительным членом (академиком) Академии военных наук; награжден орденами Ленина и Почета, двумя медалями «За укрепление боевого содружества» (СССР и РФ), медалью «Братство по оружию» (ПНР), а также Уругвайским орденом. В марте 2000 г. ему была вручена Грамота Министра обороны РФ, а в феврале 2002 г. за монографию «Прошлое, настоящее и будущее авиации и космонавтики» В.В.Васютина была присуждена премия имени А.В.Суворова.

Похороны Владимира Владимировича состоялись 23 июля 2002 г. на кладбище поселка Монино Московской области. – А.Г.

Редакция выражает соболезнования родным и близким Владимира Владимировича. Его имя навсегда вошло в историю отечественной космонавтики.



5 августа на 76-м году жизни после тяжелой и продолжительной болезни ушел из жизни Игорь Михайлович ШУМИЛОВ – ученик и соратник генерального конструктора ракетно-космической техники академика В.Н.Челомея

Сын легендарного военачальника, Героя Советского Союза генерал-полковника М.С.Шумилова, Игорь Михайлович (род. 17.07.1927) еще мальчишкой ушел добровольцем на фронт и рядом с отцом прошел фронтовыми дорогами Великой Отечественной войны до Победы. Награжден медалями «За взятие Будапешта» и «За победу над Германией». В 1953 г. он окончил МВТУ им Н.Э.Баумана, факультет ракетной техники, и продолжил обучение в очной аспирантуре. Защитив диссертацию, начал работать на предприятии п/я 80 (ОКБ-52, ЦКБМ), ныне НПО машиностроения) сначала начальником лаборатории, а затем ведущим конструктором крылатой ракеты П-5. При его непосредственном участии создавалась баллистическая ракета УР-100, РН «Протон», ОС «Алмаз» и ряд крылатых ракет. За большой вклад в дело вооружения ВМФ в 1959 г. Шумилов получил

звание лауреата Ленинской премии, а в 1963 г. ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В 1960 г. Игорь Михайлович перешел в МВТУ для работы на созданной В.Н.Челомеем кафедре, одновременно продолжая работать в НПО машиностроения. Знания, полученные в ходе работы в промышленности, он передавал студентам. И.М.Шумилов заведовал кафедрой «Аэрокосмические системы» МГТУ (МВТУ) им. Н.Э.Баумана, после кончины ее основателя В.Н.Челомея, с 1984 по 1992 год. Руководящую роль на кафедре он выполнял с первых же дней ее существования, с 1960 г., работая заместителем заведующего.

На кафедре проявился блестящий организаторский талант И.М.Шумилова. Им разработан и поставлен ряд лекционных курсов. Создан эффективно работающий педагогический коллектив. Уже в

1961 г. кафедра выпустила первых инженеров – специалистов по крылатым ракетам. При его непосредственной поддержке Реутовское отделение вечернего факультета МГТУ в 1987 г. было реорганизовано в Аэрокосмический факультет при НПО машиностроения.

Скромный, вдумчивый, чуткий, интеллигентный человек, талантливый ученый, педагог, руководитель – так в нескольких словах можно охарактеризовать И.М.Шумилова. Удивляла его способность проникать в сущность рассматриваемых вопросов, докапываться до первопричин. Эти замечательные качества в сочетании с глубокими знаниями и эрудицией выдвинули И.М.Шумилова в число лучших педагогов МГТУ.

Светлая память об Игоре Михайловиче Шумилове навсегда сохранится в истории отечественной техники.