

7
апрель
1998

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства



**НОВЫЕ
СПУТНИКИ
для РОССИИ**

Издается под эгидой РККА



Учрежден



АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»
и компанией «R.&K.» при участии
постоянного представительства
Европейского космического агентства в России
и Ассоциации музеев космонавтики.

Генеральный спонсор издания –
ГКНПЦ им. М.В.Хруничева



Редакционный совет:

С.А.Горбунов – пресс-секретарь РККА
С.А.Жильцов – начальник отдела ГКНПЦ
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
А.И.Киселев – генеральный директор ГКНПЦ
Ю.Н.Коптев – генеральный директор РККА
И.А.Маринин – главный редактор
П.Р.Попович – Президент АМКОС, Дважды Герой
Советского Союза, Летчик-космонавт СССР.
Б.Б.Ренский – директор «R. & K».
В.В.Семенов – генеральный директор
АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»
А.Н.Филоненко – технический редактор ЕКА
Т.Л.Суслова – 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, Максим Тарасенко,
Сергей Шамсутдинов
Специальные корреспонденты:
Евгений Девятьяров, Мария Побединская
Литературный редактор Вадим Аносов
Дизайн и верстка: Вячеслав Сальников
Корректоры: Алла Синицына, Тамара Захарина
Распространение: Валерия Давыдова
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K»

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

Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991г. Зарегистрирован в МПИ РФ
10 февраля 1993г. №01110293

Адрес редакции: Москва, ул.Павла Корчагина, д.22,
корп.2, комн.507. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: icosmos@dol.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 7.04.98 г.

Журнал издается на технической базе
рекламно-издательского агентства «Грант»

Отпечатано в типографии «Q-Print OY»
(Финляндия).

Цена свободная.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.
Ответственность за достоверность опублико-
ванных сведений, а также за сохранение государ-
ственной и других тайн несут авторы
материалов. Точка зрения редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

2 Пилотируемые полеты

Полет орбитального комплекса «Мир»
Запуск ТКГ «Прогресс М-38»
Завершается подготовка к полету STS-90

7 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Торжественная встреча в Звездном городке
Памяти Ершова Валентина Гавриловича

9 Запуски космических аппаратов

Запуск спутника военной связи

10 Новости из ЕКА

Великобритания поможет ЕКА финансами

11 Автоматические межпланетные станции

В просторах Солнечной системы
Некоторые результаты миссии Mars Global Surveyor
Работа с Mars Pathfinder прекращена
Подготовка КА Stardust
Работы по проекту Mars 98 продолжаются

15 Искусственные спутники Земли

«Купон» вышел из строя
Индия отложила запуск последнего КА Insat-2
Запуск «Фэн Юнь-1» планируется на октябрь
«Спутник Альберта Гора»

18 Спутниковая связь

РКК «Энергия» и НПО ПМ поставят новые спутники связи
Заменить утраченный Asiasat 3 поручено Hughes и «Хруничеву»
Планы Lockheed Martin Intersputnik

22 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Прямоточный воздушно-реактивный двигатель из Воронежа
Конверсия двигателя советской боевой ракеты
Boeing работает над новыми носителями семейства Delta
Испытание модели ЖРД «аэроспайк» на самолете SR-71

29 Космодромы

США не разрешили пуски израильских ракет со своей территории

30 Международная космическая станция

Первое летное испытание X-38
SPAR получила контракт на манипуляторы для МКС

32 Международное сотрудничество

Европа и Россия – сотрудничество успешно развивается

34 Планы. Проекты

37 Предприятия. Учреждения. Организации

Hughes создало крупнейшее спутниковое предприятие
Космическая одежда от «Звезды»

40 Новости астрономии

Астероид 1997 XF11 пролетит мимо Земли
Телескоп Хаббла не ищет астероиды – но находит

43 Официальные документы и комментарии

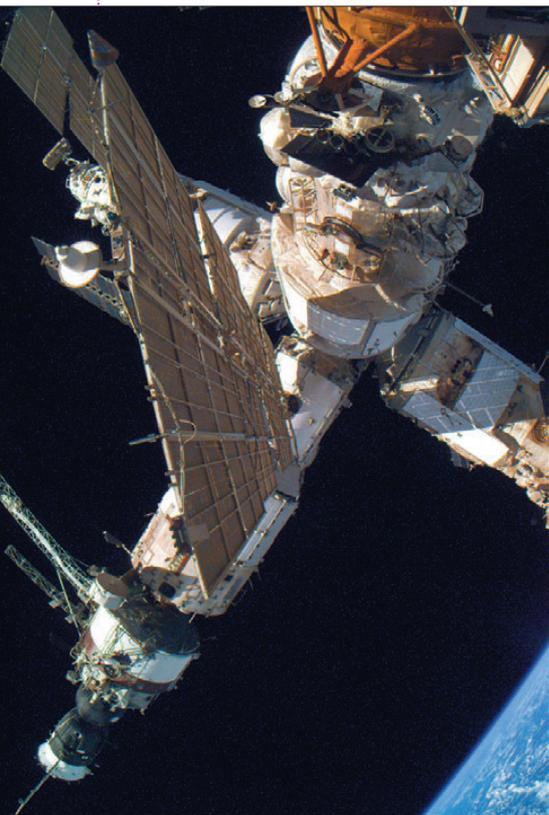
Указ Президента РФ «О перечне сведений, отнесенных
к государственной тайне»
Отставной офицер ГРУ осужден за продажу космических снимков
Десятая сессия комиссии Гора–Черномырдина

46 Страницы истории

Таблица запусков ТКГ серии «Прогресс»

При подготовке номера были использованы материалы и сообщения информационных агентств – ИТАР-ТАСС, Интерфакс, Франс-Пресс, Рейтер, UPI; предприятий и организаций – КБ Химической автоматки, НПО ПМ по проекту «Тройка», ОАО «Газком» по проекту «Ямал», ЦБ РФ, NASA, ESA; корпораций Boeing, Hughes; Университета Чикаго, Северо-Западного университета США, Корнеллского университета, Национального научного фонда США, KSC; газет и журналов – Ha Aretz (Израиль), SpaceDev, Press Association, «КоммерсантЪ-deily», Space News.

Полет орбитального комплекса «Мир»



М.Побединская. НК

Продолжается полет экипажа 25-й основной экспедиции в составе командира экипажа Талгата Мусабаева, бортинженера Николая Бударина и бортинженера-2 Эндрю Томаса на борту орбитального комплекса «Союз ТМ-27» – «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Прогресс М-37»

7-8 марта. Международный экипаж орбитального комплекса «Мир», как и все россияне, отдыхал. Тем не менее, утром в субботу 7 марта российские космонавты завершили работы, связанные с профилактическим обслуживанием оборудования и систем орбитального комплекса. В частности, они провели плановую профилактическую замену блока кондиционирования воздуха (БКВ-3) в системе «Воздух». Эта работа была начата еще в среду, 4 марта, и продолжилась в пятницу и в субботу. Эндрю Томас в это время проводил эксперименты в рамках программы NASA.

После того, как все обязательные работы были завершены, настало время отдохнуть. На вечер субботы и на 8 марта никаких работ для экипажа запланировано не было. Для Талгата Мусабаева, Николая Бударина и Эндрю Томаса были организованы телевизионные сеансы связи космонавтов и астронавта с семьями, в которых они поздравили своих близких с праздником.

9 марта. У всех россиян был еще один выходной день, но Талгат Мусабаев и Николай Бударин сегодня работали – проводили профилактику системы воздухопроводов модуля «Квант» и базового блока. Иными словами, пылесосом, а потом влажной тряпкой убирали пыль с сеток вентиляторов воздухопроводов.

10 марта. В первой половине дня Мусабаев и Бударин перестыковывали кабель-вставки модулей «Квант-2» и «Природа». Томас в это время обрабатывал пробы клеток для эксперимента СОСULT. Затем в течение часа все члены международного экипажа дружно занимались физическими упражнениями.

После обеда Талгат заменил блоки в системе ориентации солнечной батареи (СОСБ) модуля «Кристалл», а затем протестировал аппаратуру «Алиса». Николай в это время был занят проверкой целостности электронагревателей патрона Ф-2 блока очистки воздуха от микропримесей (БМП). Кроме того, во второй половине дня Мусабаев, Бударин и Томас провели исследование биологической активности сердца в состоянии покоя.

Специалистами ЦУПа была дистанционно протестирована аппаратура «Курс» на ОК «Мир» в рамках ее подготовки к стыковке с ТКГ «Прогресс М-38», намеченной на 17 марта.

11 марта. Всю первую половину дня командир и бортинженер были заняты монтажом дополнительной системы «Воздух». После обеда Талгат проверил объем запасов питьевой воды в «Кристалле», а Николай занимался подготовкой геофизического эксперимента «Ионозонд». Вечером космонавты протестировали аппарату-

ру «Мотомир», предназначенную для определения силы мышц.

12 марта. Экипаж прошел всестороннее медицинское обследование. Его результаты показали, что все трое членов экипажа здоровы и чувствуют себя хорошо. Талгат Мусабаев и Николай Бударин продолжали монтаж дополнительной системы «Воздух».

По сообщению Криса ван ден Берга, 10 марта введен в строй блок кондиционирования воздуха БКВ-3 на борту станции, благодаря чему температура в Базовом блоке снизилась с 35° до 28°С. Через БКВ-3 также фильтруется часть конденсата, собранного поглотителем углекислого газа «Воздух». Чтобы это стало возможным, «Воздух» в Базовом блоке был дооснащен осушителем.

13 марта. В рамках совместного российско-американского проекта «Мир/NASA» экипаж провел очередную серию исследований по космическому материаловедению, биологии и биотехнологии. Кроме того, космонавты занимались и экспериментами по определению коэффициента диффузии расплавленных металлов, выращиванию в условиях микрогравитации клеток биологических культур с заданными свойствами, исследованию состава микрофлоры в жилых отсеках комплекса.

Эндрю Томас дал интервью американской телевизионной компании NBC. Он поделился с журналистами секретом, как бороться с чувством изоляции, которое одолевает астронавтов во время длительного космического путешествия. Очень хорошо, считает Эндрю Томас, помогает музыка, просмотр видеофильмов, чтение книг. Эндрю рассказал журналистам, что на станции есть даже гитара и похвастался тем, что он уже «имеет определенный успех», обучаясь игре на ней.

14 марта. В первой половине дня Талгат Мусабаев и Николай Бударин собрали и проверили систему ТОРУ. Затем около часа все – россияне и американец – занимались физкультурой.

После обеда командир и бортинженер уложили в космический грузовик «Прогресс М-37» отработанное оборудование, снимая процесс укладки на видео. После запуска очередного космического грузовика, намеченного на завтра, «Прогресс М-37» будет отстыкован от станции и сведен с орбиты.

Вечером Мусабаев и Бударин проверили герметичность стыковочного узла (СУ) «Прогресса М-37» перед завтрашней расстыковкой.

15 марта. Воскресенье. У экипажа запланированный день отдыха. С утра космонав-

12 марта.

«Интерфакс».

Ближайший выход российских космонавтов в открытый космос намечен на 16:20 ДМВ 1 апреля. Об этом сообщил «Интерфаксу» заместитель руководителя полетом Виктор Благоев.

По его словам, в течение предстоящих трех-четырёх выходов Талгат Мусабаев и Николай Бударин должны демонтировать старую выносную двигательную установку (ВДУ) на ферме «Софора», в которой уже заканчивается топливо, и установить новую, полностью заправленную.

Имеющаяся установка не была рассчитана на столь длительную эксплуатацию станции, поэтому дозаправка ее не предусматривалась. По мнению В.Благоева, на разработку дозаправляемой ВДУ нет средств, поэтому проще по отработанной технологии изготовить копию первой установки.

Укрепление стержня солнечной батареи на модуле «Спектр», поврежденной во время столкновения грузового корабля «Прогресс М-34» 25 июня 1997 г., по сообщению Благоева, отложено на более поздний срок.

13 марта.

В.Романенкова. ИТАР-ТАСС.

Талгат Мусабаев и Николай Бударин «привели в исходное положение» заклинивший при попытке выхода 3 марта замок, теперь он должен легко открыться при следующей попытке космонавтов выбраться наружу, сообщил сегодня в интервью ИТАР-ТАСС заместитель руководителя полетом Виктор Благоев. (Как стало известно 20 марта, решить проблему космонавтам удалось за счет того, что они были без скафандров и смогли приложить большие усилия – Ред.)

Благоев подчеркнул, что капризный замок, пытаясь открыть который, Мусабаев и Бударин сломали три ключа, вопреки первоначальному предположению специалистов, оказался исправен и его не нужно заменять на новый. Космонавты нашли на станции еще один ключ и с его помощью «поставили замок в нужное положение». Неоткрывшийся замок – один из 10 дополнительных «запоров», установленных на выходном люке. В так называемой «штатной ситуации» люк должен закрываться на один основной замок, но в нем еще в прошлом году обнаружилась неисправность и пришлось прибегнуть к дополнительным замкам. Ими космонавты будут пользоваться, пока не отремонтируют основной.

Однако с дополнительными запорами, как оказалось, также не все в порядке. Сейчас действуют лишь девять замков, в том числе и неоткрывшийся у Мусабаева и Бударина. Последний, десятый, уже несколько месяцев сломан и снят с люка. На его месте планируется установить новый замок, который грузовый корабль «Прогресс» привезет 17 марта.

там сообщили, что в 01:45 ДМВ с космодрома Байконур стартовал долгожданный транспортный космический корабль «Прогресс М-38». Одним из основных грузов на его борту является выносная двигательная установка ВДУ. Она будет установлена на 14-метровой металлической ферме «Софора» взамен старой, у которой почти закончилось топливо.

Командир и бортинженер имели сегодня вечером счастливую возможность поговорить по телефону с семьями.



Фото НК

Запуск ТКГ «Прогресс М-38»

А.Владимиров. НК.

15 марта 1998 г. в 01:45:55.038 ДМВ (14 марта в 22:45:55 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур совместными боевыми расчетами КБОМ РКА и космических средств РВСН был выполнен пуск РН «Союз-У» (11А511У) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-38» (11Ф615А55 № 240).

В 01:54:44.3 ДМВ ТКГ «Прогресс М-38» отделился от 3-й ступени носителя и вышел на орбиту с начальными параметрами:

- наклонение орбиты 51.650°;
- минимальное расстояние от поверхности Земли 193.1 км;
- максимальное расстояние от поверхности Земли 249.2 км;
- период обращения 88.629 мин.

Интересно отметить, что параметры начальной орбиты 240-й машины крайне значительно отличаются от начальной орбиты «Прогресса М-37» в декабре 1997 г. Высоты над земным эллипсоидом совпали с точностью до сотен метров, период – до 0.001 мин.

ИТАР-ТАСС в своем сообщении о запуске привел несколько отличающиеся значения высот начальной орбиты – 192 x 245 км.

Согласно сообщению Секции оператив-

ного управления Центра космических полетов им. Годдарда NASA, КА «Прогресс М-38» присвоено международное регистрационное обозначение 1998-015А. Он также получил номер 25256 в каталоге Космического командования США.

При предстартовой подготовке корабля, во время накатки головного обтекателя, было обнаружено, что шарнирный разъем обзорной антенны (с широкой диаграммой направленности) системы «Курс» установлен с перекосом. Во время электрических испытаний этот дефект выявлен не был.

Боевой расчет и разработчики корабля оказались в сложной ситуации. Просто снять разъем и поставить его правильно было нельзя: после этого нужно проводить повторные электроиспытания, а на заправленном корабле этого делать ни в коем случае нельзя. Значит, потребовалось бы сливать компоненты топлива, проводить разборку, сборку, повторные испытания, повторную заправку – в общем, пуск сдвинулся бы на месяц. К счастью, был найден обходной вариант: на борт можно заложить уставку, позволяющую провести облет орбитального комплекса перед стыковкой на большем расстоянии, чем обычно – на пределе дальности остронаправленной антенны. Именно этот вариант и был реализован.

Целью запуска корабля является доставка на борт пилотируемого комплекса «Мир» выносной двигательной установки, расходоуемых материалов и различных грузов. Стартовая масса «Прогресс М-38» составила 7007 кг. По данным телеметрической информации, бортовые системы грузового корабля работают нормально. Стыковка с ОК «Мир» запланирована на 17 марта в 03:30 ДМВ.

Утром 15 марта «Прогресс М-38» выполнил первый двухимпульсный маневр. Включения двигателя были выполнены в 05:27:54 (продолжительность работы 56.8 с, величина импульса 24 м/с) и в 06:19:45 ДМВ (47.8 с, 20.3 м/с).

Расстыковка ТКГ «Прогресс М-37»

А.Владимиров. НК.

15 марта 1998 г. в 22:13 ДМВ была выдана команда и в 22:16:01 ДМВ (19:16:01 UTC; секунды по информации Криса ван ден Берга) произошло отделение ТКГ «Прогресс М-37» от орбитального комплекса «Мир». Расстыковка проходила в автоматическом режиме, космонавты вместе с ЦУПом контролировали этот процесс.

После расстыковки должен был проводиться эксперимент «Релаксация» с целью исследования степени загрязнения отработанными компонентами и продуктами сгорания атмосферы вокруг станции.

Согласно плану этого эксперимента, комплекс находится в орбитальной системе координат. Через 170 с после расхождения на 10 с включаются два двигателя ДПО вдоль оси +Х. Через 24 мин после расхождения на 1.5 с включается на разгон сближающе-корректирующий двигатель.

Экипаж наблюдает за кораблем, проходящим в это время над станцией, и снимает его аппаратурой «Фиалка».

16 марта в 01:14:30 ДМВ (время расчётное) двигательная установка корабля «Прогресс М-37» была включена на торможение. Корабль перешел на траекторию спуска, вошел в плотные слои земной атмосферы и прекратил существование над южной частью Тихого океана приблизительно в 02:04 ДМВ.

М.Побединская. НК.

16 марта. В первой половине дня экипаж ЭО-25 готовился к приему грузового корабля «Прогресс М-38» и занимался проведением научных экспериментов. У Эндрю Томаса была взята кровь на анализ.

Так как стыковка с «Прогрессом» планировалась на ночь, сразу после обеда (15:00 ДМВ) космонавты отправились спать. Подъем планировался на 1:30 ночи.

Стыковка ТКГ «Прогресс М-38»

17 марта. Сегодня в 03:31:17 ДМВ (00:31:17 UTC) осуществлена стыковка грузового космического корабля «Прогресс М-38» с модулем «Квант» космического комплекса «Мир».

Планировалось, что этот процесс будет проходить под управлением автоматической системы сближения и стыковки «Курс», а система ТОРУ будет находиться в «горячем резерве». Экипаж наблюдал за движением «грузовика» с помощью нескольких систем: монитора системы ТОРУ, видеокамеры LIV, камеры на борту грузовика и визуально, в

18 марта.

В.Романенкова. ИТАР-ТАСС.

Американский астронавт Дэвид Вулф, который жил на станции «Мир» с сентября прошлого года по январь нынешнего, признался, что со столь опытными космонавтами, какими являлись его российские коллеги Анатолий Соловьев и Павел Виноградов, ему было совершенно не страшно работать на стареющей и часто ломающейся станции. «С такими, как Толя и Паша, нигде не страшно», – сказал он сегодня во время сеанса связи со станцией «Мир».

Вулф вспомнил, как Соловьев и Виноградов «быстро и хорошо все делали», и особенно восхищался тем, насколько профессионально они восстанавливали старое оборудование на станции.

Американец, который приехал в Москву, чтобы встретиться со всеми, кто организовал его полет, пожелал нынешнему экипажу удачи и пригласил сыграть в футбол, когда они вернутся на Землю. На встрече с сотрудниками ЦУПа Вулф поблагодарил всех за помощь и поддержку и сказал, что ему очень понравился «Мир» и хотелось бы еще раз побывать на станции.

иллюминатор. Талгат Мусабаев был готов вмешаться в процесс в любой момент.

С 03:00 комплекс вошел в зону связи с ЦУПом через спутник-ретранслятор. В 03:15 зона связи СР закончилась и началась зона связи УКВ. Внешне все шло штатно, но с расстояния свыше 500 м специалисты ЦУПа отметили неполадки в работе системы «Курс». Отклонения постепенно нарастали, но, как сообщил потом заместитель руководителя полетом Виктор Благов, отклонение было в пределах допустимого коридора и можно было «идти в автомате». Однако ЦУП «перестраховался», и на дальности 40 м было принято решение о переходе в режим ТОРУ. По команде руководителя полета Владимира Соловьева в 03:29 Николай Бударин переключил режим причаливания, а Талгат Мусабаев на дальности 20 м и скорости 0.2 м/с взял управление кораблем на себя. Дальнейшие операции по причаливанию и стыковке выполнялись командиром экипажа вручную.

После того, как Талгат Мусабаев успешно завершил стыковку, все находящиеся в ЦУПе специалисты вздохнули с облегчением. Напряженность в центре управления полетами во время стыковки грузового корабля со станцией «Мир» вполне объяснима – все последние несприятности на станции «Мир» связаны с «Прогрессами».

Причина сбоя автоматики пока не ясна. Руководитель полетом Владимир Соловьев сообщил, что «создана специальная комиссия для выяснения причин сбоя». Необходимо изучить записи телеметрии, чтобы понять, где произошел сбой: на корабле или на станции. На это может уйти несколько недель. А президент РКК «Энергия» Юрий Семенов поздравил и поблагодарил экипаж за успешную стыковку.

Сразу после стыковки командир экипажа и бортиженер провели контроль герметичности стыковочного узла, установили «небыстрострельные» стяжки стыка, открыли люк «грузовика» и провели очистку его атмосферы.

ТКГ доставил на комплекс около 2500 кг грузов. Это новая ВДУ массой 900 кг, которая войдет в состав системы ориентации и управления движением станции, запасы пищи и воды, научная аппаратура, инструменты, в том числе четыре запасных замка и комплект ключей для открытия и закрытия замков внешнего люка при выходе в открытый космос. Кроме того, на комплекс прибыли продукты, письма и посылки от родных.

С половины седьмого утра до половины четвертого дня космонавты спали. После подъема их не стали загружать работой, а дали время войти в нарушенный режим. Тем не менее, с 17:40 до 19:00 экипаж разгружал доставленное оборудование, а затем Мусабаев разобрал схему ТОРУ.

18 марта. Утром состоялся телефонный разговор экипажа «Мира» с Дэвидом Вулфом, у которого Эндрю Томас в феврале этого года принял вахту на орбите. Затем космонавты продолжили перенос грузов из «Прогресса» на орбитальный комплекс «Мир», одновременно проводя инвентаризацию.

Сегодня же состоялась беседа Эндрю Томаса со своими соотечественниками, в кото-

рой он очень эмоционально описал свои впечатления от вчерашней ручной стыковки: «Это была красивая работа, командир выполнил стыковку безупречно! Мы почувствовали только легкий толчок и легкую вибрацию, когда грузовик пристыковался к станции – это было совершенно безопасно».

На вопрос, хотел бы он поработать на борту МКС, Эндрю Томас заметил, что сначала надо завершить текущий полет, а потом уже отвечать на этот вопрос.

Свою работу на «Мире» Эндрю считает очень интересной, и прежде всего потому, что она очень разнообразна и дает уникальный опыт пребывания в ограниченном пространстве в условиях невесомости в течение длительного времени. Эндрю Томас подчеркнул, что он получил много ярких впечатлений во время своего уже двухмесячного пребывания вне Земли.

19 марта. В первой половине дня командир экипажа был занят ремонтом блока очистки от микропримесей, а бортиженер переносил грузы из грузовика на станцию и проводил инвентаризацию переносимого оборудования. Бортиженер-2 занимался подготовкой и инвентаризацией возвращаемого оборудования. Затем – час физкультуры для всего экипажа и обед. Во второй половине дня Талгат Мусабаев отремонтировал аппаратуру «Оптизон», а Николай Бударин продолжил переноску грузов и занимался установкой рабочего давления в системе терморегулирования.

20 марта космонавты проводили плановое профилактическое обслуживание системы терморегулирования станции, выполняли эксперимент «Спорт» по определению оптимальных режимов физических тренировок. Эндрю Томас проходил медицинское обследование с целью изучения иммунных свойств организма человека в условиях длительного космического полета.

После прибытия автоматического корабля «Прогресс М-38» экипаж занимался разгрузкой доставленного оборудования, проводил исследование по совместному проекту «Мир/NASA». Выполнено, в частности, несколько серий технологических экспериментов по определению особенностей физических процессов в расплавленных металлах в невесомости, измерение спектров космического излучения и уровней шума в жилых отсеках комплекса.

В рамках отечественной программы геофизических исследований были продолжены эксперименты «Океан», целью которых является дальнейшее изучение районов интенсивного образования внутренних волн. Для этого проводились видеосъемки и спектрометрирование заданных участков акватории Мирового океана, регистрировались температурные характеристики и вертикальный профиль атмосферы над этими районами.

Руководитель полета Владимир Соловьев сообщил 20 марта, что все причины сбоя аппаратуры «Курс» при стыковке 17 марта выяснены. Это позволит в дальнейшем избежать подобных отказов.

Телемост с ЭО-25

20 марта.

В. Романенкова. ИТАР-ТАСС.

В космосе так же хорошо, как и на Земле, но там нет ничего живого, кроме космонавтов, заявили сегодня члены российского экипажа «Мира» во время телемоста между станцией и шестью странами Европы. В каждой стране для разговора с космонавтами был выбран один школьник. Молодых людей из Москвы, Будапешта, Праги, Варшавы, Вены, Ганновера особенно интересовало, есть ли жизнь в космосе. «К сожалению, нет, кроме нас самих, ничего живого», – ответил командир экипажа Талгат Мусабаев.

В этой связи заместитель руководителя полетом Виктор Благов вспомнил один «жуткий» случай, произошедший на орбитальной станции в 1975 г., когда в космосе работали Петр Климук, ныне генерал-полковник и начальник Центра подготовки космонавтов, а также Виталий Севастьянов, ныне депутат Госдумы. Тогда Севастьянов «потерял» своего командира, который сидел в закрытом корабле «Союз» при погашенном свете и наблюдал за Землей. Севастьянов не на шутку испугался, посчитав, что командира похитили инопланетяне. Проплыв в невесомости по всей станции, он решил постучать в закрытую дверь пристыкованного корабля.

Каков же был ужас Климука, когда, сидя в полной темноте, он сначала услышал стук из космоса, а затем в ярком, залитом

светом окне входного люка появилась голова Севастьянова. «Они оба долго потом не могли прийти в себя», – сказал Благов корреспонденту ИТАР-ТАСС.

Во время сегодняшнего телемоста Мусабаев также рассказал студентам, что Земля из космоса выглядит «маленькой и голубой» и вообще сверху все кажется лучше, чем есть на самом деле.

План выходов «Кристаллов»

20 марта.

В. Романенкова. ИТАР-ТАСС.

Для российских космонавтов Талгата Мусабаева и Николая Бударина, работающих на орбитальной станции «Мир», апрель будет самым напряженным и сложным периодом за всю полугодовую экспедицию. На этот месяц запланировано пять выходов в открытый космос, которые будут проводиться каждые пять дней, сообщил сегодня в интервью ИТАР-ТАСС заместитель руководителя полетом Виктор Благов.

Первый выход намечен на 1 апреля. В течение почти шести часов (с 16:20 до 22:10 ДМВ) космонавты будут укреплять солнечную батарею на модуле «Спектр». Эту работу Мусабаев и Бударин должны были выполнить еще 3 марта, но тогда они не смогли открыть люк и выйти за пределы станции.

6 апреля Мусабаев и Бударин начнут заниматься заменой выносной двигательной установки. С 14:30 до 20:00 ДМВ им

предстоит снять старую ВДУ. Ее просто «выбросят» в космос, и со временем ВДУ войдет в плотные слои атмосферы, где и сгорит.

10 апреля (12:05–17:25 ДМВ) и 15 апреля (10:10–16:10 ДМВ) космонавты продолжат работы с ВДУ: им нужно будет укрепить новую установку.

Последний, пятый апрельский выход в открытый космос запланирован на 20-е число. В этот день Мусабаев и Бударин с 08:10 до 14:00 ДМВ будут заниматься выполнением научной программы полета – устанавливать аппаратуру на внешней стороне станции. До начала серии выходов в открытый космос экипаж «Мира» завершит ремонтные работы, ведущиеся более полугода с момента июньской аварии. «Сейчас мы добываем мелочи. Обычная рутинная работа, ничего интересного», – пояснил Благов.

NASA поручило ученым Университета Висконсина в Мэдисоне провести исследование на тему: как происходит взаимодействие операторов Центра управления полетом в критической ситуации на этапе запуска, орбитального полета и посадки? Ассистент профессора Мэри Уоллер и профессор Барретт Колдуэлл должны установить, как в минуты кризиса меняется «картина связи» в ЦУПе Центра Джонсона и как сделать общение между группами специалистов более эффективным. По сообщению Университета Висконсина от 19 марта, на проводимую в течение трех лет работу выделен грант на 0.46 млн \$.

Завершается подготовка к полету STS-90



19 марта.

И. Лисов. НК.

Вступила в заключительную стадию подготовка полета «Колумбии» по программе STS-90 со специализированной лабораторией для изучения нервной системы человека в невесомости Neurolab.

Сроки этой подготовки оказались весьма сжатыми. 5 декабря «Колумбия» вернулась из полета по программе STS-87 и около 14:00 EST (19:00 UTC) была поставлена в 3-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF. По результатам послеполетного осмотра было решено заменить 94 плитки теплозащиты, еще 39 были запланированы к замене еще перед полетом STS-87.

Утром 10 декабря были открыты створки грузового отсека, и утром 12 декабря из него извлечены полезные нагрузки USMP-4 и Spartan 201. В специальном контейнере полезных нагрузок они были увезены в

Корпус подготовки вертикальных ПН. 13–14 декабря с корабля сняли три основных двигателя.

11 декабря была обнаружена течь в батарее топливных элементов FC-1, которую было решено заменить. Вечером 15 декабря был закончен слив остатков криогенных компонентов бортовой системы электропитания.

21–23 декабря «Колумбию» законсервировали на период рождественских праздников. Работа возобновилась в понедельник 5 января: вновь открыли створки грузового отсека, проверили антенну диапазона Кв, установили шины колес передней и основных стоек шасси.

6–7 января были заменены батареи топливных элементов FC-1 и FC-3: первая вследствие обнаруженной в декабре неисправности, вторая по ресурсу. 9 января из грузового отсека убрали дистанционный манипулятор RMS. В полете STS-90 он не будет нужен. 12–13 января заменили иллюминатор № 6 в кабине экипажа. Очень долго – с 13 января до 2 февраля – шла замена светильников № 1 и № 5, а затем № 3 в грузовом отсеке.

В течение 19–23 января в грузовом отсеке «Колумбии» был установлен туннельный адаптер – герметичный переходник между шлюзовой камерой и лабораторным модулем.

В течение декабря и января были выполнены проверки ключевых систем орбитальной ступени: двигательной установки, системы орбитального маневрирования OMS, переднего блока системы реактивного управления RCS, вспомогательных силовых установок APU, системы хранения и распределения компонентов СЭП. Потребовалось заменить два протекающих клапана ДУ и предохранительный клапан APU № 2 (до 2 февраля).

26–27 января были обнаружены признаки течи в одной из магистралей правого блока OMS. Поиск и устранение ее причины задержали на несколько дней планировавшуюся на 30 января установку в хвостовой отсек «Колумбии» основных двигателей, а в грузовую отсек – лабораторного модуля. 28–29 января были заменены три двигателя правого блока системы RCS, завязанные по гидроневмосхеме с правым блоком OMS. Новые проблемы с точками крепления тепловой изоляции хвостового отсека в местах установки основных двигателей в начале февраля сорвали график работ вновь. Запуск «Колумбии» пришлось отложить со 2 на 16 апреля.

4 февраля в открытом конце туннельного адаптера установили люк D. 5 февраля адаптер и люк прошли проверку на герметичность, а вслед за ними и кабина экипажа. К 9 февраля в грузовую отсек устано-

вили переднее расширение переходного туннеля.

Подготовка лабораторного модуля Spacelab по программе Neurolab началась задолго до прибытия «Колумбии». Еще в июле–сентябре 1997 г. в корпусе ОСВ проводилась приемка научной аппаратуры и ее установка в стандартные стойки. К 16 сентября была закончена инспекция конструкции модуля. Сборка стоек была закончена 30 сентября, и до 3 октября они были установлены на пол лаборатории.

Контрольные интерфейсные испытания научной аппаратуры закончились 23 октября. После контрольного прогона плана полета 29–31 октября стали возможны установка пола со стойками в модуль Spacelab (11 ноября) и установка конического днища модуля (17 ноября). В декабре проводились испытания на совместимость экспериментов с лабораторным модулем и модуля в целом, а также укладка грузов для экипажа. 8–9 января модуль «принял» экипаж Сизрфосса.

3 февраля в ОСВ прошла автономная проверка лабораторного модуля. 4 февраля Spacelab был помещен в транспортный контейнер и был готов к транспортировке в ОРФ.

Последней проблемой, мешавшей этому, оказался дефект изоляции на одном из трубопроводов в 7-м отсеке средней части корпуса «Колумбии», обнаруженный 10 февраля. После того, как это замечание было устранено, 12 февраля около 06:00 EST лабораторию привезли в ОРФ и в то же утро установили в грузовой отсек. Контрольные интерфейсные испытания модуля прошли 16–18 февраля. 23 февраля в грузовой отсек «Колумбии» установили переходный

туннель, соединяющий модуль с туннельным адаптером.

25–26 февраля, после многократных отсрочек, на «Колумбию» установили три основных двигателя. А в Здании сборки системы VAB к двум твердотопливным ускорителям набора RSRM-65, собранным на подвижной стартовой платформе MLP-2, 26 февраля был пристыкован внешний бак ET-91.

26 февраля экипаж «Колумбии» провел осмотр корабля и грузового отсека с лабораторией, а 6 марта створки грузового отсека были закрыты до полета. После ремонта правого внутреннего элевона «Колумбии» 13 марта были выполнены измерения массы и положения центра тяжести «Колумбии», а 14 марта орбитальную ступень поставили на транспортер. В понедельник 16 марта с 10:50 до 11:33 EST «Колумбию» перевезли в 3-й высокий отсек VAB.

В этот же день «Колумбию» подняли в вертикальное положение и состыковали с баком. Вечером 17 марта при отводе траверсы произошел инцидент, описываемый в сообщениях Центра Кеннеди по-разному. 18 марта было объявлено, что хвостовая часть траверсы «имела контакт» с кораблем вблизи левой точки крепления его к внешнему баку, в результате чего повреждена система теплозащиты и необходимо снять плитки теплозащиты и убедиться, что повреждений металлического корпуса корабля нет. Однако в сообщении



Фото NASA

А так вывозили на старт «Колумбию» в ноябре 1981 года при подготовке полета STS-2

от 19 марта говорится, что имел место скользящий удар по левому борту корабля, «плитки» не повреждены, содрано только «кодеяло» теплозащиты, которое сегодня же будет закреплено на месте. Предполагается, что интерфейсные испытания компонентов Космической транспортной системы возобновятся 19 марта, и этот инцидент не повлечет отсрочки вывоза «Колумбии» на старт, который запланирован на 23 марта.

«Колумбия» должна стартовать 16 апреля с экипажем в составе Ричарда Сизрфосса, Скотта Альтмана, Ричарда Линнехана, Дэвидда Уильямса, Кэтрин Хайэр, Джея Баки и Джеймса Павелчика. Если хватит расходуемых материалов, полет продлится около 17 суток.

Новый CD-ROM «Отечественная космонавтика»



Одно из наиболее полных на сегодняшний день мультимедийных изданий, посвященных отечественной космонавтике.

CD-ROM включает в себя около тысячи иллюстрированных страниц, содержащих уникальные материалы, многие из которых до сих пор известны лишь узкому кругу специалистов.

- Истоки отечественной космонавтики и основные вехи ее становления;
- Советский штурм космоса;
- Шаги современной России в исследовании и освоении космического пространства;
- Раздел, посвященный истории ВКС;
- Правовые акты по космонавтике, космическая культура и образование;
- Взгляд в будущее: программы и перспективы развития космонавтики.

Энциклопедическая часть книги содержит:

- Теоретические основы космических полетов;
- Данные по отечественной космической технике и программам;
- Биографические справки о людях, чьим трудом создавалась слава нашей космонавтики;
- Информацию по наземным службам, обеспечивающим космические полеты;
- Хронику и статистику основных событий в отечественной космонавтике...

Это лишь часть того, что можно найти на мультимедийных страницах настоящей книги, содержащей, помимо текстов, фото- и видеоматериалы, звук, графику и анимацию.

Приобрести этот CD-ROM можно в редакции журнала «Новости космонавтики»
 Цена одного диска – 100 рублей
 Или получить по почте
 Цена с учетом почтовых расходов – 110 рублей
 Условия пересылки можно узнать по телефону редакции: (095) 742-32-99



Торжественная встреча в Звездном городке



Фото НК

Космонавтов по традиции встречают хлебом и солью

С. Шамсутдинов. НК.

13 марта в Звездном городке состоялась торжественная встреча космонавтов, вернувшихся из космоса.

Такие встречи – давняя прекрасная традиция. Но необычность этой многих неожиданно удивила: Звездный встречал сразу шесть космонавтов! Такого в истории Звездного городка еще никогда не было.

Взору встречающих предстали Анатолий Соловьев, Павел Виноградов и Дэвид Вулф – члены экипажа 24-й основной экспедиции, Леопольд Эйартц, работавший на «Мире» на завершающем этапе ЭО-24, Владимир Титов, который совершил полет в составе экипажа шаттла STS-86 со стыковкой с ОК «Мир» в сентябре 1997 г., и Салижан Шарипов – член экипажа STS-89, посетившего «Мир» в январе 1998 г. На встрече должен был также присутствовать и Майкл Фоул, который работал в составе ЭО-24 в августе–сентябре 1997 г., но, к сожалению, по какой-то причине не смог прилететь в Россию.

После церемонии возложения цветов к подножию памятника Юрию Гагарину и фотографирования на память, под звуки военного оркестра космонавты, окруженные встречающими, проследовали в Дом космонавтов.

Торжественное заседание открыл П.И.Климук, поздравив всех космонавтов с выполнением успешных полетов. От имени командования ВВС заместитель главнокомандующего ВВС по авиации – начальник авиации генерал-полковник В.С.Кот вручил космонавтам приветственные адреса, а Анатолий Соловьев приказом министра обороны России был награжден именным боевым оружием. Пистолет системы Макарова в кобуре с комплектом патронов был тут же вручен космонавту.

Заместитель генерального конструктора

РКК «Энергия» Ю.И.Григорьев в своем выступлении отметил, что полет экипажа ЭО-24 проходил в очень сложных условиях, но благодаря самоотверженному труду космонавтов ситуация на «Мире» была стабилизирована, и теперь можно с уверенностью сказать, что комплекс будет эксплуатироваться и в 1999 г. По мнению Григорьева, основным итогом полета 24-й основной экспедиции является то, что полностью восстановлена работоспособность комплекса «Мир» (за исключением модуля «Спектр»), устойчиво работают и зарезервированы служебные системы станции, вновь стало возможным проведение научных экспериментов. Он заметил также, что восстановить герметичность модуля «Спектр» оказалось непростым делом, и эти работы перенесены на 1998 г.



Фото НК

Космонавты и астронавты у памятника Ю.А.Гагарину

Астронавт NASA, заместитель директора Космического центра имени Джонсона по пилотируемым полетам в России, Майкл Бейкер вручил Анатолию Соловьеву и Павлу Виноградову медали NASA «За косми-

ческий полет». Жак Ратье, заместитель директора отдела астронавтов CNES, отметил, что программа «Пегас» успешно выполнена и в настоящее время ведутся переговоры о возможности проведения еще одного, уже длительного полета французского космонавта на станции «Мир» в 1999 году. Он выразил надежду, что такой полет состоится и подготовка экипажей к нему начнется в июне 1998 г.

Андрян Николаев, представлявший недавно созданный Международный фонд поддержки космонавтов и астронавтов, сообщил, что фонд учредил целую серию медалей. Уже награждены медалью «За заслуги перед космонавтикой» все космонавты и астронавты. Этой же медалью были награждены Павел Виноградов и Дэвид Вулф. «Медалью Берегового» награжден Анатолий Соловьев, а Владимир Титов, Салижан Шарипов и Леопольд Эйартц получили медаль «За доблесть, мужество и преданность космонавтике».

Выступивший затем Анатолий Березовой от имени Федерации космонавтики России вручил всем шестерым космонавтам медаль Федерации «40 лет космической эры».

За установление абсолютного рекорда по количеству выходов в открытый космос (16 раз) и времени пребывания в безвоздушном пространстве (более 83 часов) Международная аэронавтическая федерация (FAI) наградила Анатолия Соловьева «Золотой медалью Ю.А.Гагарина». Медаль вручил Виктор Курилов. Он также напомнил, что во время выхода в открытый космос 3 ноября 1997 г. Павел Виноградов собственными руками вывел на орбиту юбилейный спутник «ПС-40» – действующий макет Первого искусственного спутника Земли, созданный школьниками из России и из Франции с острова Реюньон.

Этим событием было открыто общественное движение «Молодежь – космосу», целью которого является изготовление и запуск в космос макетов и других космических аппаратов.

В заключение торжественного заседания с традиционными речами благодарности выступили все шестеро космонавтов.

Прибавление в «полку» космонавтов

Б.Есин. Специально для НК.

18 марта сдавали государственные экзамены пять кандидатов в космонавты. Это Кононенко Олег Дмитриевич, представитель ЦСКБ (Самара); майор медицинской службы Котов Олег Валерьевич из РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина; подполковник Шаргин Юрий Георгиевич, который приступил к общекосмической подготовке как представитель Военно-космических сил, а закончил – как представитель Ракетных войск стратегического назначения; Козеев Константин Минович и Ревин Сергей Николаевич – оба представители РКК «Энергия».

На общекосмическую подготовку в ЦПК им. Ю.А. Гагарина они прибыли в мае 1996 г.

Авторитетная комиссия из представителей различных космических организаций, в частности ЦПК им. Ю.А. Гагарина, РКК «Энергия», ИМБП высоко оценила зна-

ния космонавтов. О. Кононенко и О. Котов сдали государственные экзамены на «отлично», остальные – на «хорошо». Через два дня в ЦПК им. Ю.А. Гагарина состоялась заседание Межведомственной комиссии, которая подвела итоги общекосмической подготовки кандидатов.

Инженерам Юрию Шаргину, Олегу Кононенко была присвоена квалификация «космонавт-испытатель», а врачу Олегу Котову – «космонавт-исследователь». Им же были вручены дипломы космонавтов под номерами 171 – Ю. Шаргину, 172 – О. Кононенко, 173 – О. Котову.

К. Козеев и С. Ревин подобных дипломов пока не получили. Дело в том, что по некоторым медицинским показателям Константин Козеев временно не допущен к специальным тренировкам. А у Сергея Ревина в ходе подготовки проявилась недостаточная устойчивость к вестибулярным раздражителям. В силу этого они не смогли выполнить в установленные сроки

некоторую часть программы подготовки. В настоящее время в ЦПК им. Ю.А. Гагарина с космонавтами проводится ряд медицинских мероприятий, после окончания которых они должны будут догнать ушедших вперед товарищей по набору.

Теперь окончившим ОКП предстоит продолжить углубленную подготовку в составе группы, а вот Юрий Шаргин сразу после получения диплома космонавта попал, что называется, «с корабля на бал». Еще 17 февраля за месяц до окончания ОКП решением Межведомственной комиссии Юрий Георгиевич был назначен дублером Юрия Михайловича Батурина в полете, который состоится в августе. (Кстати, на этом же заседании МВК Ю. Батурина был вручен диплом космонавта № 170).

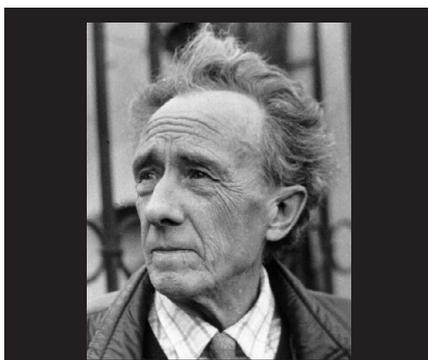
23 марта Ю. Шаргин приступит к тренировкам в составе дублирующего экипажа вместе с Сергеем Залетиним и Александром Калери.

Редакция журнала «Новости космонавтики», компания «Видеокосмос» выражают искренние соболезнования родным и близким Валентина Гавриловича.

Родился Валентин Гаврилович 21 января (по документам 21 июня) 1928 г. в г. Москве в семье служащего НКВД. В 17 лет, после трагической гибели отца в 1945 г., Валентин стал фактически кормильцем семьи. Ему пришлось подрабатывать фотографом, вязальщиком женских кофты на вязальной машине и даже софистом на Мосфильме. Несмотря на такие трудности, он сумел закончить не только среднюю школу, но и Московский авиационный институт. В 1953 г. с дипломом инженер-механик по самолетостроению (так для конспирации назывались тогда инженеры-ракетчики) он пришел работать в п/я 1323, которым руководил С.Л. Берия. Через год он перешел в п/я 24 Министерства среднего машиностроения и под руководством Главного конструктора П.Д. Грушина занимался разработкой зенитных управляемых ракет. В сентябре 1956 г. он пришел на работу к М.В. Келдышу в Институт прикладной математики, где занимался навигацией космических аппаратов. Его научная деятельность была столь успешной, что в 1961 г. он был награжден орденом «Знак почта». Ему удалось доказать теорему в области статистики независимых измерений, которая стала называться теоремой Эльвинга-Ершова.

В это время Советский Союз принял вызов США и впрягся в гонку программы высадки людей на Луну. По мнению многих, в полетах по орбите Луны должны были принимать участие не только профессиональные космонавты – летчики и инженеры, но и ученые.

Осенью 1966 г. Валентин Ершов был отобран руководством ИПМ для космической подготовки и направлен на медкомиссию в ЦВНИИАГ. 31 октября того же года он



15 февраля 1998 г. после тяжелой продолжительной болезни скончался кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института прикладной математики им. М.В. Келдыша, бывший космонавт АН СССР

ЕРШОВ Валентин Гаврилович

получил заключение Врачебно-медицинской комиссии о годности к полетам на всех типах самолетов в качестве летчика-инженера (формулировка опять же для конспирации).

22 мая 1967 г. в ЦПК к подготовке приступила первая и единственная группа от Академии наук СССР. В неё вошли Рудольф Гуляев, Ординард Коломийцев и Марс Фаткуллин, молодые ученые из Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР (ИЗМИРАН), а также Валентин Ершов. Предполагалось, что первые трое будут участвовать в проведении исследований солнечно-земных связей, а Ершов возьмет на себя навигационное обеспечение облета Луны. Началась общекосмическая подготовка. Однако Валентин Ершов одновременно с ОКП был включен в группу космонавтов «Л-1» в

качестве космонавта-штурмана, где занимался разработкой автономной системы навигации корабля «Л-1» в комплексе с бортовым вычислителем и секстантом, а также пультами управления КК.

Программа облета Луны, также как и программа высадки на ее поверхность, была впоследствии закрыта. Начались рутинные полеты вокруг Земли. Космонавты из ИЗМИРАНа вернулись в свой институт, и только Валентин Ершов продолжил подготовку к полетам на «Союзах». В августе 1974 г. Георгий Береговой, начальник Центра подготовки, предложил Ершову вступить в отряд космонавтов ЦПК, поставив условие вступления в КПСС. Валентин Ершов после долгих размышлений не пошел на компромисс со своей совестью. Он не мог простить смерти своего отца и винил в этом партию, которая допустила репрессии над честными людьми, и не верил в ее очищение после XX съезда (из разговора с В.Г. Ершовым 12 ноября 1992 г.). Как следствие, в результате ближайшего ежегодного медицинского обследования, которое проходят все действующие космонавты, появился диагноз, закрывающий напроч дорогу в космос: прогрессирующая глухота. Валентин Гаврилович не смирился с этим (время показало, что он был прав) и добился повторного обследования. Диагноз не подтвердился, однако «что написано пером, то не вырубишь топором». Еще до повторного заключения в августе 1974 г. он был отстранен от дальнейшей подготовки.

Валентин Ершов вернулся в родной институт и до последнего времени работал там на благо отечественной космонавтики.

В наших сердцах Валентин Гаврилович останется навсегда как добрый, отзывчивый, всегда готовый прийти на помощь человек.

Имя Валентина Гавриловича Ершова навсегда вошло в историю отечественной космонавтики.

Запуск спутника военной связи

М.Тарасенко. НК.

16 марта 1998 г. в 16:32 по времени Восточного побережья США (21:32 UTC) с Космического стартового комплекса 36А Военно-воздушной станции «Мыс Канаверал», шт.Флорида, осуществлен запуск ракеты-носителя Atlas 2 (AC-132) со спутником связи ВМФ США UHF F/O F8. Запуск осуществлен персоналом фирмы Lockheed Martin при участии специалистов фирмы Hughes и 3-й космической пусковой эскадрильи 45-го Космического полка ВВС США.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов им.Годдарда NASA, КА UHF F/O F8 присвоено международное регистрационное обозначение **1998-016A**. Он также получил номер **25258** в каталоге Космического командования США.

1. Запуск и выведение

Это был третий пуск ракеты серии Atlas в этом году, а также 10-й и последний пуск носителя типа Atlas 2. В дальнейшем будут использоваться только более мощные варианты 2A, 2AS, 2AR и 2ARS.

Стартовое окно для данного запуска продолжалось 80 мин, с 21:22 до 22:42 UTC, однако внутри этого окна имелась еще 5-минутная «перегородка» с 22:04:40 до 22:09:32 UTC, когда запуск не мог быть произведен из-за возможности столкновения с российской орбитальной станцией «Мир».

За 8 мин до старта, намечавшегося на 16:22, во время 15-минутной встроенной задержки предстартового отсчета на отметке T-5 мин, произошел сбой центрального компьютера космодрома. Встроенная задержка была продлена на 10 мин, компьютер перезагружен, и в 16:32 запуск состоялся.

Выведение КА осуществлялось по стандартной для РН Atlas 2 схеме с двухимпульсным выведением на переходную высокоэллиптическую орбиту. При первом включении два кислород-водородных двигателя разгонного блока RL-10A4-1 отработали 6 мин 41 сек, обеспечив выведение РБ и КА на промежуточную низкую околоземную орбиту. 14 мин спустя состоялось второе включение длительностью около 93 сек, в результате чего РБ и КА



вышли на переходную орбиту с высотой апогея около 21000 км и наклоном около 27°. Через 30 мин 56 сек после старта прошло отделение КА от разгонного блока Centaur. После этого управление КА взяла на себя группа фирмы Hughes, которая в течение 9 дней должна осуществить серию маневров для доведения КА на геостационарную орбиту. Предполагается, что для этого придется выполнить три перигейных включения двигателя и четыре апогейных.

2. Система ULTRA HIGH FREQUENCY FOLLOW-ON



Космический аппарат UHF F/O F8 – восьмой из десяти связных КА ВМФ второго поколения, предназначенных для обеспечения

ВМФ США надежной связью с наземными и мобильными пользователями в глобальном масштабе. Космические аппараты серии UHF F/O (именуемые также UFO) призваны заменить устаревшие КА FleetSatCom и Leasat, использовавшиеся для обеспечения связи в УВЧ-диапазоне с конца 70-х – начала 80-х годов. Отсюда произошло и название новой системы UHF F/O – Ultra High Frequency Follow-On. Полная орбитальная группировка системы UHF F/O предусматривает размещение восьми основных и одного резервного спутников в четырех орбитальных позициях: над 100° и 23° з.д. и над 72° и 172° в.д. Первая позиция используется для обслуживания континентальной территории США, три остальные – регионов Атлантического, Индийского и Тихого океанов соответственно.

Разработчиком системы является фирма Hughes Space and Communications, которой был выдан единый контракт на изготовление 10 спутников с доставкой их на орбиту.

Спутники UHF F/O разработаны на основе базового блока HS-601. На всех КА установлен комплект связной аппаратуры УВЧ-диапазона с 11-ю твердотельными усилителями, которые обеспечивают 39 каналов связи с суммарной полосой пропускания 555 кГц; 21 узкополосный канал шириной по 5 кГц (достаточной для речевой связи), 17 ретрансляционных каналов с шириной полосы по 25 кГц и канал флотского вещания с шириной полосы 25 кГц. Аппараты начиная с F4 оборудованы также ретрансляционным комплексом для связи в диапазоне чрезвычайно высоких частот (Extremely High Frequencies, EHF). Диапазон ЧВЧ обеспечивает более помехоустойчивую связь за счет меньшей длины волн и соответственно меньшей расходимости пучка, а также более широкого спектра частот. Дооснащение всего ВМФ США системами связи ЧВЧ-диапазона было вызвано растущей важностью использования этого диапазона для операций, в которых задействованы различные виды вооруженных сил. Начиная с UHF F/O F7, запущенного в 1996 г., спутники оборудуются усовершенствованным комплексом для связи в диапазоне ЧВЧ. Блок ЧВЧ-связи, установленный на UHF F/O F8, обеспечивает 11 первичных и 11 вторичных каналов связи с суммарной шириной полосы пропускания 2 ГГц, центр которой находится на частоте 44.5 ГГц. (Комплекты, установленные на КА F4, F5 и F6, обеспечивали по 11 каналов.)

Наиболее существенным отличием нынешнего аппарата является то, что он впервые в дополнение к комплексам связи УВЧ- и ЧВЧ-диапазонов оснащен комплектом так называемой «Службы глобального вещания» GBS (Global Broadcast Service). Эти комплекты, устанавливаемые на трех последних аппаратах серии UHF F/O, состоят из 4 ретрансляторов мощностью по 130 Вт, работающих в «военной» полосе частотного диапазона Ka (30/20 ГГц) и обладающих пропускной способностью 24 Мбит/с. Таким образом, комплект GBS на одном спутнике обеспечивает передачу 96 Мбит/с.

С помощью системы GBS Министерство обороны США сможет оперативно передавать снимки разведывательных спутников, карты, сообщения и сигналы предупреждения о ракетных атаках войсковым подразделениям, оснащенным приемными антеннами диаметром 56 см и портативными компьютерами.

В ходе войны в Персидском заливе войска антииракской коалиции широко применяли спутники военной связи, но, как выяснилось, имевшиеся системы были неспособны обеспечить своевременное доведение снимков спутников-разведчиков, разведывательных сводок и сигналов оповещения о ракетных атаках до фронтовых

Пуски РН типа Atlas 2

| Дата | Номер | РН |
|----------|--------|----------|
| 7.12.91 | AC-102 | Eutelsat |
| 10.02.92 | AC-101 | DSCS 3 |
| 2.07.92 | AC-103 | DSCS 3 |
| 19.07.93 | AC-104 | DSCS 3 |
| 28.11.93 | AC-106 | DSCS 3 |
| 28.01.95 | AC-112 | UHF F4 |
| 31.05.95 | AC-116 | UHF F5 |
| 22.10.95 | AC-119 | UHF F6 |
| 25.07.95 | AC-125 | UHF F7 |

Запуски КА серии UHF F/O

| № | Дата пуска | Офиц.назв. | РН | Точка стояния |
|----|------------|------------|---------|---------------------------|
| F1 | 25.03.93 | USA-98 | Atlas 1 | (1) |
| F2 | 03.09.93 | USA-95 | Atlas 1 | |
| F3 | 24.06.94 | USA-104 | Atlas 1 | 72° в.д. |
| F4 | 29.01.95 | USA-108 | Atlas 2 | 177° з.д. |
| F5 | 31.05.95 | USA-111 | Atlas 2 | 72° в.д. |
| F6 | 22.10.95 | USA-114 | Atlas 2 | 105° з.д. |
| F7 | 25.07.96 | USA-127 | Atlas 2 | (23° з.д.) |
| F8 | 16.03.98 | – | Atlas 2 | д.б. размещен в 172° з.д. |

Примечания (1) – вышел на нерасчетную орбиту

командиров. Приказы о нанесении воздушных ударов приходилось доставлять на авианосцы ВМФ с помощью самолетов, поскольку во многих случаях имевшиеся спутники связи были не в состоянии своевременно передать их. Новые три спутника, первым из которых является UHF F/O F8, должны решить эту проблему. С их помощью время, необходимое на передачу плана атаки ракетами Tomahawk (наводящимися по цифровым картам местности), может быть сокращено с 16 мин до доли секунды.

Снимок с разведывательного спутника, позволяющий отслеживать перемещения войск противника, может быть передан в руки командирам на поле боя за 8 сек вместо нескольких часов.

По мнению представителей ВМФ США, эти аппараты «революционируют боевые возможности вооруженных сил США и их способность побеждать в войне с любым противником». «[UHF F/O F8] даст США и их союзникам явное преимущество в том, что касается понимания ситуации и доминирования на поле боя, – заявил Стив Арчер (Steve Archer), руководитель проекта со стороны компании Hughes Space and Communications. – Он может даже предотвратить возникновение такой битвы, если наши противники осознают превосходство, которое мы будем иметь в результате

размах солнечных батарей достигает 26 м, а размер по раскрытым антеннам – 6.7 м. Из-за установки комплекта GBS и дополнительной секции солнечных батарей на каждой из двух панелей стартовая масса аппарата увеличилась примерно на 180 кг по сравнению с предыдущим и составляет около 3200 кг.

Из-за большей массы КА орбита его выведения ниже, чем у предыдущих, и процесс доведения на геостационарную орбиту потребует несколько большего времени и числа включений бортового двигателя. После того как в течение первых 9 суток полета UHF F/O F8 будет выведен на ГСО, двое следующих суток уйдут на последовательное развертывание панелей солнечных батарей и антенн. К 13-м суткам полета начнется тестирование служебных систем, по завершении которого служебный модуль будет принят в эксплуатацию. Примерно на 17-й день начнется тестирование полезной нагрузки, которое по плану должно продлиться до 35-х суток полета. Тестирование будет производиться в промежуточной точке стояния над Тихим океаном. После завершения проверок с 1 по 9 мая планируется «передвинуть» спутник в точку его постоянного позиционирования над 172° в.д. Сдача спутника в эксплуатацию ВМФ США планируется на

[наличия] этих спутников».

Конструктивно КА UHF F/O F8 состоит из прямоугольного корпуса, включающего модули служебных систем и полезной нагрузки, и раскладываемых панелей солнечных батарей и антенн. Размеры корпуса составляют 2.7 x 2.2 x 2.6 м,

1 июня. При этом UHF F/O F8 должен заменить все еще используемый спутник FleetSatCom 4.

Расчетный срок активного функционирования спутников UHF F/O составляет 14 лет, хотя гарантия в рамках контракта между Hughes и ВМФ США дается на 10 лет.

Общая стоимость программы изготовления и запуска десяти КА UHF F/O достигла 1.9 млрд \$ с учетом 150 млн \$, дополнительно уплаченных ВМФ за установку на трех последних аппаратах комплектов GBS.

Оставшиеся спутники F9 и F10 планируется запустить осенью 1998 и весной 1999 гг. и разместить соответственно над Атлантическим и Индийским океанами.



КА UHF F/O F8 на заводе-изготовителе

НОВОСТИ ИЗ ЕКА

Великобритания поможет ЕКА финансами

16 марта.

С.Головков. НК.



На состоявшейся в Лондоне совместной пресс-конференции министр науки, энергетики и промышленности Великобритании Джон Бэттл и Генеральный директор ЕКА Антонио Родота объявили о том, что Британия вложит в космические программы ЕКА дополнительно 21.2 млн фунтов стерлингов.

Из этой суммы 8.1 млн будет израсходованы в течение двух лет на обеспечение работы европейского спутника радиолока-

ционного зондирования ERS-2. Британские исследователи используют данные ERS-2 о климате, океанских течениях и атмосфере для понимания, оценки и прогнозирования долгосрочных изменений состояния окружающей среды в большем объеме, чем любая другая страна, так что такой вклад выглядит вполне уместным.

Кстати, до 31 мая ЕКА принимает предложения по полному использованию потенциала КА Envisat 1, который будет запущен в 1999 г. и представляет собой новое поколение европейских КА дистанционного зондирования.

Еще 6.7 млн фунтов пойдут на финансирование в течение трех лет работ в рамках программы ARTES-3. Эта программа перспективных исследований по телеком-

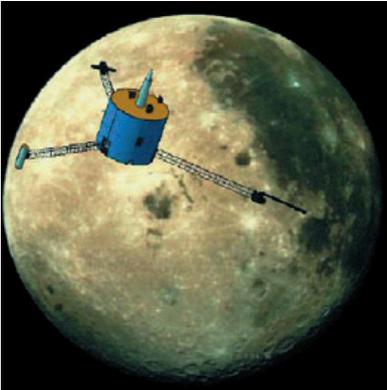
муникационным системам (ARTES – Advanced Research in Telecommunications Systems) направлена на разработку спутниковых технологий «информационной супермагистрали», которые не только предоставят новые возможности для бизнеса, но и позволят реализовать такие концепции, как телеобразование и телемедицина. Британия уже участвует в нескольких элементах программы ARTES, включая работы над глобальной навигационной системой.

И, наконец, 6.4 млн фунтов будут вложены в течение пяти лет в Подготовительную программу наблюдений Земли EOPP, а именно – на разработку в Великобритании инструментов для новых спутников наблюдения Земли.

В просторах Солнечной системы

(Состояние межпланетных станций)

С.Карпенко по сообщениям JPL и групп управления КА



Lunar Prospector

11 марта. В субботу 7 марта специалистами группы управления КА проведены два продольных импульса двигателями А3 и А4 для коррекции траектории. Первый, для подъема периселения, был выполнен в 19:49 PST (03:49 UTC; продолжительность работы 46.5 сек), второй – в 20:53 PST (04:53 UTC, 45.9 сек) для снижения апоселения орбиты.

Планируемые параметры должны были составить:

- периселений – 87 км,
- апоселений – 113 км.

Реально полученные значения:

- периселений – 87.7 км;
- апоселений – 112.3 км.

18 марта. LP продолжает успешно выполнять возложенные на него задачи. Вечером 12 марта Луна и КА вошли в солнечную тень, созданную Землей. Лунное затмение не было полным, поэтому солнечные батареи аппарата продолжали получать энергию, хотя и в меньшем количестве. Как и ожидалось, недостаток света привел к частичной разрядке бортовых аккумуляторов до момента обычного входа в ночную тень Луны и уменьшению тока питания бортовой аппаратуры. После выхода из тени произошла зарядка батарей до штатного уровня.

13 марта. Группой управления КА проведена коррекция, целью которой являлось изменение ориентации оси вращения КА на 1.7° для достижения оптимальной освещенности Солнцем и поддержания теплового режима. Для этого в 12:26 PST (20:26 UTC) двигатели А1 и А4 выдали 13 импульсов. В 12:50 PST с помощью двигателя Т1, включенного на 0.81 сек, была проведена коррекция угловой скорости вращения КА для компенсации отклонений, возникших после маневров на прошлой неделе. Скорость вращения изменилась с 12.17 до 11.95 об/с.

Состояние КА на 18 марта характеризуется следующими значениями:

Номер витка – 797;
Скорость передачи данных «борт-Земля» – 3600 бит/с;

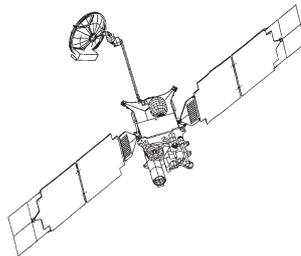
Скорость вращения – 11.95 об/сек

Орбита:

- наклонение – 90.4°;
- периселений – 84 км;
- апоселений – 115 км;
- период – 118 мин.

Время нахождения в радиотени – 40 мин.

Время нахождения в солнечной тени – 46 мин.



Mars Global Surveyor

13 марта. КА продолжает совершать аэродинамическое торможение в марсианской атмосфере. С момента прибытия к Марсу совершено 174 витка, период которых изменился с 45 часов в начале миссии до 13.2 часа в настоящее время.

После «дополнительной защиты проекта» работ у Марса, проведенной в начале марта, группа управления готовится к временному прекращению торможения и началу «оживления» бортовой научной аппаратуры. Это произойдет где-то через две недели, когда период обиты КА составит 11.6 часа. Для прекращения торможения будут включены двигатели КА, чтобы поднять нижнюю точку орбиты до высоты 170 км, то есть выше условной границы марсианской атмосферы.

В результате аппарат будет находиться на так называемой научной орбите фазирования (Science Phasing Orbit, SPO). Шестимесячный период, пока КА будет находиться на ней, делится на три части:

1) SPO-1 (начало апреля – начало мая 1998 г.). В этот период научная информация будет собираться с 10:45 до 10:00 (так в оригинале – Ред.) по местному марсианскому времени;

2) период, когда Солнце будет находиться между Землей и Марсом и связь с КА будет затруднена (в течение мая 1998 г.);

3) SPO-2 (начало июня – начало сентября 1998 г.). Возобновится полноценная передача данных с КА, сбор которых будет осуществляться с 09:00 до 06:00 по местному времени.

В эти периоды планируется получение приборами КА данных о весеннем и летнем сезонах на Марсе. Торможение будет возобновлено в начале сентября.

По истечении 491 дня с момента запуска КА находится на расстоянии 351.85 млн км от Земли. Параметры орбиты КА составляют:

- высота в перигеуме – 117.2 км;
- высота в апогее – 20041 км.
- период – 13.2 часа;
- местное время пересечения экватора – около 11:00.

Аппаратура КА выполняет командную последовательность Р175.

Все системы аппарата работают нормально.



NEAR

20 марта. Состояние аппарата штатное. Вся научная аппаратура на борту включена.

6 марта выполнено переключение с режима ориентации GS-2 на режим GS-5. 10 марта произведена временная перенастройка радиосистемы RF с веерной антенны на антенну низкого усиления LGA, что обеспечивает скорость передачи данных 40 бит/с по линии «борт-Земля». 16 марта отключен режим определения дальности до КА: в настоящее время даже с использованием антенны низкого усиления качество данных недостаточно для навигационных целей.

Отмечены многочисленные случаи непрохождения команд при работе через LGA. Причины анализируются.

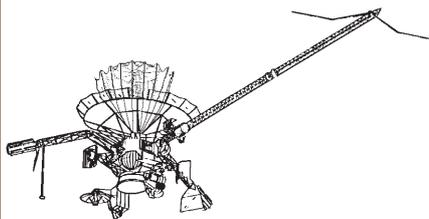
Планировавшаяся на 23 марта загрузка нового программного обеспечения (ПО) аппаратуры AIU на борт КА отложена. Сейчас ведется отработка ПО на наземном аналоге аппарата, и его приемка задерживается в связи с обнаружением ошибок в структуре данных. Второй причиной отсрочки является проблема с непрохождением команд. Из-за этого невозможно переключиться с первого комплекта AIU на второй. После того, как будет обеспечено прохождение команд, операторы выполнят загрузку ПО в 1-й комплект AIU и обратное переключение со 2-го комплекта на 1-й. Для этого потребуются разворот станции на 25° и изменение конфигурации радиосистемы.

11 и 19 марта прошли совещания по планированию работ у Эроса. Подготовлены проекты плана работ КА и наземных средств в течение 1998 г. На июль планируется загрузка ПО основного компьютера и ПО камеры MSI. Принято решение включить аппаратуру XGRS и MAG в середине июля 1998 г. для калибровки, которую требуется провести до декабря 1998 г.

Продолжается переоборудование центра управления МОС. Достигнуто соглашение о выделении для него дополнительной площади (65 м²) в Здании №13 Лаборато-

рии прикладной физики. Еще 51 м² для целей управления полетом будет выделено в Здании №16.

На 1 апреля запланирована коррекция траектории ТСМ-12 с приращением вектора скорости аппарата 1.6 м/с. Это будет первый случай выдачи импульса в направлении оси Z аппарата, а не X', как делалось всякий раз, за исключением маневра ТСМ-4. Очевидно, для выдачи импульса в заданном направлении в пространстве требуется различная ориентация аппарата. В случае выдачи импульса вдоль оси Z угол Солнца меньше и условия освещенности КА будут более благоприятны.



Galileo

11 марта. После завершения периода вынужденного молчания КА, связанного с нахождением Юпитера за Солнцем, продолжается передача изображений и данных, полученных во время встречи Galileo с Европой в декабре 1997 г., с его бортового ЗУ на Землю. Эти данные содержат:

- информацию по кратеру Пвилл, полученную спектрометром NIMS;
- данные магнитных измерений, которые дадут информацию о взаимодействии электромагнитного поля Европы с магнитосферой Юпитера;
- новые изображения области Хаос Конамара и других, показывающие испещренные участки поверхности Европы.

Часть данных дублирует переданные ранее, что позволит ученым восполнить пробелы информации, возникшие в свое время из-за проблем со связью.

7 марта был выполнен разворот станции для правильной ориентации на Землю. 10 марта проведена проверка системы ориентации КА, которая должна была выявить ее текущее состояние. Дело в том, что во время последнего пролета Европы 10 февраля из-за сильного радиационного воздействия в ней могли произойти новые неполадки. Выяснилось, что состояние гироскопа системы, давшего сбой в декабре прошлого года, еще более ухудшилось, и это может повлиять на точность и стабильность ориентации. Специалисты группы управления надеются, что КА, несмотря на имеющиеся проблемы, сможет продолжать исследования.

В конце этой недели планируется провести маневр, обеспечивающий оптимальные условия наблюдений Европы. Новая встреча с ней состоится 29 марта.

Cassini

13 марта. Скорость аппарата составляет 39.2 км/с относительно Солнца. Пройденное им со дня запуска расстояние составляет 392 млн км. Проверка систем во время сеанса с Канберрой 12 марта показала, что аппарат находится в хорошем состоянии. Скорость передачи телеметрической информации с КА составляет 40 бит/сек. Бортовой аппаратурой выполняется командная последовательность С6.

КА продолжает полет с направленной на Солнце антенной высокого усиления (HGA). Ее ориентация сохранится неизменной в течение 14 месяцев полета, вплоть до запланированных после этого маневров. Связь с Землей на первых порах будет осуществляться через одну из двух антенн низкого усиления, в зависимости от взаимного расположения КА, Земли и Солнца.

6 марта была проведена переинициализация счетчиков перезагрузки каналов системы команд и данных CDS. В этот же день проведена профилактика твердотельного запоминающего устройства SSR. Два из трех сбойных бита в памяти SSR удалось снять, третий остался. Сбойный бит находится в неиспользуемой части SSR и поэтому не является проблемой. Возможность появления сбойных битов была предусмотрена во время разработки наземного и бортового ПО. Если они появятся в части SSR, занятой программами, соответствующие участки будут помечены как сбойные и не будут использоваться в дальнейшем.

С 7 по 9 марта никаких операций с КА не проводилось.

10 марта было проведено обновление указателей записи и воспроизведения в SSR-памяти. Цель этой операции – обеспечить запись в ЗУ и последующий сброс на Землю максимального количества технической информации, которая в случае сбоя помогает выяснить его причины.

11 марта программа С6 выполнила свои последние команды. 12 марта на борт была загружена программа С7, которая начнет выполняться 15 марта.

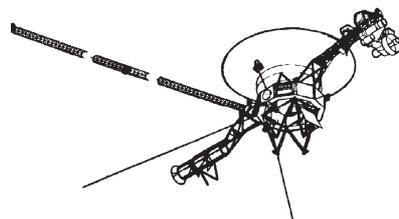
С 13 по 19 марта будут проведены следующие действия с КА.

- 15 марта: выключение дегазирующих нагревателей инфракрасной оптики прибора VIMS;

- 17-18 марта: подготовка и выполнение командной последовательности SRU-B;

- 18 марта: профилактика бортового ЗУ.

С 6 по 12 марта Cassini проведено восемь сеансов связи со станциями Сети дальней космической связи (DNS). На этой неделе запланированы 9 сеансов.



Voyager 1 и Voyager 2

25 февраля в 05:46 UTC на борт КА Voyager 1 были переданы две командные последовательности (CCS CAL и A026 MIN SEQ). Однако уровень принятого КА сигнала оказался меньше номинального на 15 дБ, и команды не были усвоены. Предполагается, что причиной этого стало ошибочное задание направления поляризации сигнала на антенне DSS-63. 27 февраля была отправлена команда установки аварийного таймера. На этот раз прием был осуществлен успешно.

В тот же день, 27 февраля, на борт аппарата Voyager 2 было передано 7 команд сброса таймера, с разбросом по частотам в 0.5 Гц одна от другой. По ошибке станция DSS-43 передала их с опозданием на час. Тем не менее аппарат подтвердил получение команд от 3-й до 6-й.

В период с 21 по 27 февраля слежение за КА Voyager 1 средствами Сети дальней связи (DSN) проводилось в течение 98.7 часов, из них 19.5 часов – с использованием антенн большого диаметра. Потеряно из-за отказов антенн 3.3 часа данных. Слежение за аппаратом Voyager 2 средствами DSN проводилось в течение 81.2 часов, из них 40.1 часа – с использованием антенн большого диаметра. 22 февраля 1.6 часа, запланированные для КА Voyager 2, были отданы для работы с SOHO. С каждого аппарата принята одна посылка данных.

Основные параметры AMC Voyager на 27 февраля приведены в таблице.

| Параметр | Voyager 1 | Voyager 2 |
|---|-----------|-----------|
| Расход топлива за неделю, г | 6.4 | 7.2 |
| Остаток топлива, кг | 33.1 | 35.4 |
| Выходная мощность РИГ, Вт | 328.4 | 330.3 |
| Запас по мощности, Вт | 31 | 33 |
| Расстояние КА-Солнце, млрд км | 10.399 | 8.104 |
| Расстояние КА-Земля, млрд км | 10.403 | 8.188 |
| Пройденное расстояние, млрд км | 12.194 | 11.496 |
| Скорость относительно Солнца, км/с | 17.345 | 15.912 |
| Скорость относительно Земли, км/с | 19.449 | 26.568 |
| Время двустороннего прохождения сигнала (час:мин:сек) | 19:16:37 | 15:10:23 |

Некоторые результаты миссии Mars Global Surveyor

13 марта.

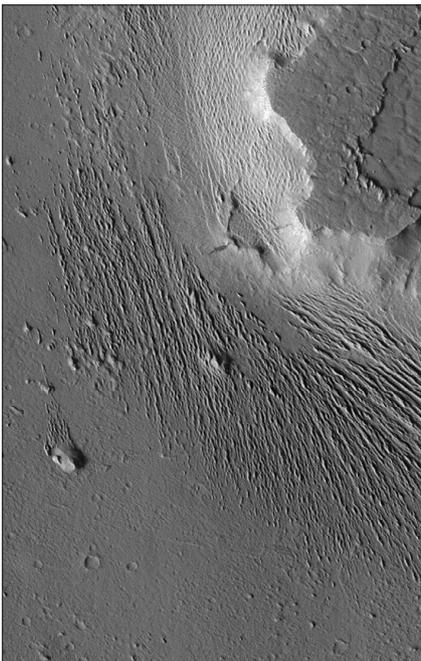
С.Карпенко, И.Лисов по сообщениям JPL, France Presse, Reuters.

Главные итоги миссии MGS на сегодняшний день таковы:

1. Получена информация об эволюции марсианских пылевых бурь. За одной из таких бурь проведено детальное наблюдение с использованием термоэмиссионного спектрометра TES, проводившего исследование распределения температур и прозрачности атмосферы Марса, и видеокамеры, проводившей визуальные наблюдения.

Доктор Арден Алби (Arden Albee), проанализировавший полученные результаты, выяснил, что буря зародилась в октябре-ноябре 1997 г. на границе южной полярной шапки, а к концу ноября переросла в область региональную бурю, охватившую область Земли Ноя (Noachis Terra).

Влияние этой пылевой бури было отмечено на высотах до 130 км и выразилось в значительном росте плотности атмосферы и сильных флуктуаций ее за относительно небольшие интервалы времени. Вся атмосфера в районе бури как бы поднялась на 8 км, а атмосферное давление возросло в пять раз.



Сильноэродированные равнины в районе Борозд Медузы.
Станция MGS. Камера МОС. Кадр 3104.
Центр кадра 2.4° с.ш., 163.8° з.д.
Размер кадра 3.0 x 4.7 км.

До бури распределение пыли в атмосфере было достаточно равномерным, а содержание – невелико. Исследования лимба атмосферы над северным полушарием Марса в период затишья помогли обнаружить низкую пылевую дымку и отдельные облака водяного льда на высотах до 55 км. Из-за

возникающих в атмосфере турбулентностей эти облака быстро исчезали с началом пылевой бури, причем даже в тех районах, где заметного роста содержания пыли не заметно.

Когда пылевая буря начала утихать, вдоль границы южной полярной шапки вновь возникли малые очаги пыльных бурь, и, одновременно с сокращением углекислотной полярной шапки, в депрессиях снова появились облака.

Есть и еще один весьма неожиданный результат: атмосфера Марса имеет два «вздутия», каждое из которых занимает половину планеты. Естественно, они влияют на движение станции.

2. Получены детальные изображения сильно изрезанных областей поверхности Марса, песчаных дюн и наносов. Местами над пылью выступают сильно выветренные скалы, и рельеф напоминает Скалистые горы в США. Острые гребни марсианских скал препятствуют перемещению пыли, которая сползает по горным склонам подобно снегу на Земле.

Марсианские ущелья оказались с геологической точки зрения более структурно разнообразны на глубине, чем ожидалось. Изображения склонов каньонов показывают, что толщины выходящих наружу пластов марсианской породы составляют по несколько десятков метров. (Это расценивается как значительное открытие.) Ученые пока не могут точно определить, является ли такая структура следствием застывания потоков вулканической лавы, или она имеет осадочное происхождение и образовалась на месте древнего русла реки.

Начаты исследования поверхностного состава с использованием спектрометра TES в инфракрасном диапазоне. Хотя время для наблюдений сейчас не самое лучшее (температура поверхности невысокая), уже получены результаты, свидетельствующие о наличии минералов пироксена и плагиоклаза, обычных в вулканических породах, с переменным количеством пыли. Не найдено пока признаков карбонатов, глины и кварца. Если они и есть, их содержание не превышает 10%. Не исключено, однако, что где-то на поверхности имеются районы, где эти вещества присутствуют в больших количествах. Такие области очень интересны, так как могут содержать признаки древней жизни. Ведь углеродосодержащие вещества – основа для ее возникновения.

3. С помощью лазерного альтиметра получены профили поверхности северного полушария Марса, которые показывают на необыкновенную гладкость рельефа этой части планеты, резко контрастирующую с более южными областями, содержащими гигантские каньоны, скалы и многочисленные кратеры. С помощью MGS установлено, что некоторые каньоны имеют глубину до 10 км.

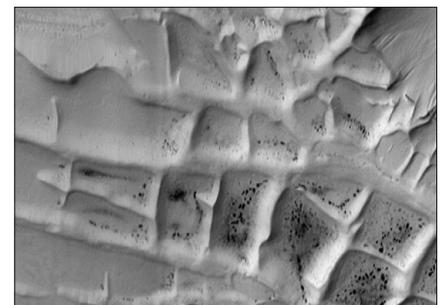
Обширные северные районы по степени гладкости не уступают соляным полям в штате Юта. Перепад высот на протяжении сотен километров составляет всего 50 м.

Геологи Мария Зубер (Maria Zuber) и Дэвид Смит (David Smith) в последнем номере журнала Science интерпретировали гладкость Великой северной равнины как результат воздействия покрывавшего ее в прошлом океана. Они отметили, что Северная равнина – самое плоское место в Солнечной системе. Близки к ней только участки дна земных океанов, покрытые толстым слоем осадков. При этом количество воды, необходимое для заполнения северной депрессии, не превосходит верхней оценки количества воды на раннем Марсе.

Сходство Северной равнины с земными океанами заставляет предполагать, что гипотетический марсианский океан был образован движением тектонических плит, которое сейчас отсутствует. В частности, склоны и ландшафт вулканической области Тарсис указывают на то, что все это плато поднялось в результате тектонических движений.

Гипотеза о полярном океане, выдвинутая впервые в 1994 г., разделяется не всеми учеными. Многие из них считают, что Северная равнина могла образоваться в результате удара гигантских комет или метеоритов. Надо отметить, что именно этот результат не нашел отражения в официальном сообщении JPL.

4. Информация о магнитных свойствах марсианской поверхности, полученная магнитометром и электронным рефлектометром КА. С их помощью обнаружены аномальные области коры с высокой напряженностью магнитного поля. По словам д-ра Марио Акуны (Mario Acuna), их возникновение было бы невозможно без существования когда-то глобального магнитного поля Марса, сравнимого с земным. Магнитные поля создаются движущейся электропроводящей жидкостью. Поэтому планета может обладать собственным магнитным полем, если ее ядро состоит из расплавленного металла, совершающего конвективное движение («внутреннее динамо»). После того как механизм внутреннего динамо прекратил свою работу, локальные магнитные поля сохраняются в качестве «ископаемых».



Комплекс пересекающихся гребней в южной полярной области.
Станция MGS. Камера МОС. Кадр 7908.
Центр кадра 81.5° ю.ш., 65° з.д.
Размер кадра 20 x 14 км.

Работа с Mars Pathfinder прекращена

10 марта.

С.Карпенко по сообщениям агентства UPI, Лаборатории реактивного движения (JPL).

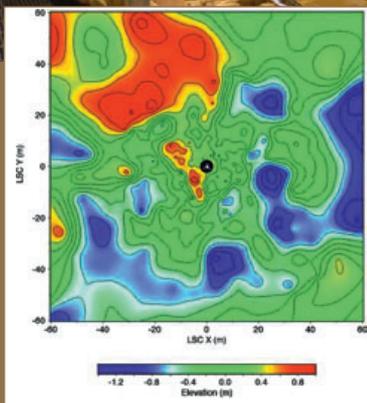
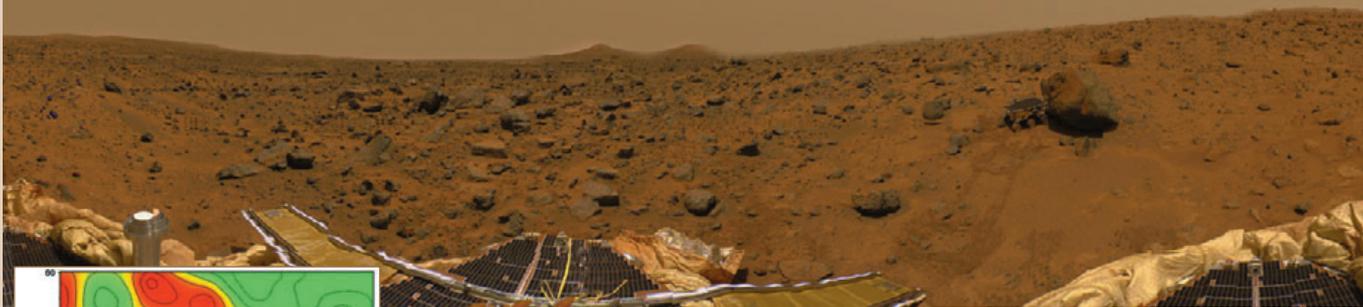
Сегодня была предпринята последняя попытка связаться с КА Mars Pathfinder, находящимся на поверхности Марса и замолкшем 27 сентября 1997 г.

Сеанс связи под руководством Бена

Тоясимы (Ben Toyashima) начался сегодня в 10:00 PST (18:00 UTC). С 10:15 по 10:53 PST операторы пытались засечь сигнал с КА с помощью 34-метровой антенны Сети дальней связи (DSN) в Голдстоуне, шт. Калифорния. Затем на борт была передана команда на включение вспомогательного передатчика КА, расположенного на вершине одного из лепестков посадочного устройства. (Сигналы с этого передатчика принимались 1 и 6 октября 1997 г.) Если

бы аппарат был «жив», с него в 11:35 PST (время прохождения сигнала в одну сторону – 19,5 мин) должен был прийти ответный короткий радиоимпульс, который бы отразился в виде всплеска на дисплеях мониторов пульта управления. Но в радиозфире царило молчание...

В 13:21 PST было объявлено, что Mars Pathfinder мертв. Новых попыток установить связь со станцией предприниматься не будет.



Топографическая карта места посадки MPF до расстояния 60 м от посадочного аппарата. Составлена Геологической службой США на основании снимков камеры IMP посадочного аппарата MPF. Центральная область радиусом 2.5 м не была снята. Горизонталы проведены через 0.2 м.

Камере IMP, установленной на посадочном аппарате AMC Mars Pathfinder, присуждена учрежденная журналом «Life» премия Эйзи за лучшую научную фотографию 1998 г. – панораму Марса, снятую на месте посадки в июле 1997 г. Премии, названные в честь пионера фотожурналистики Альфреда Эйзенштедта и присуждаемые в 20 категориях работ, будут вручены 25 марта. От имени IMP, Университета Аризоны, NASA и JPL премию и чек на 1500 \$ примет руководитель разработки Питер Смит.

Подготовка КА Stardust

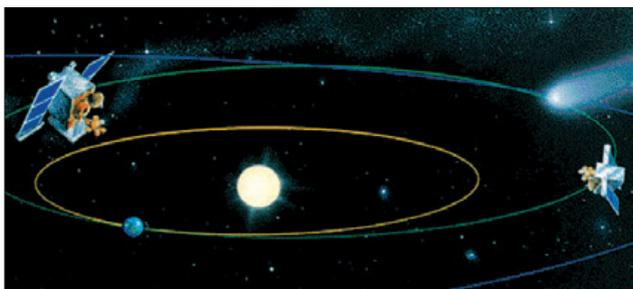
13 марта.

С.Головков по сообщению Кена Аткинса, менеджера проекта.

Успешно продолжают испытания блоков и узлов аппарата Stardust. С большим успехом проведена проверка телекоммуникационной подсистемы КА на совместимость с оборудованием Сети дальней связи (DSN). Проверен и установлен на КА блок управления пиросредствами PIU. В

полете он, в частности, отвечает за отстрел возвращаемой капсулы SRC.

Закончена сборка и самой возвращаемой капсулы. Она была помещена в перчаточный ящик, в котором подверглась функциональному тестированию. Было проверено развертывание пылевой ловушки с аэрогелевым наполнителем. 13 марта после успешного завершения проверки SRC она доставлена в акустическую лабораторию для проведения виброакустических испытаний.



Работы по проекту Mars 98 продолжаются

20 марта.

С.Карпенко по сообщениям менеджера проекта.

Продолжаются сборка и испытания орбитального и посадочного аппаратов миссии Mars 98.

9 марта успешно завершены электромагнитные испытания орбитального аппарата MCO. Закончена подготовка к его термовакуумным испытаниям, которые начнутся 8 апреля.

12 марта посадочный аппарат (лэндер) станции MPL был помещен в хвостовой обтекатель. 16 марта состоялась стыковка этого блока с перелетной ступенью. Лобовой экран был установлен 20 марта. 21 марта готовый MPL будет доставлен в акустическую лабораторию компании Lockheed Martin, где 30 марта продолжатся его испытания.



Неудачно завершилось тестирование регулируемого диодного лазера TDL термогазоанализатора TEGA, проводившееся в Университете Аризоны. Оказалось поврежденным термоэлектронное охлаждающее устройство TDL. Охлаждающее устройство будет заменено, и испытания повторятся. Ожидается, что неудача не помешает выполнить установку блока TEGA на лэндер в июне этого года, как планировалось вначале.

«Купон» вышел из строя

М.Тарасенко. НК.

20 марта 1998 г. вышел из строя спутник «Купон», запущенный 12 ноября 1997 г. для Центробанка РФ.

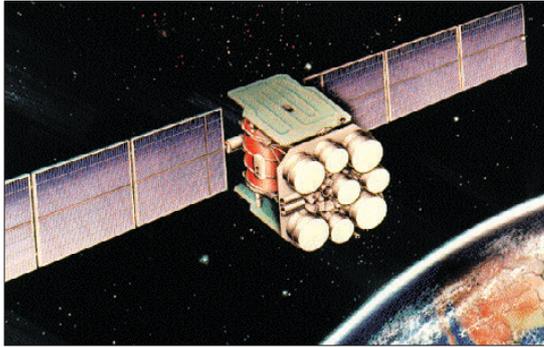


«Купон» был первым из трех аппаратов в планируемой орбитальной группировке российской системы спутниковой связи «Банкир». С ее помощью Центробанк планировал в течение ближайших лет связать единой сетью телефонной, факсимильной и компьютерной межбанковской связи свои отделения по всей территории России.

Аппарат был разработан группой российских предприятий во главе с НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ) по заказу контролируемого Центробанком предприятия «Глобальные информационные системы» и стал, таким образом, первым полноразмерным отечественным спутником, созданным по коммерческой программе.

Спутник, выведенный в точку стояния над 55° в.д., находился на этапе испытаний перед сдачей в эксплуатацию. неполадки начались 18 марта, тогда же появились и первые сведения о них. 19 марта заместитель генерального директора НПОЛ Вячеслав Войтик полагал, что работоспособность спутника еще можно восстановить: «Мы в принципе знаем, что необходимо предпринять, но нужно три-четыре дня, чтобы полностью исследовать спутник». Однако 20 марта в 07:27 ДМВ связь со спутником «Купон» прервалась.

20 марта на заседании межведомственной комиссии под председательством заместителя главнокомандующего РВСН генерал-лейтенанта Валерия Гриня были заслушаны сообщения о состоянии спутника и принято решение об образовании аварийной комиссии для разбора причин случившегося. Аварийную комиссию возглавил заместитель директора департамента телекоммуникаций ЦБ РФ Юрий Филатов. В ее состав также вошли представи-



тели предприятий-разработчиков, создателей спутника «Купон» и эксплуатирующих организаций.

В тот же день было объявлено, что причиной выхода спутника из строя стал отказ двух бортовых синхронизирующих устройств, что вывело из строя компьютер. После этого В.Войтик признал, что «Купон» уже вряд ли можно будет использовать по целевому назначению, хотя все остальные системы спутника исправны и к ним нет замечаний. «Для нас такая авария была совершенно непрогнозируемой, подобное произошло впервые за

всю историю космонавтики», – сказал Войтик.

Отказавший блок бортового стандарта частоты был создан Российским институтом частоты и времени (Санкт-Петербург), и данная модификация блока была использована на КА впервые.

Гибель спутника ставит под вопрос своевременное выполнение Центробанком программы формирования расчетной и информационной системы, охватывающей всю территорию страны. От создания такой системы Центробанк вряд ли откажется, поскольку она позволила бы в несколько раз сократить длительность банковских платежей и только за счет этого способна привести к увеличению валового внутреннего продукта не менее чем на 1%. Однако в конструкцию следующих космических аппаратов придется внести некоторые изменения.

К счастью для Центробанка, спутник «Купон» был застрахован от всех рисков на этапах транспортировки на место старта, предстартовой подготовки, самого запуска, а также на этапе ввода в эксплуатацию и работы спутника на орбите. В прямом страховании спутника приняли участие три российские страховые компании. «Ингосстрах» застраховал спутник от полной гибели или повреждения на этапе функционирования на орбите в течение 6 месяцев со дня старта. По сообщению агентства «Прайм-ТАСС», сумма страховки составляла 523.3 млрд неденоминированных рублей (чуть менее 90 млн \$).

COMETS маневрирует, но как-то незаметно

15 марта.

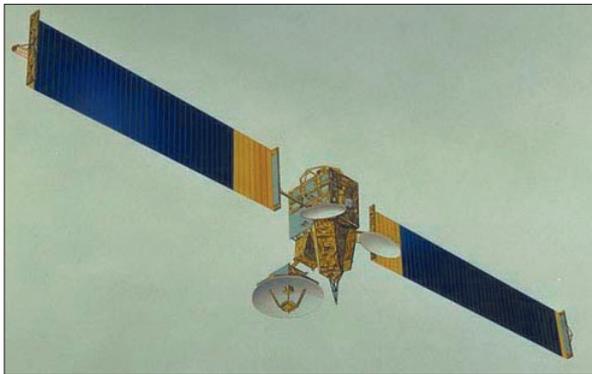
С.Головков по сообщению Kyodo News.



Японское космическое агентство NASDA объявило сегодня о коррекции орбиты КА COMETS (Kakehashi). Как сообщалось в НК № 6, 1998, этот аппарат массой 2000 кг и стоимостью 46.2 млрд иен был запущен 21 февраля и выведен на нерасчетную орбиту из-за отказа второй ступени РН Н-2.

По сообщению NASDA, коррекция была проведена 14 марта в 15:59 UTC (15 марта в 00:59 по местному времени), для чего бортовой двигатель COMETS включался на 1.5 мин. В результате спутник перешел с орбиты выведения высотой 250 x 1860 км на более устойчивую орбиту с перигеем 390 км и апогеем 1860 км.

Этому сообщению, однако, противоречит расчет по орбитальным элементам, распространенным Космическим командо-



ванием ВВС США. Согласно этому источнику, 15 марта в 18:01 UTC, то есть более чем через сутки после объявленного NASDA маневра, Kakehashi все еще находился на орбите с наклоном 30.05°, высотой

247 x 1868 км (относительно сферы радиусом 6378 км) и периодом 106.24 мин. Вторая ступень РН 15 марта в 14:12 также оставалась на первоначальной орбите – 30.04°, 245 x 1863 км, 106.17 мин. Единственное разумное объяснение, по-видимому, состоит в том, что опубликованные ВВС США элементы в действительности более старые, но по какой-то причине продолжают еще считаться актуальными.

NASDA сообщило, что выход КА COMETS на геостационарную орбиту невозможен. Однако до конца мая планируется выполнить еще семь коррекций и довести перигей и апогей до 500 и 17700 км соответственно. На ней будет выполнена часть из запланированных экспериментов.

Индия отложила запуск последнего КА Insat 2

М.Тарасенко. НК.

9 марта агентство РТИ сообщило, что запуск пятого спутника серии Insat 2, ранее планировавшийся на первый квартал 1998 г., отложен до октября. Это уже вторая отсрочка запуска последнего индийского спутника связи второго поколения. Ранее Insat 2E планировалось запустить еще в 1997 г., но после того, как предыдущий аппарат этого типа, Insat 2D, в октябре 1997 г. неожиданно вышел из строя, Индийская организация космических исследований (ISRO) решила отложить запуск и внести в конструкцию спутника изменения, чтобы избежать повторения аварии. Эти

изменения гарантируют, что при отказе, аналогичном произошедшему на КА Insat 2D, система энергоснабжения будет продолжать генерировать и распределять по крайней мере 50% мощности.

В настоящее время планируется отправить спутник из Индии во Французскую Гвиану в августе, откуда в октябре он должен быть запущен на РН Ariane 4. 11 ретрансляторов этого спутника, работающие в диапазоне С, уже сданы в аренду организации Intelsat в рамках контракта между ISRO и Intelsat общей стоимостью 100 млн \$.

В 1999 г. ISRO планирует запустить первые два спутника третьего поколения, Insat 3A и Insat 3B. Первый из них, помимо

связной аппаратуры, будет оборудован также аппаратурой для метеорологических наблюдений. Как сообщил директор главного центра управления д-р С.Рангараджан, по крайней мере три первых спутника серии Insat 3 будут запущены европейскими ракетами Ariane. Разработка собственной индийской ракеты-носителя GSLV для запусков на геостационарную орбиту еще не завершена. По словам Рангараджана, первый запуск GSLV, оснащенной разгонным блоком с двигателем российского производства, будет осуществлен с космодрома Шрихарикота в следующем году. В этом полете GSLV будет нести макет спутника Gramsat.

НОВОСТИ

16 марта был подписан контракт на запуск пяти спутников компании Loral с помощью китайских РН Long March 3В корпорации «Великая Стена» (Great Wall) в период с марта 1998 г. по март 2002 г. С помощью этих носителей – самых мощных из всего семейства Long March – уже успешно осуществлено два предыдущих запуска, подтвердивших их надежность, сообщил представитель корпорации.

* * *

Комиссия Андского сообщества уполномочила консорциум Andesat, S.A. («Андсат») на развертывание и эксплуатацию региональной системы спутниковой связи «Симон Боливар».

* * *

Andesat, S.A. представляет собой объединение частных компаний из Боливии, Венесуэлы, Колумбии, Перу и Эквадора, причем на долю каждой страны приходится по 20% долевого участия. Штаб-квартира новой организации будет находиться в колумбийском городе Кали, откуда, по всей видимости, будет осуществляться и эксплуатация будущей системы. Совет директоров возглавит гражданин Венесуэлы Иван Карреро (Ivan Carrero). Первоначальные инвестиции в проект должны составить 300 млн \$, для того чтобы спроектировать, изготовить и развернуть систему. (Очевидно, что речь при этом идет о заказе системы за рубежом, а не о самостоятельной разработке.)

* * *

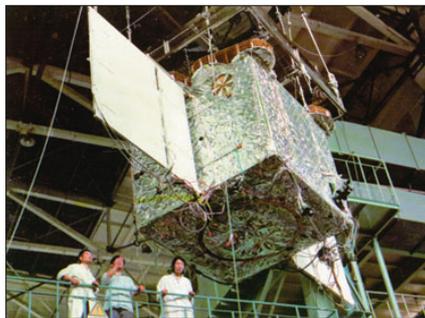
Согласно сообщениям Питера Уэйклина (Великобритания) от 10 и 17 марта 1998 г., спутник «Метеор-3» №5 возобновил передачу данных на частоте 137.85 МГц. КА «Океан 01» №7 и «Сич-1» также работают на частоте 137.40 МГц.

Запуск «Фэн Юнь-1» планируется на октябрь

12 марта.

Синьхуа.

Китай планирует запустить новый солнечно-синхронный метеоспутник «Фэн Юнь-1» (Feng Yun 1) в октябре 1998 г. Об этом заявил сегодня представитель Национального центра метеорологических спутников.



Китайский метеоспутник «Фэн Юнь-1»

Это будет четвертый метеоспутник, запускаемый КНР. Два первых аппарата «Фэн Юнь-1» были запущены в 1988 и 1990 г., однако оба уже прекратили свою работу. В 1997 г. Китай запустил метеоспутник «Фэн Юнь-2», который был официально принят в эксплуатацию в январе 1998 г. и, как сообщается, работает хорошо. КА «Фэн Юнь-1» находятся на солнечно-синхронной орбите, а спутники серии «Фэн Юнь-2» выводят на геостационарную орбиту.

«Китай считает, что метеоспутники не должны быть коммерческими. Они должны служить миру бесплатно, так как изменения погоды не признают национальных границ», – заявил представитель Национального центра метеоспутников, отметив, что все страны и регионы мира будут иметь свободный доступ к данным нового метеоспутника.

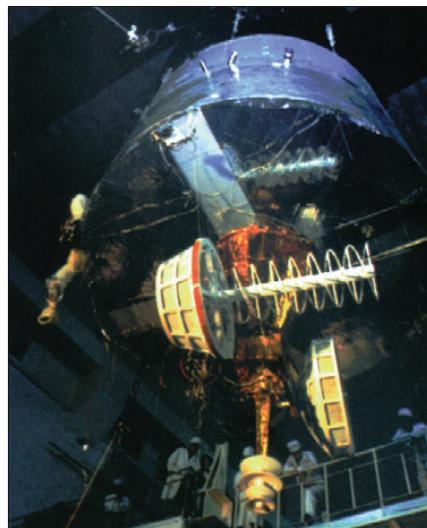
Он сообщил также, что большинство стран Азиатско-Тихоокеанского региона может получить доступ к данным с метеоспутника «Фэн Юнь-2», который находится

на геостационарной орбите над 105° в.д. Согласно заявлению представителя, срок службы первого КА «Фэн Юнь-2» составит три года. До 2000 г. будет запущен второй КА этой серии, чтобы обеспечить непрерывность поступления метеоданных.

Группа ученых Китайской академии наук дала в феврале 1998 г. высокую оценку основному прибору метеоспутника «Фэн Юнь-2» – многоканальному сканирующему радиометру, разработанному Шанхайским институтом технической физики.

Отличающийся высоким разрешением, точностью и надежностью, прибор представляет собой большой прорыв Китая в технологии дистанционного зондирования, как заявили ученые. Они считают, что и инфракрасные, и видимые изображения, принимаемые с «Фэн Юнь-2», такого же качества, как и у других метеоспутников.

Что касается спутника «Фэн Юнь-2», который Китай планирует запустить до 2000 г., директор Шанхайского института технической физики Лэ Сюхай (Le Xiuhai) заявил, что его институт обязательно поставит еще лучшие радиометры, чтобы Китай и другие страны могли иметь «лучшие метеорологические услуги».



Геостационарный метеоспутник «Фэн Юнь-2»

«Спутник Альберта Гора»

13 марта.

И.Лисов. НК.

Руководитель NASA Дэниел Голдин принял с энтузиазмом сделанное сегодня предложение вице-президента США Альберта Гора создать своеобразный образовательно-научный спутник телевизионного наблюдения Земли.

В 2000 г. NASA планирует запустить в точку либрации L1 системы Солнце-Земля, находящуюся в 1.5 млн км от Земли в сторону Солнца, спутник массой около 150 кг. На нем будет установлен телескоп с апертурой 203 мм, соединенный с телевизионной камерой высокой четкости. Эта аппаратура сможет наблюдать детали освещенной половины Земли круглосуточно, передавая раз в несколько минут новый снимок на Землю. Наземный сегмент будет состоять из трех простых и дешевых станций, равномерно распределенных по земному шару для постоянного приема изображения, которое будет доступно через сеть Internet.

NASA намерено в течение нескольких недель выпустить традиционные в начале каждого научного проекта объявления о связанных с ним образовательных, научных и, может быть, коммерческих возможностях. После получения и анализа предложений от ученых, экологов, научных и коммерческих организаций NASA заручится поддержкой Конгресса и начнет разработку аппарата. Запуск состоится в течение двух лет после начала конкурсного отбора.

Альберт Гор дал предложенному им спутнику название Triana («Трайана»), но он стал немедленно известен как «Камера Гора». В число возможных применений

этого КА входят наблюдение за лесными пожарами в отдаленных районах планеты или на нефтепромыслах за зарождением ураганов и тайфунов, вулканическими извержениями. По словам Голдина, это будет своеобразный «Канал Земля», интересный для всех ее обитателей.

Вице-президент и NASA рассматривают этот проект прежде всего как средство привлечь молодежь к космическим исследованиям. «Этот новый спутник... позволит людям на всем земном шаре следить за нашей планетой, в то время как она обращается вокруг Солнца, — сказал Гор. — Он пробудит [интерес] к экологии у нового поколения и будет учить миллионы детей во всем мире». На втором месте идут его научное и, возможно, коммерческое применение. Предполагается, что студенты колледжей будут участвовать в проектировании и изготовлении КА; группы студентов будут управлять наземными станциями и анализировать научные данные.

Научное значение «Камеры Гора» ставится под сомнение многими независимыми экспертами. Так, исполнительный директор Национального космического общества США Пат Дэш (Pat Dasch) заявила в интервью UPI, что научное значение проекта весьма ограничено.

Зато пресс-секретарь Белого дома Майкл МакКерри определил свое отношение к проекту следующим образом: «Это будет чертовски клёво».

Общая стоимость проекта, включая запуск и эксплуатацию, не превысит 50 млн \$. Финансовую поддержку NASA рассчитывает получить от спонсоров и коммерческих фирм.

Сборка AXAF-I закончена

12 марта.

Сообщение NASA.

Установкой 4 марта на предприятии TRW Space & Electronics Group в Редондо-Бич, шт. Калифорния, двух солнечных батарей закончилась сборка рентгеновской обсерватории AXAF-I.

Этот процесс начался в 1997 г. с доставки в Редондо-Бич сборки зеркал телескопа. В августе была выполнена «стыковка» зеркал с оптической скамьей телескопа, а в октябре он был установлен на космический аппарат. В феврале 1998 г. на верхнем торце телескопа был установлен модуль научных инструментов.

Полностью собранный AXAF-I имеет

массу более 4500 кг. Его длина 13.7 м, а размах панелей солнечных батарей — 19.5 м.

7 марта начались предстартовые испытания полностью собранного аппарата. Первым из них было виброакустическое испытание, имитировавшее нагрузки на аппарат во время выведения на орбиту в грузовом отсеке шаттла. Выполненные до и после него электрические испытания показали, что КА и его научные инструменты успешно выдержали звуковое давление и вибрации.

Летом TRW передаст испытанный космический аппарат NASA для подготовки к запуску. AXAF-I будет запущен в декабре 1998 г. экипажем под управлением Айлин Коллинз в ходе полета по программе STS-93.

НОВОСТИ

12 марта NASA объявило об отсрочке запуска КА дистанционного зондирования Земли Landsat 7, планировавшегося на июль 1998 г. Причиной отсрочки стала необходимость изменения конструкции оборудования, обеспечивающего энергоснабжение основного наблюдательного инструмента спутника, «Усовершенствованного тематического картографа версии Плюс» (Enhanced Thematic Mapper Plus, ETM+). Новая дата запуска будет установлена после завершения термовакuumных испытаний прибора, намеченных на июль.

* * *

16 марта последние два спутника Iridium, предназначенные для запуска на РН «Протон», доставлены на космодром Байконур. Запуск третьей и последней группы из 7 КА Iridium на РН «Протон» намечен на 2 ч 40 мин 2 апреля. Это будет первый запуск «Протона» после аварии 25 декабря, когда из-за отказа разгонного блока ДМЗ №5л спутник Asiasat 3 остался на нерасчетной орбите. По сообщению агентства «Интерфакс», предназначенный для запуска КА Iridium разгонный блок был изготовлен до аварии, но комиссия, расследовавшая ее причины, «не нашла в нем никаких недостатков». (Для запуска КА Iridium используется другая модификация разгонного блока (17С40, она же ДМ1), хотя изготавливается она тем же заводом экспериментального машиностроения РКК «Энергия» — Ред.)

* * *

19 марта корпорация Panamsat объявила о заказе нового спутника связи PAS-6B для замены КА PAS-6. На КА PAS-6, изготовленном фирмой Space Systems/Loral и запущенном 8 августа 1997 г., произошел ряд замыканий в солнечных батареях, в результате чего уже пришлось отключить часть ретрансляторов, а в течение этого года придется отключить и часть других. Пока Panamsat использует для обслуживание клиентов оставшиеся ретрансляторы, а также находящийся в той же точке КА PAS-3. PAS-6B, изготавливаемый фирмой Hughes, планируется запустить на РН Ariane в 4-м квартале 1998 г.





РКК «Энергия» и НПО ПМ поставят новые спутники связи



12 марта.

М.Тарасенко. НК.

Российское космическое агентство и Государственный комитет Российской Федерации по связи и информатизации объявили итоги конкурса на поставку космических аппаратов для системы фиксированной спутниковой связи и вещания России.

Конкурсная комиссия, возглавляемая заместителем Генерального директора РКК Ю.Г.Миловым, в состав которой входили представители РКК, Госкомсвязи, подведомственных им организаций, а также ФАПСи, Министерства обороны, Службы внешней разведки, ФСБ и Министерства экономики, приняла решение заказать 3 КА «Тройка» по проекту НПО прикладной механики, 2 КА «Ямал-200» и 2 КА «Ямал-300» по проекту РКК «Энергия» и ОАО «Газком».

Итоги конкурса не стали сюрпризом, так как почти за месяц до этого один из участников конкурса, ОАО «Газком», уже сообщил именно о таком разделении заказа [1]. Тем не менее, состоявшаяся в РКК пресс-конференция прояснила многие детали этого уникального в российской, а может быть, и в мировой практике проекта.

Первый открытый конкурс

Открытый тендер на поставку спутников связи и вещания для замены ныне используемых КА «Горизонт» и «Экспресс» в 10 российских точках геостационарной орбиты был объявлен РКК и Госкомсвязи 18 сентября 1997 г. Для российской космической программы это был первый случай выбора проекта на открытом конкурсе (до этого РКК проводило только закрытый конкурс по выбору проекта КА дистанционного зондирования Земли в 1996 г.).

Кроме того, конкурс проходил в условиях, когда отечественная промышленность была не в состоянии изготовить спутники связи, сравнимые с современными западными образцами по пропускной способности и долговечности, а государственные ведомства России не располагали достаточными средствами для заказа требуемого количества спутников.

В связи с этим российским предприятиям, участвующим в конкурсе, во-первых, разрешалось привлекать к работам зарубежных производителей, а во-вторых, и это главное, разработка и изготовление спутников должны осуществляться без бюджетного финансирования. Иными словами, подрядчик должен не только представить проект, удовлетворяющий техническим требованиям, но и сам изыскать средства для его реализации.

Со своей стороны государство в лице РКК и Госкомсвязи обязуется предоставить для каждого спутника скоординированную

точку стояния на геостационарной орбите и обеспечить доставку спутника в эту точку. За свое участие государство должно получить часть (около 1/3) связанных ретрансляторов на каждом спутнике, а остальные (около 2/3) останутся в распоряжении подрядчиков или их инвесторов, которые вольны использовать их на коммерческой основе, чтобы окупить вложенные в проект средства.

Такая необычная схема в принципе могла бы вызвать обвинения в «торговле природными ресурсами», т.е. выделенными России орбитальными позициями и частотами. Однако, если сравнить эту схему с возможными альтернативами – тиражированием устаревших спутников, требующих частой замены и, как следствие, значительных расходов на РН, закупкой иностранных спутников, на что просто нет денег, или просто сдачей точек в аренду иностранцам (как Королевство Тонга), – то нельзя не признать выбранный подход единственно верным в нынешней ситуации.

Остальные условия были более обычными:

- параметры КА должны соответствовать мировому уровню (количество ретрансляторов на КА не менее 30, гарантийный срок службы свыше 10 лет);

- характеристики КА должны соответствовать выделенным частотным диапазонам и обеспечивать работу существующих сетей, ныне использующих КА «Горизонт» и «Экспресс» в полном объеме;

- первый КА должен быть готов к запуску не позднее 1-го полугодия 1999 г., последующие – с интервалом не более 9 месяцев;

- КА должны выводиться на орбиту российскими средствами выведения;

- управление КА должно обеспечиваться техническими средствами, находящимися на территории России и обслуживающимися российским персоналом;

- должна быть обеспечена информационная безопасность каналов связи и защита от несанкционированного доступа в канал управления КА.

На конкурс было подано 5 заявок от НПО прикладной механики им. М.Ф.Решетнева, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, НПО им.С.А.Лавочкина, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и АО «Аркосат».

Квалификационная комиссия отвергла предложения НПО им. Лавочкина, ГКНПЦ им. Хруничева и АО «Аркосат», мотивируя отказы отсутствием заявленных инвесторов (НПОЛ, ГКПНЦИХ) и лицензий на осуществление деятельности в области создания спутников связи, а также конкретных наработок по проектам (ГКПНЦИХ и «Аркосат»). Таким образом, к участию в конкурсе были допущены только два претендента.

Проект «Тройка»

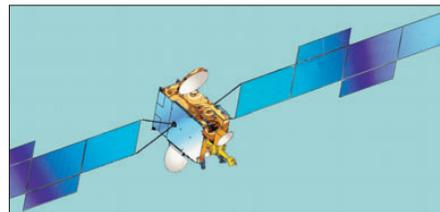


НПО ПМ предложило проект, получивший название «Тройка» и основанный на тесной кооперации с французскими фирмами Aerospatiale Espace & Defense и Alcatel Espace.

В рамках этого проекта предлагается использовать КА двух типов. КА типа «Экспресс-К2» будут изготовлены НПО ПМ на основе новой спутниковой платформы «Экспресс-2000», разрабатываемой НПО ПМ при участии Aerospatiale и Alcatel с использованием современных зарубежных технологий.

Для того чтобы уложиться в заданный срок поставки первого спутника, составляющий всего 18 месяцев от начала конкурса, предложено в качестве первого спутника использовать КА «Экспресс-К1», изготавливаемый на основе уже готовой платформы фирмы Aerospatiale Spacebus-3000.

Спутники «Экспресс-К1» и «Экспресс-К2» будут оснащены каждый 52 ретрансляторами, работающими в диапазонах C и Ku и перекрывающими все частотные полосы, выделенные для российской системы фиксированной спутниковой связи.



КА «Экспресс-К1» на базе спутниковой платформы «Spacebus 3000В» компании Aerospatiale



КА «Экспресс-К2» на базе спутниковой платформы «Экспресс 2000» НПО Прикладной механики

Характеристики спутников серии «Экспресс-К» [2]

| Название | Экспресс-К1 | Экспресс-К2 |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Масса сухая | 1690 кг (1) | 2260 (2) |
| Масса топлива | 1800 кг (1) | 250 (2) |
| Количество ретрансляторов | 52 | 52 |
| в том числе С-диапазона | 32 | 32 |
| Ку-диапазона | 20 | 20 |
| Срок активного существования | 15 лет | 15 лет |
| Мощность в конце САС | 8500 Вт | 10950 Вт |

Примечание: (1) – на переходной к геостационарной орбите
(2) – на геостационарной орбите

сированной связи. На спутнике «Экспресс-К1» из 32 ретрансляторов диапазона С 27 оснащаются твердотельными усилителями мощностью по 20 Вт, а 5 – усилителями на лампах бегущей волны мощностью по 60 Вт. На спутнике «Экспресс-К2» планируется уменьшить количество 20-ваттных ретрансляторов до 20, а остальные 12 оснастить ЛБВ мощностью по 80 Вт. В Ku-диапазоне используются ЛБВ мощностью 135 Вт. Кроме того, на спутниках «Экспресс-К2» возможно размещение передатчика диапазона L (1.5/1.6 ГГц) для обеспечения преемственности системы морской связи, использующей соответствующие ретрансляторы КА «Горизонт».

Общая стоимость проекта, включая стоимость создания трех спутников без учета стоимости запуска, таможенных пошлин и НДС, оценивается в 529 млн \$. При этом себестоимость одного ретранслятора на протяжении 15-летнего срока активного существования составит 248 тыс \$/год. В качестве оплаты государству за услуги по запуску и доставлению точки стояния предлагается передать по 15 ретрансляторов и отчислять по 15% прибыли от коммерческой эксплуатации остальных ретрансляторов. Конкретные инвесторы для осуществления проекта названы не были, но западные партнеры НПО ПМ (Aerospatiale и Alcatel) взяли на себя обязательство найти необходимые средства.

Проект «Ямал»



Проект РКК «Энергия» предусматривает развитие линии спутников связи «Ямал», созданных компанией в кооперации с отечественными и зарубежными субподрядчиками.

В настоящее время РКК «Энергия» и ОАО «Газком» (совместное предприятие «Энергии» и РАО «Газпром») создали спутник связи «Ямал-100» с использованием современных конструкционных решений и западных комплектующих.

КА «Ямал-200» представляет собой развитие технического задела, полученного при создании КА «Ямал-100». Хотя КА «Ямал-200» имеет большую размерность, для сокращения сроков его разработки осуществляется ряд бортовых систем КА «Ямал-100», а для корпуса и солнечных батарей используются стандартные панели, изготавливаемые с помощью имеющейся оснастки.

КА «Ямал-300» использует тот же базовый блок, что «Ямал-200», но на нем для увеличения располагаемой электрической мощности напряжение бортовой сети увеличивается с 28 до 100 В. В связи с тем, что такая переделка системы энергоснабжения требует довольно большого времени, для обеспечения заданных сроков поставки вначале предусматривается запустить 2 КА «Ямал-200» (в середине и конце 1999 г.), а два КА «Ямал-300» могли бы быть запущены в середине и конце 2000 г.

Спутники «Ямал-200» и «Ямал-300» оснащаются одинаковым комплектом ретрансляторов С-диапазона, включающим 10 ретран-

сляторов с усилителями на лампах бегущей волны мощностью по 60 Вт и 18 ретрансляторов с твердотельными усилителями мощностью по 20 Вт. Для работы в Ku-диапазоне «Ямал-200» имеет 16 ретрансляторов на ЛБВ мощностью по 120 Вт. На КА «Ямал-300» вследствие модернизации системы энергоснабжения мощность, выделяемая на ретрансляционный комплекс, увеличится с 6 до 8 кВт. За счет этого мощность уси-

1 – 2 спутника связи такого класса, как «Экспресс-К» или «Ямал-200/300», и только такие гиганты, как Intelsat, Inmarsat могут позволить себе заказывать сразу по полдюжины спутников.

К тому же, учитывая неизбежный технический и финансовый риск при реализации такого масштабного проекта, трудно ожидать, чтобы РКА и Госкомсвязи решились бы поставить на кого-то одного из претендентов, рискуя остаться ни с чем, если этот один провалит проект. При разделе же заказа его «куски» станут более «удобоваримыми», а если даже один из поставщиков не сможет выполнить свои обязательства, успеха второго будет достаточно, чтобы решить наиболее насущные проблемы поддержания федеральной системы связи. Кроме того, если по ходу дела станет ясно, что один из проектов срывается, можно будет заказать дополнительные аппараты второму поставщику.

Еще одним аргументом, который открыто не высказывался, но, без сомнения, сыграл немалую роль, было стремление РКА экономически поддержать оба предприятия, чтобы в максимальной степени способствовать выживанию отечественной космической промышленности.

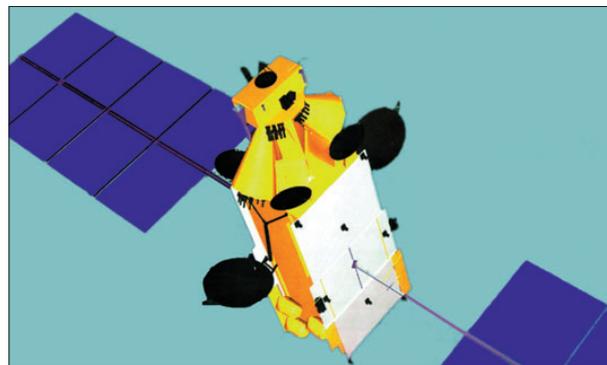
Сравнивая проекты со стороны, можно отметить, что проект НПО ПМ выглядит более эволюционным в плане технической реализации, тогда как проект «Энергии» выглядит более «русским». В нем ниже видимый уровень кооперации с иностранными партнерами, и основной инвестор является российским. Таким образом, когда спутники «Ямал» окупятся, а срок окупаемости проектов оценивается в 3–5 лет, прибыль от их последующей эксплуатации останется в России, тогда как при наличии иностранного инвестора часть прибыли от использования КА «Экспресс-К» будет уходить за границу.

На это можно возразить, что, если у «Газпрома» или других российских компаний достаточно денег, чтобы профинансировать создание всех 7 спутников, ничто не мешает поделить эти инвестиции между РКК «Энергия» и НПО ПМ и таким образом гарантировать сохранение всех потенциальных будущих прибылей в России. Если же в России недостаточно инвестиционных ресурсов, а проблема именно в этом, то лучше получать 15% отчислений, предусмотренных проектом «Тройка», чем не иметь ничего.

По итогам конкурса, производители, РКА и Государственное предприятие «Космическая связь» должны подписать контракты, а РКА и соответствующие инвесторы – инвестиционные соглашения. Многие детали контрактов, которые должны быть

Характеристики спутников серии «Ямал» [3]

| Название | Ямал-200 | Ямал-300 |
|------------------------------|-----------------|----------|
| Масса | 2570 кг | 2870 кг |
| Количество ретрансляторов | 44 | 46 |
| в том числе С-диапазона | 28 | 28 |
| Ку-диапазона | 16 | 18 |
| Мощность полезной нагрузки | 6000 Вт | 8000 Вт |
| Срок активного существования | не менее 12 лет | 15 лет |



Общий вид спутника «Ямал-200» в рабочем положении

лителей Ku-диапазона увеличена до 170 Вт, а их количество – до 18.

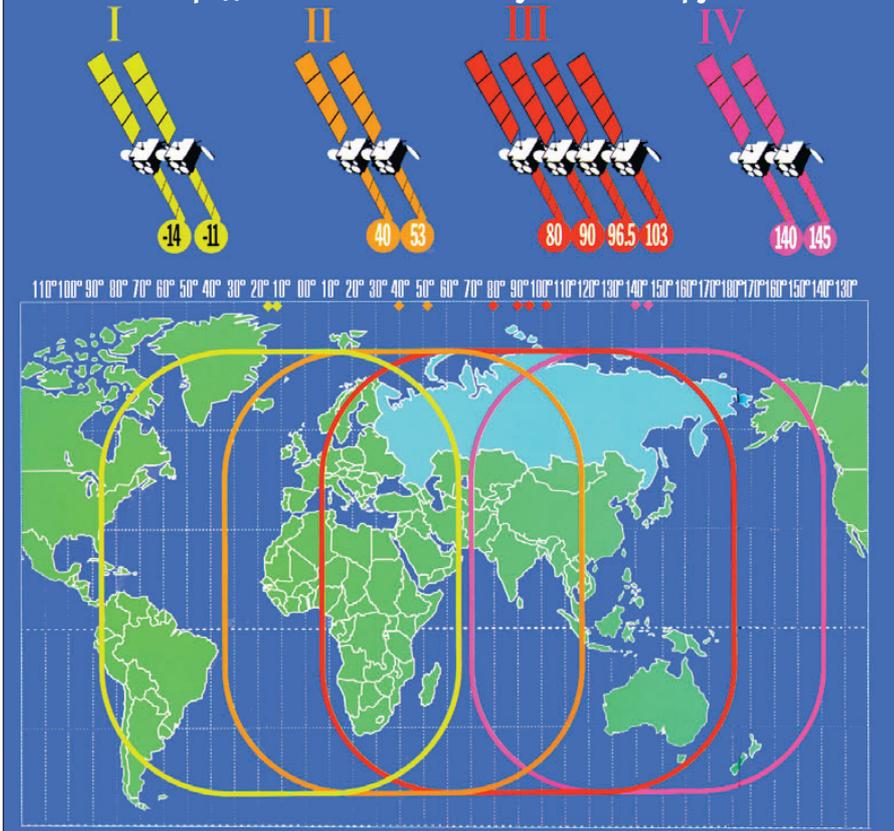
В качестве субподрядчиков по проекту «Ямал» наряду с установившейся внутрироссийской кооперацией привлекаются фирмы DASA (ФРГ), NEC (Япония), Space Systems/Loral (США), Alenia Spazio (Италия).

В проекте «Ямал» в роли инвестора выступает само ОАО «Газком» совместно с РАО «Газпром» и «Газпромбанком».

Оба проекта хороши...

По словам Ю.Г.Милова, «проекты совпали с точностью до 10%», поэтому и было решено выбрать оба. Решение комиссии разделить заказ между обоими претендентами породило определенное недовольство сторонников каждого из проектов. Однако, учитывая кризисную ситуацию с отечественными спутниками связи и амбициозность проекта, нацеленного на скачкообразное преодоление технологического отставания в этой сфере, трудно упрекнуть заказчиков в нежелании класть все яйца в одну корзину. Во-первых, не так-то просто найти одного инвестора, способного вложить сразу не менее миллиарда долларов для развертывания группировки из целых семи аппаратов, распределенных по дуге от Атлантики до Тихого океана. Если обратиться к мировой практике, то наиболее типичными являются одновременные заказы на

Распределение зон охвата спутников по группам



подписаны в течение 20 дней, т.е. до 2 апреля, еще неясны и находятся в стадии согласования. Это касается, например, точных цифр распределения ретрансляторов на каждом спутнике, санкций за просрочку поставки спутника со стороны поставщика либо ракеты со стороны РКА и т.п.

Пожалуй, наиболее острым вопросом является распределение точек стояния между поставщиками. С одной стороны, понятно, что Госкомсвязи надо обновить ретрансляторы во всех точках, причем предпочтительный порядок их заполнения будет зависеть от поведения ныне находящихся в них индивидуальных аппаратов. Кроме того, необходимо иметь возможность перемещать спутники между точками на случай, если какой-либо из них неожиданно выйдет из строя. Для инвесторов же точки далеко не равнозначны, т.к. их коммерческие потенциалы, определяемые зоной охвата, наличием спроса и конкуренции, существенно различаются. Соответственно, скорость возврата вложенных средств зависит от того, чей спутник, куда и когда будет запущен.

Все точки, которые предстоит занять, распадаются на 4 группы:

- 14° и 11° з.д.;
- 40° и 53° в.д.;
- 80°, 90°, 96.5° и 103° в.д.;
- 140° и 145° в.д.

По мнению Генерального директора и Генерального конструктора НПО ПМ А.Г.Козлова, наиболее коммерчески привлекательны точки над 90°, 96.5° и 103° в.д. (Из них обеспечивается оптимальный охват всей Юго-Восточной Азии и Австралии.) Дальневосточные же точки, насколько можно понять, не прельщают конкурсантов. Впрочем, наименее привлекательные точки могут быть заняты и чисто государственными спутниками.

Как пояснил на пресс-конференции заместитель председателя Госкомсвязи А.С.Батюшкин, для поддержания работоспособности орбитальной группировки планируется в течение 1998 г. запустить спутники «Экран М» и «Горизонт». Они должны позволить продержаться до того, как в 1999 г. будут завершены три спутника «Экспресс А», изготавливаемые НПО ПМ

на основе нынешнего «Экспресса», но с ретрансляционной аппаратурой фирмы Alcatel. С запуском этих спутников, а также началом развертывания КА «Ямал» и «Экспресс-К» к концу 2000 г. нынешнее кризисное состояние будет преодолено, и «мы сможем развиваться».

Действительно, в результате реализации проектов «Тройка» и «Ямал» к концу 2000 г. должно быть развернуто 336 ретрансляторов (156 на 3 КА «Экспресс-К» и 180 на 4 КА «Ямал»), что в 4 раза больше, чем имеется на ныне действующих спутниках «Горизонт» и «Экспресс». Около 100 ретрансляторов из этого числа, переданных государству, полностью обеспечат российских операторов спутниковой связи на период по крайней мере до 2010 г. (Спутники с ресурсом в 12–15 лет, запущенные в 1999–2001 году должны проработать до 2012–2015 гг.) Остальные 200 лишним ретрансляторов будут использоваться для развития негосударственного сектора связи и вещания, в частности, обслуживания вновь создаваемых региональных сетей. По оценкам Госкомсвязи, внутренние потребности России в развитии систем связи способны обеспечить загрузку 270–280 ретрансляторов. Избыток ретрансляторов может быть использован для обслуживания стран СНГ и сдачи в аренду другим зарубежным пользователям. Отметим, что на этом пути операторам будущих спутников придется столкнуться с конкуренцией со стороны уже имеющихся операторов систем международной спутниковой связи, которые также строят планы освоения новых рынков (см. материал о планах СП Lockheed Martin Intersputnik).

Наряду с решением проблемы обновления нынешней орбитальной группировки, реализация рассмотренных проектов позволит поднять уровень российских космических технологий, и через 3–4 года Россия сможет производить спутники связи, не уступающие зарубежным.

Примечание: в НК №4–5 по вине автора допущена ошибка. В отличие от КА «Ямал-100», спутники «Ямал-200» запускаются РН «Протон» по одному, а не по два.

Источники:

1. *Новости космонавтики* №4-5, 1998.
2. *Материалы НПО ПМ по проекту «Тройка».*
3. *Материалы ОАО «Газком» по проекту «Ямал».*

18–19 марта 1998 г. Государственное предприятие «Космическая связь» (ГП КС) провело в г. Дубне конференцию операторов и пользователей сети спутниковой связи и вещания. В конференции участвовали руководители около 50 научных, производственных и эксплуатационных компаний, работающих в области спутниковой связи: «Глобал один», ЗАО «ОРТ», НПО «Кросна», ГКНПЦ им. Хруничева, «НТВ Холдинг», НТВ, ОКБ МЭИ, Аеро-

spatiale Vector Radio Company, France Telecom и др. Обсуждались вопросы перспективы развития спутниковых наземных средств ГП «Космическая связь», организации цифрового телевидения через ИСЗ, состояние и возможные услуги связи цифровой сети телепорта «Шаболовка», новые направления в развитии Центра космической связи «Дубна» в 1998–1999 гг., адаптация антенных систем земных станций к условиям работы с

новыми поколениями спутниковой связи, допуск пользователей к спутниковым сегментам в международных системах Intelsat, Intersputnik, Eutelsat и вопросы взаимодействия ГП КС с пользователями спутниковых систем связи. ГП «Космическая связь» имеет в хозяйственном ведении наземный и космический сегменты российской национальной спутниковой системы (12 спутников связи и 5 телепортов).

Заменить утраченный Asiasat 3 поручено Hughes и «Хруничеву»

9 марта.

М.Тарасенко. НК.

По сообщениям Hughes и ИТАР-ТАСС.

HUGHES

Компания Asia Satellite Telecommunications Ltd. (AsiaSat) официально объявила о выборе компании Hughes Space and Communications International Inc. в качестве подрядчика по изготовлению спутника связи взамен утраченного КА Asiasat 3. Было также объявлено, что запуск нового спутника, получившего название Asiasat 3S, будет снова осуществлен российской ракетой «Протон».

Asiasat 3, запущенный РН «Протон» 25 декабря 1997 г., был выведен на нерасчетную орбиту из-за отказа разгонного блока ДМЗ.

О намерении заказать Hughes новый

спутник взамен утраченного Главный исполнительный руководитель AsiaSat Питер Джексон (Peter Jackson) заявлял на первой же пресс-конференции после аварии (см. НК № 26, 1997, с. 53). Нынешнее же заявление AsiaSat было, очевидно, связано с тем, что компания полностью получила страховую сумму в размере 200 млн \$ за утраченный Asiasat 3 и теперь может использовать эти деньги для оплаты изготовления нового спутника, его запуска и страховки. Новый спутник Asiasat 3S будет точной копией своего предшественника. Он изготавливается на основе базового блока HS-601HP и будет оснащен 28 активными ретрансляторами диапазона С с усилителями на лампах бегущей волны мощностью по 55 Вт и 16 активными ретрансляторами диапазона Ku с УЛБВ мощностью по 138 Вт. Asiasat 3S планируется запустить в первом квартале 1999 г. и разместить в точке над

105.5° в.д., где сейчас находится Asiasat 1.

Питер Джексон сказал, что выбор «Протона» был сделан после «удовлетворительных результатов расследования аварии». «Хотя окончательные результаты расследования не были преданы огласке, первоначальные указания таковы, что причины были установлены и «Протон» вскоре возобновит пуски... Мы уверены, что эксперты по «Протону» предпримут все необходимые меры, чтобы обеспечить успешный запуск Asiasat 3S».

Комментируя это решение, начальник пресс-центра ГКНПЦ им. М.В.Хруничева С.А.Жильцов заявил: «Мы признательны компании АСТ, которая уверена в нашей ракете». Жильцов пояснил, что по условиям контракта на запуск КА Asiasat 3 ГКНПЦ обязался в случае аварии предоставить возможность повторного (оплачиваемого) запуска в течение года.

Планы Lockheed Martin Intersputnik

М.Тарасенко. НК.

В ходе 10-й сессии российско-американской комиссии по научно-техническому сотрудничеству вице-президент США Альберт Гор и премьер-министр России Виктор Черномырдин посетили завод фирмы Lockheed Martin в г.Саннивейл (Sunnyvale), шт.Калифорния, где им был продемонстрирован спутник LMI-1.

Этот аппарат, представленный в качестве одного из примеров успешного российско-американского сотрудничества, изготавливается для совместного предприятия Lockheed Martin Intersputnik, учрежденного корпорацией Lockheed Martin и Международной организацией спутниковой связи «Интерспутник» (MOCS Intersputnik).

МОКС «Интерспутник», основанная в 1971 г. как альтернатива социалистического лагеря Intelsat, после распада СССР был преобразован в межправительственную организацию, осуществляющую коммерческую эксплуатацию систем спутниковой связи. В настоящее время в нее входят 23 страны-участницы: бывшие социалистические страны и страны социалистической ориентации, страны СНГ, а также Германия. До настоящего времени «Интерспутник» использовал ретрансляторы на российских спутниках «Горизонт», «Галс» и «Экспресс» (до 36 ретрансляторов на 10 КА), однако в связи со старением российской орбитальной группировки принял решение о создании собственного космического сегмента. Это в конце концов и привело к созданию альянса Lockheed Martin Intersputnik.

LMI-1, созданный на базе перспективной модели A2100, оборудован 44 ретрансляторами, работающими в частотных диапазонах С и Ku. Его планируется запустить во второй половине декабря 1998 г. на РН «Протон» и разместить в точке над 75° в.д., откуда он сможет обеспечивать услугами связи страны СНГ, Восточной Европы, Южной Азии и Африки.

В перспективе LMI планирует создать систему с глобальным охватом, для чего намеревается использовать орбитальные позиции, предоставленные «Интерспутником». «Интерспутник» несколько лет назад подал в Международный союз электросвязи заявку на 15 орбитальных позиций, включающих, помимо 75° в.д., также точки над 17°, 27°, 59.5°, 64.5°, 67.5°, 114.5°, 153.5° в.д. и над 3°, 6°, 16°, 23°, 32.5°, 83° и 97° з.д.

В ближайших планах LMI запуски еще трех спутников в 1999, 2000 и 2001 годах. Между тем уже первый запуск может привести к конфликту, поскольку в конце 3-го квартала 1998 г. в ту же точку над 75° в.д. планируется запустить два спутника «Ямал-100», работающих в том же частотном диапазоне, что и LMI-1.

Особую пикантность назревающему конфликту придает то, что LMI-1 должен быть запущен РН «Протон» с разгонным блоком той самой РКК «Энергия», которая делает «Ямалы». С другой стороны, запуск «Протона» законтрактован через фирму ILS, где Lockheed Martin принадлежит 49%, а РКК «Энергия» – 17. Так что есть все основания ожидать, что в течение 1998 г. мы еще услышим о развитии данного конфликта.

Радиоастрономы и Motorola заключили договор

18 марта.

С.Головков. НК.

Радиоастрономы, эксплуатирующие гигантский радиотелескоп Аресибо в Пуэрто-Рико, достигли принципиально важного соглашения в борьбе за частотные диапазоны с операторами спутниковой системы связи Iridium.

После пяти лет переговоров компания Motorola, Inc. и Национальный центр астрономии и ионосферы (NAIC) при Корнеллском университете, эксплуатирующий радиотелескоп Аресибо, заключили соглашение о том, что в течение восьми часов в сутки, с 22:00 до 06:00 EST (03:00 – 11:00 UTC) спутниковая система Iridium не будет создавать помех для приема радиоионизации в линии гидроксилы – 1612 МГц. Соглашением также предусмотрено, что радиоастрономам могут быть предоставлены свободные от радиопомех «окна» в другие часы, если в этом будет специальная научная необходимость.

Директор NAIC Пол Голдсмит приветствовал соглашение, назвав его «хорошим компромиссом». Аналогичные оценки высказал директор по астрономии Национального научного фонда Хью Ван Хорн, а председатель Комиссии по радиочастотам Национального исследовательского совета Майкл Дэвис подчеркнул необходимость сохранения возможности наблюдений и на других радиотелескопах. О реакции на достигнутый компромисс представителей Motorola, Inc. в сообщении не говорится.

Прямоточный воздушно-реактивный двигатель из Воронежа



И.Афанасьев. НК.

Проблема снижения стоимости доставки грузов на орбиту является одной из наиболее актуальных задач разработчиков современной ракетно-космической техники.

По мнению ряда специалистов, эту проблему можно решить, применив на нижних ступенях носителей воздушно-реактивные двигатели, которые позволят уменьшить расход топлива, используя для работы атмосферный кислород и снижая тем самым стартовую массу системы.

С 1994 г. Конструкторское бюро химической автоматики проводит разработку экспериментального осесимметричного гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД) для исследования рабочего процесса при стендовых и летных испытаниях, которые должны проводиться на гиперзвуковой летающей лаборатории при скоростях, соответствующих числам M от 3 до 6,5 и высотам от 10 до 35 км. Двигатель может использоваться для исследования переходных процессов, тягово-экономических характеристик, работоспособности и отработки систем регулирования и пассивных систем теплозащиты. Работа ведется по договору и техническому заданию Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) им. Баранова.

Двигатель (см.табл.) работает на жидком водороде с температурой $\sim 30\text{ K}$, который подается в тракт охлаждения камеры сгорания, а затем в регулятор, определяющий расход в зоне горения в зависимости от скорости полета. Камера сгорания кольцевая, многозонная паяно-сварная: в первой зоне (сразу за воздухозаборником) сгорание водорода происходит в дозвуковом потоке воздуха, в двух других – в сверхзвуковом. Система зажигания – электроискровая.

Основные технические характеристики ГПВРД

| Параметр | Значение |
|---|-------------|
| Диапазон чисел Маха при испытаниях | 3 – 6,5 |
| Скоростной напор, Мпа | 0,05 – 0,07 |
| Расход топлива максимальный, кг/с | 0,15 |
| Давление потока в камере сгорания, Мпа | 0,5 |
| Температура в камере сгорания, К | 2680 |
| Длина двигателя, мм | 2307 |
| Длина камеры сгорания (с воздухозаборником), мм | 1707 |
| Масса камеры, кг | 95 |
| Масса двигателя, кг | 180 |

Особенностью камеры сгорания этого ГПВРД является большая длина фрезерованных пазов по внутренней поверхности охлаждаемого корпуса (в отличие от ЖРД), что потребовало разработки нового обо-

рудования и технологических процессов. Для прохода отверстий поясов подачи горячего и элементов форсунок используются электроэрозионная и электрохимическая обработка. Необходимо отметить, что для изготовления ГПВРД использовались жаростойкие материалы (в частности, входная часть воздухозаборника сделана из материала «Фехраль»). Детали сборочных единиц ГПВРД соединяются между со-

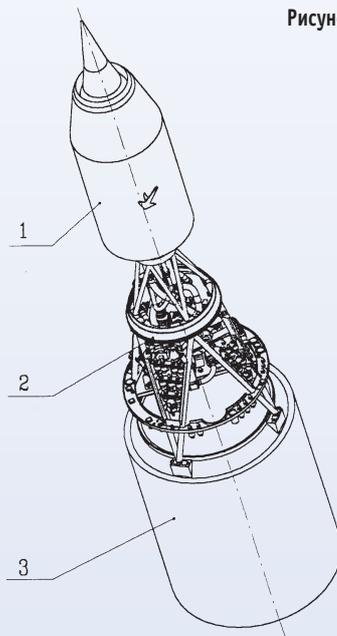


Рисунок КБХА

- 1 - Камера сгорания
- 2 - Отсек № 1
- 3 - Отсек № 2

бой традиционными для КБХА и других «ракетных» форм способами – пайкой в вакуумно-компрессионных агрегатах, электропечах сопротивления и специальных контейнерах, и аргоно-дуговой, гелиево-дуговой и электроннолучевой сваркой. Для измерения давления и температур в различных частях двигателя ГПВРД

оснащен несколькими десятками датчиков, часть из которых спроектирована и изготовлена в КБХА. Опыт проектирования и изготовления экспериментального ГПВРД показывает, что используемые техпроцессы, оборудование и материалы позволяют осуществить создание более перспективных двигателей для КЛА – с плоскими воздухозаборниками и прямоугольными камерами сгорания, а преемственность технологий позволит сократить объем подготовки и удешевить производство. В начале февраля 1998 г. ГПВРД прошел огневые

испытания на стенде в ЦИАМ. Летные испытания двигателя были проведены в рамках совместного российско-американского проекта на средства, полученные от NASA. Американские специалисты планировали использовать данные, полученные в результате стендовых и летных испытаний ГПВРД в программе создания суборбитального ракетоплана Hyper-X, первый полет которого запланирован на 2000 г. Американские специалисты (менеджер совместной программы – Джон Хикс (John Hicks)) провели компьютерное моделирование сценария полета и процессов в двигателе. 12 февраля ГПВРД был испытан в полете в составе летающей лаборатории «Холод» на территории полигона Сары-Шаган в Казахстане в присутствии небольшого контингента специалистов NASA. Модифицированная зенитная ракета С-200, в верхней части которой вместо боеголовки был установлен конический экспериментальный ГПВРД, стартовала при маршевом ЖРД и четырех стартовых РДТТ. Через 6 с на высоте примерно 5–6 км ускорители закончили работу и были отделены. ГПВРД был включен через 38 с после старта на высоте примерно 20 км и при скорости, соответствующей числу $M=3$. Он работал по программе в течение 77 с. Через 115 с после старта ракета достигла высоты 27 км и скорости, соответствующей числу $M=6,47$ (по другим данным $M=6,44$). Маршевый ЖРД и экспериментальный ГПВРД были отключены, а ракета подорвана по команде с земли. Предполагалось осуществить спасение ГПВРД для осмотра и оценки его состояния после работы. «Предварительный анализ данных показал, что [во время полета] в двигателе в самом деле впервые в мире происходило сгорание водорода в сверхзвуковом потоке», – заявил Хикс. При первых двух аналогичных испытаниях, проведенных в России в начале 1990-х годов, сверхзвукового сгорания добиться не удалось, сообщили инженеры NASA.



Макет двигателя ПВРД/ГПВРД на выставке 1994 года

Boeing работает над новыми носителями семейства Delta



12 марта.

И.Афанасьев. НК.

6 марта на стенде в Плам-Брук в Кливленде, шт.Огайо, проведены первые огневые испытания второй ступени ракеты-носителя Delta III, состоявшие из нескольких этапов: имитации фазы запуска двигателя RL-10B-2 при полной подаче окислителя (жидкий кислород) и горючего (жидкий водород); фазы захлаживания турбонасосов; имитации первого включения продолжительностью 60 с и фазы ожидания (550 с) [в космосе] перед повторным включением. Осмотр, проведенный на следующий день, показал, что материальная часть ступени и стенда в полном порядке.

По словам специалистов корпорации Boeing, отвечающей за разработку носителей семейства Delta (до 1987 г. разработкой и постройкой PH семейства Delta занималась компания McDonnell Douglas Aerospace – Ред.), испытания позволили оценить соответствие характеристик двигательной установки ступени проектным требованиям и стали кульминацией программы ее разработки.

Работы по созданию кислородно-водородного двигателя RL-10B-2 для второй ступени ракеты Delta III начались в середине 1995 г. От прежней модификации RL-10A-3-3, широко применяемой на верхних ступенях Centaur носителей семейств Atlas-Centaur и Titan IV, двигатель отличается, прежде всего, раскладным сопловым насадком очень большой степени расширения, позволившим почти на 5% повысить удельный импульс тяги и, соответственно, экономичность ЖРД. Насадок длиной около 3 м изготавливается из композиционного материала типа «углерод-углерод» французской фирмы SEP. Сравнительные характеристики прежней и новой модификаций двигателя приведены в таблице.

| Обозначение | RL10A-3 | RL-10B-2 |
|-----------------------------|---------|----------|
| Число двигателей на ступени | 2 | 1 |
| Тяга в вакууме, кН | 73,39 | 105,645 |
| Удельный импульс тяги, с | 444,4 | 466,5 |
| Сухая масса, кг | 138 | 259 |
| Давление в камере, атм | 32,2 | 42,2 |
| Длина, м | 1,78 | 3,49 |
| Диаметр, м | 1,02 | 2,22 |
| Степень расширения | 61:1 | 285:1 |

По заявлению разработчиков, RL-10B-2 имеет самый высокий удельный импульс тяги в мире. Однако это утверждение справедливо лишь для двухкомпонентных ЖРД сегодняшнего дня. В конце 1970-х годов на стенде был испытан двигатель ASE (Advanced Space Engine) фирмы Rocketdyne с удельным импульсом 476 с, также имеющий раскладное сопло. В разработке находились двигатели, имеющие еще больший удельный



Ракеты семейства Delta II, -III и -IV

импульс, в том числе так называемые трехкомпонентные. Отечественный двигатель КВД, разработанный более 30 лет назад в КБ Химмаш (прототип – 11Д56) и предлагавшийся в последнее время для индийской PH GSLV и отечественного разгонного блока КВРБ перспективной модификации ракеты «Протон – КМ», имеет заявленный удельный импульс тяги 464 с.

Наряду с новой криогенной второй ступенью, позволившей в большинстве случаев отказаться от применения твердотопливной третьей ступени, основными отличиями PH Delta III от предыдущей модификации являются твердотопливные ускорители увеличенной длины и новая компоновка бака горючего первой ступени. Все эти изменения конструкции позволили более чем вдвое увеличить массу полезной нагрузки (ПН), выводимой ракетой на геостационарную орбиту, доведя ее до 3810 кг.

Delta III, которую корпорация Boeing разрабатывает для коммерческих целей на собственные средства, должна совершить в этом году два полета, первый из которых – 22 июня с телекоммуникационным спутником Galaxy X – станет первым из серии 13 пусков, осуществляемых по контракту компании Hughes Space and Communications. Кроме того, компания Space Systems/Loral имеет контракт на пять запусков Delta III.

В 1998 г. запланированы 17 пусков но-

сителей семейства Delta; к 12 марта три из них были успешно выполнены.

Джей Уайтслинг (Jay Witzling), директор отделения компании, отвечающего за программы Delta II и Titan, заявил 12 марта, что манифест запусков на 1998 г. хорошо иллюстрирует процесс коммерциализации космоса, так как 11 из 17 пусков проводятся в интересах коммерческих заказчиков. Большое число коммерческих пусков отвечает потребностям расширяющейся индустрии телекоммуникаций. Будут также запущены четыре полезных нагрузки NASA и две – BBC. «Будущее ракет семейства Delta никогда еще не представлялось нам столь прекрасным. Носитель Delta II уже стал «рабочей лошадью» в сфере запусков, Delta III вводится в строй в конце этого года, а разработка ракет серии Delta IV даст нашим заказчикам большие преимущества благодаря возрастающей надежности и снижению затрат на запуск», – добавил Уайтслинг.

В начале этого года Delta II доставила на орбиту IC3 Skynet 4D, изготовленный фирмой Matra Marconi Space по заказу министерства обороны Великобритании. Это был 252-й запуск ракет семейства Delta. Далее последовали первые спутники глобальной системы связи Globalstar. Менее чем через неделю после этого Delta II вывела на орбиту пять спутников Iridium.

Компания Boeing со своей PH Delta IV участвует в программе BBC по созданию перспективного одноразового носителя EELV. Серия Delta IV включает три ракеты разной грузоподъемности, использующих в качестве образующего элемента общий блок первой ступени, именуемый «Единым центральным блоком» (Common Booster Core) длиной 38,13 м и диаметром 4,58 м. По размерам блок примерно соответствует широкофюзеляжным самолетам, выпускаемым корпорацией Boeing.

Запуски PH Delta в 1998 г.

| Дата пуска | Ракета-носитель | Заказчик | ПН | Космодром |
|-------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------|
| I квартал | Delta II (мод.7920) | Matra Marconi | Skynet 4D | CCAS |
| I квартал | Delta II (мод.7920) | SS/Loral | Globalstar | CCAS |
| I квартал | Delta II (мод.7920) | Motorola | Iridium | VAFB |
| I квартал | Delta II (мод.7920) | Motorola | Iridium | VAFB |
| II квартал | Delta II (мод.7920) | SS/Loral | Globalstar | CCAS |
| II квартал | Delta II (мод.7920) | Motorola | Iridium | VAFB |
| II квартал | Delta II (мод.7920) | Motorola | Iridium | VAFB |
| II квартал | Delta II (мод.7920) | Hughes | Thor III (Telenor) | CCAS |
| II квартал | Delta III | Hughes | Galaxy X (PanAmSat) | CCAS |
| III квартал | Delta II (мод.7920) | NASA | Landsat 7 | VAFB |
| III квартал | Delta II (мод.7326) | NASA | DeepSpace | CCAS |
| III квартал | Delta II (мод.7920) | BBC | P-91 (Argos) | VAFB |
| III квартал | Delta II (мод.7925) | BBC | GPS IIR-3 | CCAS |
| IV квартал | Delta III | Hughes | Orion F-3 | CCAS |
| IV квартал | Delta II (мод.7920) | NASA | FUSE | CCAS |
| IV квартал | Delta II (мод.7925) | Hughes | Bonum 1 | CCAS |
| IV квартал | Delta II (мод.7425) | NASA | Mars Orbiter-2 | CCAS |

CCAS – станция Мыс Канаверал, шт. Флорида
VAFB – авиабаза Ванденберг, шт. Калифорния

Испытание модели ЖРД «аэроспайк» на самолете SR-71

19 марта.

И.Афанасьев, НК.

6 марта самолет SR-71, принадлежащий NASA, успешно выполнил первый полет в НИЦ NASA им.Драйдена на авиабазе Эдвардс, шт.Калифорния, в рамках совместной программы испытаний (NASA, Rocketdyne, Lockheed Martin) с имитацией работы ЖРД с соплом внешнего расширения типа линейный «аэроспайк» (Linear Aerospike SR-71 Experiment (LASRE)).

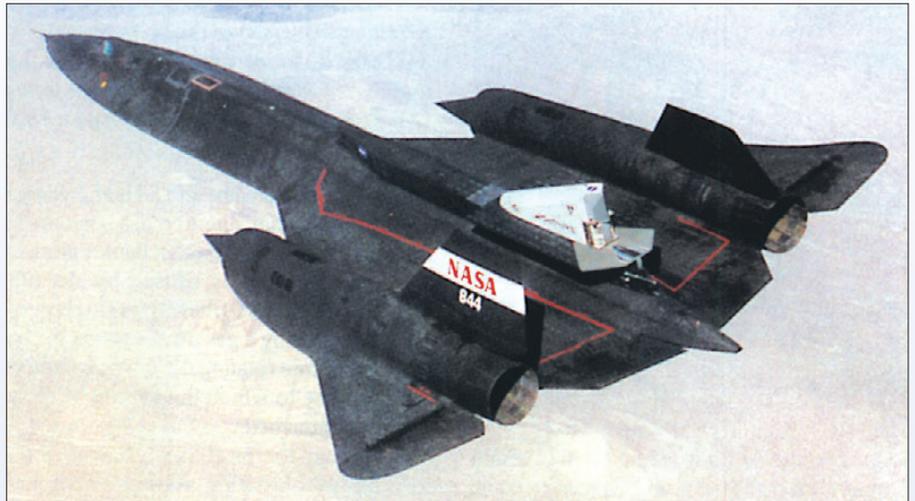
В ходе полета газообразный гелий и жидкий азот прокачивались через линейный «аэроспайк»-двигатель для проверки пневмогидравлической схемы на наличие утечек и определения его эксплуатационных характеристик. Перед включением ЖРД в полете необходимо было провести такие «холодные» проверки.

Самолет SR-71, который пилотировали летчик-испытатель НИЦ NASA им.Драйдена Эд Шнейдер (Ed Schneider) и второй пилот Боб Мейер (Bob Meyer), взлетел в 10:16 a.m. PST, летел в течение 1 ч 57 мин, достигая максимальной скорости, соответствующей числу $M=1,58$, а затем совершил посадку на авиабазе Эдвардс в 12:13 p.m. PST.

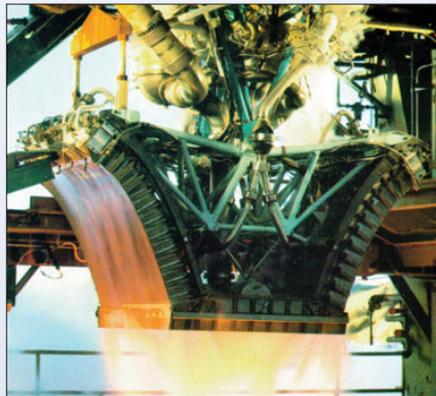
«Я думаю, сегодняшний полет был хорош со всех точек зрения», – сказал менеджер проекта LASRE в НИЦ им.Драйдена Дэйв Лакс (Dave Lux). Руководитель проекта LASRE в компании Lockheed Martin Карл Мид (Carl Meade) добавил: «Мы чрезвычайно довольны сегодняшними результатами. Они помогут нам проложить путь к первому квалификационному полету с включением двигателя LASRE, который намечен на апрель».

ЖРД линейный «аэроспайк» применяется на перспективном аппарате X-33 – демонстраторе технологии одноступенчатой орбитальной многоразовой ракеты-носителя SSTO RLV. Конечная цель программы – насколько возможно снизить стоимость доступа в космос и продвинуть предоставление услуг по запуску спутников и другой деятельности, которая может улучшить экономическую конкурентоспособность США.

Программа LASRE предназначена для получения данных о поведении выхлопной струи двигателя «аэроспайк» при полете через трансзвуковую область. Хотя подобные двигатели разрабатываются уже давно, они еще не испытывались в полете. В 1996 г. маломасштабная модель (1:33) аппарата X-33 вместе с двигателем продувалась в сверхзвуковой аэродинамической трубе НИЦ NASA им.Арнольда при скорости потока, соответствующей числу $M=1,2$. 31 октября 1997 г. начались полеты (сначала без подачи сжатого газа в линейный «аэроспайк») с аппаратурой LASRE, смонтированной в верхней части фюзеляжа самолета SR-71 при скорости, соответствующей числу $M=3,2$ на высоте около 24 тыс м. LASRE – масштабная (1:10) модель двигателя RS-2200, занимающего реально половину «размаха» аппарата X-33, имеет восемь камер сгорания общей тягой около 3175 кгс и монтируется на т.н. «каноз», которое содержит газообразный водород, гелий



SR-71 с аппаратурой LASRE



Испытания предшественника LASRE в 70-х годах



Наземные испытания LASRE

и механическую аппаратуру. Модель ЖРД и «каноз» вместе заключены в контейнер длиной 12,5 м и массой 6487 кг.

Исследовательские полеты будут совершаться для сбора информации о характеристиках ЖРД в диапазоне скоростей от дозвуковой до высокой сверхзвуковой, соответствующей числу $M=3$. Важнейшими будут полеты SR-71 через т.н. трансзвуковую область на скорости примерно от $M=0,8$ до $M=1,2$. Летные испытания будут использоваться для моделирования полета аппарата X-33 при взаимодействии обтекающего его потока воздуха со струей двигателя «аэроспайк» и помогут определить эффективность ЖРД.

Концепции ЖРД линейный «аэроспайк» уже более тридцати лет. Управление двигательных установок ВВС (Air Force's Propulsion Directorate) предложило его в начале 1960-х годов, а фирма Rocketdyne (теперь Boeing North America – Rocketdyne) разработала технологию линейных и кольцевых двигате-

лей «аэроспайк» в середине 1960-х годов, проведя наземные испытания различных вариантов проекта в 1970-х годах. Фирма Rocketdyne предложила двигатель «аэроспайк» для использования в системе Space Shuttle, но не получила поддержки, поскольку технология была еще недостаточно отработана. С тех пор компания Rocketdyne выполнила 73 лабораторных и стендовых огневых испытаний различных вариантов такого ЖРД, наработав суммарно более чем 4000 сек, потратив на работы более чем 500 млн \$, всесторонне проверив и улучшив технологию «аэроспайк»-двигателя. Недавние модернизации, проведенные на средства ВВС в начале 1990-х годов, привели к возможности улучшить технологию производства камер сгорания ЖРД «аэроспайк», в то время как современные датчики и дистанционные управляющие устройства позволяют значительно упростить систему управления двигателем.

Двигатель типа «аэроспайк» во многом подобен обычному ЖРД с точки зрения принципа создания тяги и общности ключевых элементов. Однако одно из главных и наиболее известных отличий – отсутствие у «аэроспайка» колоколообразного сопла. В качестве последнего используется воздух, обтекающий аппарат и сжимающий струю газов, истекающих из камер сгорания, позволяя сохранять ЖРД оптимальные характеристики и эффективность на всей траектории выведения на орбиту. Обычные ЖРД с колоколообразным соплом оптимально работают только в узком диапазоне высот, т.к. не имеют атмосферной компенсации изменения характеристик, связанных с постепенным подъемом аппарата с малой на большую высоту.

Благодаря отсутствию колоколообразного сопла, ЖРД линейный «аэроспайк» на 75 % короче, чем обычные двигатели сопоставимой тяги. Меньшая строительная высота облегчает конструкцию двигателя, уменьшает длину рамы крепления его к ракете, снижает тем самым «сухую» массу системы и уменьшает стоимость запуска грузов на орбиту.

А в это время четверть века назад...

«Аэроспайк» для Н-1

К.Русаков. НК.

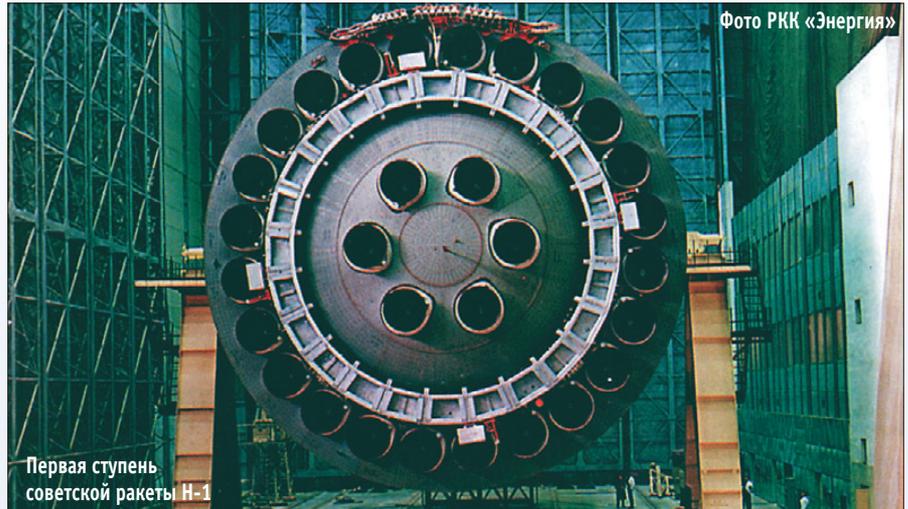
В далеком 1974 г., перед самым закрытием советской лунной программы, ракетчики предлагали существенно улучшить характеристики носителя Н-1, избавившись от ее недостатков и перекомпоновав двигательную установку (ДУ) первой ступени. Одной из возможностей была установка сопла внешнего расширения с центральным телом.

Основной (стандартный) вариант ДУ первой ступени Н-1 содержал 30 однокамерных двигателей НК-15 тягой по 151 тс каждый с колоколообразными соплами. Первый модернизированный вариант («А») состоял из 24 форсированных НК-15Ф тягой 188 тс, объединенных вокруг профилированного сопла внешнего расширения с центральным телом. Второй вариант («Б») включал единый двигатель с соплом внешнего расширения и тороидальной камерой сгорания, работающей от единого турбонасосного агрегата.

При работе основного варианта ДУ кольцевое расположение единичных ЖРД приводило к возникновению на днище замкнутых объемов, где эжекцией истекающих газов создавалось значительное отрицательное давление, и в результате возникали достаточно большие потери общей тяги ДУ. Кроме того, каждый единичный ЖРД терял тягу из-за перерасширения газа в колоколообразном сопле.

Сопло внешнего расширения с центральным телом сокращало потери тяги на атмосферном участке полета, исключая возникновение областей отрицательного давления на днище ступени. Кроме того, в атмосфере эффективный удельный импульс ДУ с центральным телом был несколько больше, что приводило к увеличению интегрального удельного импульса за все время выведения на орбиту. Все это при прочих равных условиях увеличивало массу полезного груза, выводимого на околоземную орбиту.

Однако это увеличение оказалось не столь значительным, как предполагали изначально. Прежде всего, «сухая» масса первой ступени увеличилась из-за того, что пришлось переделать хвостовую часть, установив центральное тело, оборудованное мощной системой теплозащиты от



Первая ступень советской ракеты Н-1

Фото РКК «Энергия»

| Вариант ДУ | Основной | Вариант А | Вариант Б |
|--|----------|-----------|-----------|
| Расчетная тяга, тс | 4530 | 4511,4 | 4510,5 |
| Эффективная тяга на уровне моря*), тс | 4117 | 4420 | 4480 |
| Тяга в вакууме, тс | 5065,5 | 5334,4 | 5379 |
| Удельный расход топлива, т/с | 15,304 | 15,241 | 15,238 |
| Исп. расчетный, с | 296 | 296 | 296 |
| Исп. эффективный*), с | 269 | 290 | 294 |
| Исп. вакуумный, с | 331 | 350 | 353 |
| Исп. интегральный за полет, с | 311 | 321 | 324,3 |
| «Сухая» масса первой ступени, т | 112,23 | 120,25 | 124,7 |
| Масса ПГ на низкой околоземной орбите при стандартных второй и третьей ступенях, т | 92,70 | 97,35 | 99,09 |

*) - тяга и удельный импульс с учетом потерь на перерасширение потока из сопел и донного противодавления.

высокотемпературных газов, истекающих из камер сгорания.

Во-вторых, тягу каждого единичного ЖРД варианта «А» пришлось увеличить на 24 %, т.к. общее число двигателей в ДУ уменьшается с 30 до 24. Для варианта «Б» вообще необходимо было разработать новый сверхмощный двигатель с тороидальной камерой сгорания, работающей на общее сопло внешнего расширения, с новым турбонасосным агрегатом (агрегатами). В-третьих, в варианте «Б» управление вектором тяги, как в «обычной Н-1», за счет рассогласования тяги становится просто невозможным, и необходимо было проектировать систему с вдувом газа в закрытую часть сопла.

Все это приводило к достаточно большим трудностям при разработке ДУ и к увеличению массы первой ступени, а масса полезного груза росла незначительно.

По большому счету, работа по увеличению удельного импульса нижней ступени эффективно только для ракет с небольшим числом ступеней (особенно для одноступенчатых). Для трех и более ступенчатых ракет, какой была и Н-1, более эффективно увеличивать удельный импульс верхних ступеней. Однако, как это ни странно, на определенном этапе работы основным направлением усовершенствования Н-1 признавалась модернизация первой ступени...

Запуски иностранных спутников индийскими ракетами

17 марта.

Bangalore Deccan Herald
(Internet Version).

Индийская организация космических исследований (ISRO) впервые собирается осуществить в конце этого – начале следующего года запуск двух иностранных спутников с помощью отечественного носителя, сообщил председатель ISRO доктор К.Кастуриранган (K.Kasturirangan). Первыми полезными грузами будут корейский и германский спутники, которые планируется за-

пустить попутно с индийским спутником ДЗЗ IRS-P4 на индийской ракете PSLV-C2, подготовка к пуску которой ведется полным ходом. Несмотря на то что эксплуатация PSLV началась в октябре 1997 г., необходимо провести дополнительные проверки этого носителя, предназначенного для доставки спутников на полярную орбиту. Говоря о подготовке к запуску нового индийского носителя GSLV с кислородно-водородной верхней ступенью, летные испытания которого планируется начать в следующем году, доктор Кастуриранган сказал:

«Нам надо завершить сборку спутника и зафиксировать дату пуска GSLV». По его словам, ISRO провело переговоры «с большинством государств, включая США и страны Европы» об использовании индийских РН, он пока не видит перспектив на следующие три-четыре года, поскольку «большая часть [планируемых к запуску] спутниковых систем уже зарезервирована за носителями других организаций». Новое поколение ракет ISRO может быть использовано только в том случае, когда потенциальный покупатель «поставит на Индию».

Работа фирмы Fokker по бразильской ракете-носителю

13 марта.

И.Афанасьев. По материалам San Paulo Agencia Estado in Portuguese.



Бразилия стремится войти в «мировой космический клуб» – стать страной, обладающей технологией вывода спутников на околоземную орбиту, для чего под руководством Министерства авиации разрабатывается твердотопливная ракета-носитель VLS. В конце 1997 г. при старте прототипа этой РН произошла авария, связанная с незапуском одного из РДТТ первой ступени. Для зажигания двигателей применялась пиротехническая система Malla Pirotecnica разработки Аэрокосмического технического центра СТА, использующая небольшие парные детонаторы. Одна из таких пар не сработала. Военные специалисты планируют решить эту проблему, используя в запуске основного варианта VLS в октябре 1998 г. систе-

му непосредственного электрического воспламенения каждого двигателя.

Министерство авиации планирует пригласить голландскую фирму Fokker Space к участию в переговорах о производстве и продаже носителя VLS. Черновик окончательного соглашения должен быть готов 19 марта 1998 г., сразу после запуска зондирующей ракеты VS40 (VEICULO DE SONDAGEN) с космодрома Алькантара, несущей измерительное оборудование массой 500 кг, поставленное компанией Fokker Space.

Этот запуск является частью программы доработки механического и электрического оборудования, используемого на бразильских ракетах. В ракетах VS40 частично применены системы третьей и четвертой ступеней носителя VLS. По сообщению полковника Антонио Чавеза (Antonio Chaves), директора института авиации и космоса (IAE), VS40 имеет массу около 7 т, диаметр 1 м и высоту 9.4 м и должна достигнуть высоты 553 км при полете на дальность 641 км.

Fokker хочет получить при запуске VS40 информацию по вибрации и температурам, а также провести эксперименты по микро-

гравитации. Кроме того, германская компания Mercedes Benz и французская компания Aerospatiale также интересуются этой бразильской ракетой. Министерство авиации хочет применить элементы ракеты при проектировании семейства носителей для запуска спутников на различные орбиты. Центр СТА изучает для этого двигательную установку на жидком топливе.

Военные запланировали проведение большого числа испытаний для усовершенствования стартовой базы, носителя и тренировки команды техников, отвечающих за эксплуатацию ракеты. Полковник Чавез сказал: «Этот полет будет служить для оценки элементов нашей системы сопровождения, наземная инфраструктура которой расположена в Баррера-До-Инферно (Barrera Do Inferno) и Алькантаре».

Министерство авиации готовит национальную промышленность к использованию новых технологий, разработанных при создании носителя. В случае успеха Бразилия сможет поставлять на международный рынок услуги по коммерческому запуску спутников.

Конверсия двигателя советской боевой ракеты

И.Афанасьев. НК.

Уникальные разработки в области конверсии жидкостных двигателей боевых ракет ведутся в Конструкторском бюро химической автоматики (КБХА, г.Воронеж). Это КБ является одним из основных российских центров по разработке ЖРД для боевых ракетных комплексов и космических ракет на токсичных компонентах топлива (тетраоксиде азота и несимметричном диметилгидразине). Идея разработок – переделать эти ядовитые двигатели под экологически чистые компоненты топлива (кислород + керосин).

Предпосылкой этому послужил переход двух общественных систем от противостояния к сотрудничеству, что привело к соглашению, предусматривающему уничтожение широкого спектра образцов боевой ракетной техники.

Рассматривая серийные ЖРД разработки КБХА для боевых комплексов, снимаемых с вооружения, можно увидеть, что имеется большой простор для их модернизации с целью использования в мирных целях. Основным производителем двигателей разработки КБХА – Воронежский механический завод (ВМЗ). Однако надо отметить, что эти ЖРД освоены еще на семи серийных заводах, а некоторые из них до сих пор производятся или могут производиться, так как технология, оборудование и оснастка сохранены. Основные проблемы модернизации:

- создание систем зажигания несамовоспламеняющихся компонентов;
- изменение конструкции и материалов уплотнений и покрытий в соответствии со спецификой кислорода;
- усовершенствование смесительных головок камер сгорания и газогенераторов;



Наземные испытания двигателя РД-0256
Фото КБХА

- мероприятия по компенсации различий в плотности компонентов при переходе на новое топливо и др.

В настоящее время на огневом стенде КБХА проходит запланированную серию испытаний двигатель РД-0256, доработанный под «кислород – керосин». Этот двигатель является одной из наиболее современных разработок КБХА. Он был первоначально спроектирован в 1983–1989 г. [1] для установки на второй ступени МБР РС-20 (одна из модификаций ракеты Р-36М, SS-18 по классификации НАТО).

В соответствии с договорами СНВ-1 и СНВ-2 подлежат уничтожению 308 развернутых ракет SS-18. Кроме того, имеется некоторое количество неразвернутых ракет и запасных частей к ним, включая двигатели. Результаты испытаний позволят наметить дополнительные мероприятия по оптимизации характеристик модернизируемых ЖРД. Размерность двигателя и его современный облик (ЖРД относится к классу так называемых «утопленников» – его основной блок размещен в баке горючего ступени [1]), наряду со сравнительно невысокой стоимостью из-за освоения его производства, позволяют надеяться на интерес к нему со стороны потенциальных потребителей. В частности, характеристики модернизированного «кислородно-керосинового» варианта двигателя делают его совместимым с нижними

ступенями РН семейства «Союз». В ряду «боевых» ЖРД, предназначенных для «экологической» модернизации, вслед за РД-0256 стоят двигатели РД-0244 и РД-0245, созданные в 1977–1982 гг. [1] для ракеты подводного старта (SS-N-23 по классификации НАТО) разработки ОКБ В.П.Макеева. Не исключена возможность продажи модернизированных двигателей.

Источник:

1. Страницы истории КБ Химавтоматики/ Воронеж, 1995, том 1, стр. 68–69.

Австралийский космодром

В.Романенкова.
ИТАР-ТАСС.

«Австралия крайне заинтересована в использовании российских ракет для запусков коммерческих спутников с космодрома, расположенного на своей территории», – сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС пресс-секретарь генерального директора РКА Сергей Горбунов. Он добавил, что агентство получило от министерства промышленности, науки и технологий Австралии письмо с предложением активизировать двусторонние контакты в этом направлении. Горбунов отметил, что пока никаких конкретных договоренностей по сотрудничеству между РКА и Австралией не достигнуто, хотя обсуждение различных проектов ведется несколько лет. Среди возможных средств доставки на орбиту ранее назывались несколько российских РН – тяжелый «Протон», средний «Союз» и легкий «Старт». В письме, полученном РКА,

говорится, что правительство Австралии планирует внести в парламент законопроект, регулирующий процедуру проведения коммерческих запусков и страхования спутников. «Принятие этого закона обеспечит развитие и функционирование в Австралии объектов для запусков спутников, включая существующие проекты, основанные на российских ракетах-носителях и системах», – говорится в письме.



До сих пор сторонами рассматривалось несколько вариантов расположения австралийского космодрома. Одним из наиболее вероятных мест считался мыс Йорк на севере континента. Он удобен тем, что максимально приближен к экватору и имеет необходимую инфраструктуру. Для России основной проблемой является значительная удаленность будущего космодрома. Топливо и технику можно будет доставлять к месту старта только морем, что потребует значительных затрат. Кроме того, в случае выбора «Протона» возникает и экологический риск: на этом носителе используются высокотоксичные компоненты топлива. Тем не менее австралийская сторона считает, что вместе с Россией она имеет «захватывающие перспективы в области космического сотрудничества». Этот вопрос, в частности, обсуждался во время официального визита в Москву министра иностранных дел Австралии Александра Даунера в конце 1997 г.

О финансировании Байконура

Е.Девятьяров. НК.

В одобренном обеими палатами Федерального собрания РФ бюджете на 1998 г. на содержание инфраструктуры г. Байконур выделены дотации в размере 413944 млн

руб. Кроме того указано, что на эти цели РКА может привлекать внебюджетные средства. Для обеспечения жильем семей военнослужащих, уволенных с военной службы на космодроме Байконур, государство в этом году должно будет выделить в случае, если

закон о бюджете будет подписан президентом страны, ровно 200 млн руб. Это сумма очень внушительная. Приходится только удивляться, как удалось депутатам в шесть раз увеличить первоначально предложенную правительством сумму в 33 млн руб.

США не разрешили пуски израильских ракет со своей территории

И.Афанасьев. НК.

В ответ на запрос Государственного департамента правительство Соединенных Штатов Америки недавно отказалось одобрить американо-израильский контракт, который позволил бы компании Israel Aircraft Industries (IAI) запускать РН Shavit с территории США. Основанием явился отказ Израиля подписать международный договор о нераспространении ядерного оружия. Представители IAI сообщили, что они не подозревали о таких возможных причинах отмены контракта.

Контракт мог бы открыть компании IAI путь к рынку запуска коммерческих спутников массой от 400 до 500 кг, оценочная стоимость которого составляет от одного до двух миллиардов долларов в год. В настоящее время этот рынок в значительной степени закрыт для Израиля, поскольку страна не может запускать ракеты со своей территории в восточном направлении, не вторгаясь в арабское воздушное пространство, и запускает спутники в западном направлении, против вращения Земли, что весьма увеличивает гравитационные потери и уменьшает массу аппарата. Израиль остро нуждается в доступе к европейским или американским стартовым комплексам.

Это уже не первый случай, когда американцы препятствуют усилиям Израиля: президенты Джордж Буш и Билл Клинтон в прошлом уже отклоняли подобные просьбы. Однако Клинтон обещал преждему премьер-министру Ицхаку Рабину позволить компании IAI продавать РН Shavit на американском рынке запусков. Американские информационные средства сообщают, что Вашингтон опасается возможности для Израиля воспользоваться преимуществами запуска РН Shavit с американской территории для улучшения характеристик ракеты Jericho.

По сообщениям иностранных информационных агентств, Израиль имеет на вооружении ракеты Jericho с ядерными боевыми частями. NASA поддерживает иностранные государства, включая Израиль и Россию, в стремлении запускать ракеты с американских баз, однако фирмы США боятся конкуренции.

Недавно NASA открыло два самых крупных своих научно-исследовательских центра (НИЦ) для посещения делегации IAI, представляющей планы использования РН Shavit. По существующему законодательству, с американской территории могут быть запущены только ракеты, 51% компонентов которых изготовлен в США. Недавняя отмена контракта заставляет

израильские фирмы идти на создание совместного с американской стороной предприятия, отвечающего этим требованиям. Кроме того, руководство IAI пытается использовать влияние представителей НИЦ NASA им. Маршалла, для того чтобы убедить вашингтонскую администрацию изменить мнение об этом законе.



Старт ракеты Shavit

Первое летное испытание X-38

12 марта.

И.Лисов. НК.



Фото NASA

Сегодня в Летно-исследовательском центре им.Драйдена NASA США на авиабазе Эдвардс в Калифорнии было выполнено первое летное испытание по программе создания американского корабля-спасателя X-38 для МКС.

Прототип аппарата X-38 длиной 8.7 м был сброшен из-под крыла самолета-носителя В-52 NASA в 08:30 PST (16:30 UTC) на высоте 7000 м над высохшим соляным озером Эдвардс. Основной целью сброса было испытание прямоугольного парашюта-параплана X-38, обеспечивающего приземление корабля после этапа интенсив-

По сообщению агентства ADN, министр исследований правительства ФРГ Юрген Рюттерс объявил 18 марта, что боннский кабинет одобрил проект закона, утверждающего участие ФРГ в программе МКС в рамках ЕКА. Этот закон подтвердит межправительственное соглашение по МКС, подписанное 29 января между США и странами ESA. ФРГ вложит в проект МКС 2.5 млрд марок, что составляет 41% от общего вклада ESA.

ного торможения в атмосфере. Параплан раскрылся штатно через несколько секунд после сброса и обеспечил приземление экспериментального аппарата в 08:38 PST. По сообщению представителя NASA Фреда Брауна, все цели испытания достигнуты.

«Этот полномасштабный полет будет ключевым испытанием для нового кораб-

ля, – говорил за неделю до испытания главный инженер проекта X-38 в Центре Драйдена Крис Надь (Chris Nagy), – но мы в нем уверены».

Первоначально сброс планировался на 7 марта, но из-за метеоусловий (ветер), а затем из-за обнаруженного на В-52 дефектного клапана состоялся с задержкой на несколько суток.

«Это было первое настоящее летное испытание и кульминация двух лет напряженной работы команды Космического центра им.Джонсона и Летно-исследовательского центра им.Драйдена, – заявил после его завершения менеджер проекта X-38 от Центра Джонсона Джон Мьюрейтор (John Muratore). – Мы сделали все, чтобы свести неизвестное к минимуму. Но настоящим подтверждением концепции является успешный полет. Он был у нас сегодня, и мы планируем сделать это еще около 20 раз в течение двух следующих лет,

чтобы доказать, что мы готовы прилететь из космоса».

Как уже сообщали НК, проект X-38 осуществляется с целью создания специального космического корабля для возвращения экипажа с Международной космической станции. Официальное название этого корабля – CRV (Crew Return Vehicle). Сейчас обозначения CRV и более общее X-38 по сути используются как синонимы. Эксплуатацию CRV в составе МКС планируется начать в 2002–2003 гг. Этот корабль заменит российский корабль-спасатель класса «Союз ТМ» и позволит довести численность постоянного экипажа станции до 7 человек. Именно столько X-38 способен эвакуировать и вернуть на Землю в аварийной ситуации в течение нескольких часов.

Испытанный 12 марта аппарат – это еще, конечно, не CRV, а только «первый прототип», предназначенный для атмосферных испытаний (X-38 ATV – Atmospheric Test Vehicle). В течение двух следующих лет будет проведена серия атмосферных испытаний с использованием трех экспериментальных аппаратов (прототипов) возрастающей степени сложности. Высота сброса будет увеличена до 15.2 км, будет также увеличена продолжительность полета до разворачивания параплана.

В 2000 г. планируется вывести с борта шаттла большой по размеру беспилотный прототип X-38 для космических испытаний

(X-38 STV – Space Test Vehicle), который должен осуществить спуск с орбиты и автоматически приземлиться. Разумно предположить, что до начала штатной эксплуатации CRV его потребуется испытать в приземлении с реальным экипажем.

Работа над проектом X-38 ведется на основании концепции КА с несущим корпусом, разработанной ВВС США в середине 1970-х годов и воплощенной в экспериментальном аппарате X-24А. Корпус возвращаемого аппарата CRV, особенно с нижней стороны, почти идентичен X-24А.

CRV доставляется на орбиту шаттлом. Он имеет в своем составе сбрасываемый модуль двигательной установки для схода с орбиты. Как и орбитальная ступень шаттла, CRV идет на посадку в режиме планирования, однако на последнем участке спуска использует не отсутствующие крылья, а управляемый параплан.

Разработка ведется при относительно низком уровне финансирования. «По первым оценкам, сделанным несколько лет назад для постройки корабля-капсулы для спасения экипажа, весь цикл разработки обошелся бы более чем в 2 млрд \$, – говорит Мьюрейтор. – Концепция X-38 позволяет разработать и построить четыре эксплуатационных CRV с большими возможностями и гибкостью, чем предшествующие проекты, менее чем за четверть этой суммы». В Центре Джонсона над проектом X-38 работают всего 100 инженеров. Имеющиеся компоненты и технологии составляют в проекте X-38 примерно 80%.

Как отметил менеджер проекта от Центра Драйдена Боб Барон (Bob Baron), использование существующей инфраструктуры, залов управления обоих центров и самолета-носителя В-52 позволило существенно сократить стоимость и длительность разработки прототипа X-38.

CRV должен стать первым космическим аппаратом для возвращения людей с орбиты, разработанным за последние 20 лет (если, конечно, до его пилотируемого полета не состоится китайский). Впрочем, проект X-38 осуществляется с учетом возможности модификации CRV для других задач например использования в качестве легкого транспортного корабля STV (Crew Transfer Vehicle), способного доставить на орбиту трех, а вернуть на Землю четырех астронавтов.

Предполагается, что STV будет разрабатываться совместно ЕКА и NASA при головной роли ЕКА. Совместный транспортный корабль на базе X-38/CRV планируется запускать на одноразовой PH Ariane 5 из Куру. Проработки этого вопроса проводятся в Хьюстоне специалистами США, Франции и ЕКА, хотя участие Франции в последнее время поставлено правительством этой страны под сомнение. Кроме того, ЕКА должно поставить ряд компонентов прототипа X-38 для космических испытаний.

Денег на МКС не хватит

20 марта.

С.Хаботин, ИТАР-ТАСС.

Для сооружения Международной космической станции потребуется дополнительно почти два года, и к моменту завершения работ – в 2006 году – она обойдется в 30 млрд \$. Об этом заявил в четверг в подкомитете палаты представителей по исследованию и использованию космического пространства один из руководителей программы МКС Джозеф Розенберг. В 1984 году проект станции был оценен в 8 млрд \$.

По словам Розенберга, для выполнения графика работ необходимо дополнительно 200 млн \$ к тому, что изначально планировалось в этом году, а по сравнению с оценками 1993 года, когда к проекту присоединилась Россия, расходы возрастут почти на 4 млрд \$. Тем не менее пред-

ставитель НАСА выразил надежду на то, что временные задержки и финансовые проблемы не помешают успешной реализации проекта.

«Мы каждый год сталкиваемся с проблемами, и каждый год мы находим им решение», – сказал Розенберг.

Однако ряд конгрессменов выразили серьезную озабоченность по поводу многочисленных трудностей проекта. В частности, председатель комитета палаты представителей по науке Джеймс Сенсенбреннер (республиканец от штата Висконсин) сравнил программу МКС с «Титаником», в качестве капитана на котором выступает президент США Билл Клинтон. «Президент приказал дать полный ход вперед, а сам отправился на ночь в каюту. Ему давно пора вернуться на мостик и заняться проблемами, которые навязала программе его политика», – заявил Сенсенбреннер.



SPAR получила контракт на манипуляторы для МКС

9 марта.

Е.Девятьяров, НК.

SPAR

Подразделение Spar Space Systems канадской компании Spar Aerospace Ltd объявило сегодня о получении

контракта стоимостью 91,5 млн \$ от правительства США на инженерную и техническую поддержку канадских манипуляторов Canadarm, устанавливаемых на шаттлах.

В соответствии с условиями контракта, Spar продолжит еще в течение пяти лет обеспечивать проведение полетных операций на шаттлах с использованием манипуляторов, до- и послеполетное изучение их технического состояния, совершенствование

конструкций, а также техническое обслуживание.

Для установки на шаттлах используются четыре манипулятора. Все они сконструированы и изготовлены компанией Spar. В связи с предстоящими работами по сборке элементов Международной космической станции (МКС) один из них был недавно усовершенствован для работы с более тяжелыми полезными нагрузками, такими как сам шаттл. Еще два манипулятора в данный момент проходят такую же модификацию на предприятии Spar в Бремптоне. Аналогичные работы с четвертым запланированы на ближайшее будущее.

За 15 лет эксплуатации манипуляторов они совершили более 45 полетов на шаттлах. Все полетные программы работ были выполнены безупречно. При первоначальных ин-

вестициях в 108 млн \$ канадского правительства в разработку манипуляторов, Spar заработала за эти годы уже свыше 500 млн \$.

Основываясь на технологии Canadarm, Spar, кроме того в настоящее время изготавливает для Канадского космического агентства (ККА) роботов-манипуляторов, которые помогут провести сборку элементов МКС. Мобильная сервисная система MSS, вклад Канады в МКС, включает в себя манипулятор с дистанционным управлением SSRMS, манипулятор для специальных задач SPDM, представляющий из себя две роботизированные «руки» и предназначенный для выполнения точной сборки и сервисных задач, и мобильную рабочую и складскую платформу MBS, прикрепляемую к космической станции. Манипулятор SSRMS проходит сейчас сборку и испытания в Бремптоне.



КОМПАНИЯ

«ВИДЕОКОСМОС»

завершила производство документальных фильмов «ВИДЕООБЗОР РОССИЙСКОЙ КОСМОНАВТИКИ» за последние три года: 1995, 1996, 1997.

Каждый документальный фильм сопровождается поясняющими титрами, имеет «живой» звук и музыкальное сопровождение. Длительность каждого фильма – 105–110 мин.

Стоимость одного выпуска 75 рублей при приобретении в офисе и 87 рублей с пересылкой по почте.

Порядок приобретения можно узнать по телефону (095) 742-32-99

Европа и Россия – сотрудничество успешно развивается

Интервью главы представительства Европейского космического агентства в России **Алена Фурнье-Сикра** главному редактору «НК» И.Маринину

– Российское и европейское космические агентства довольно давно сотрудничают в области освоения космоса. Как бы Вы охарактеризовали это сотрудничество в завершившемся 1997 году?

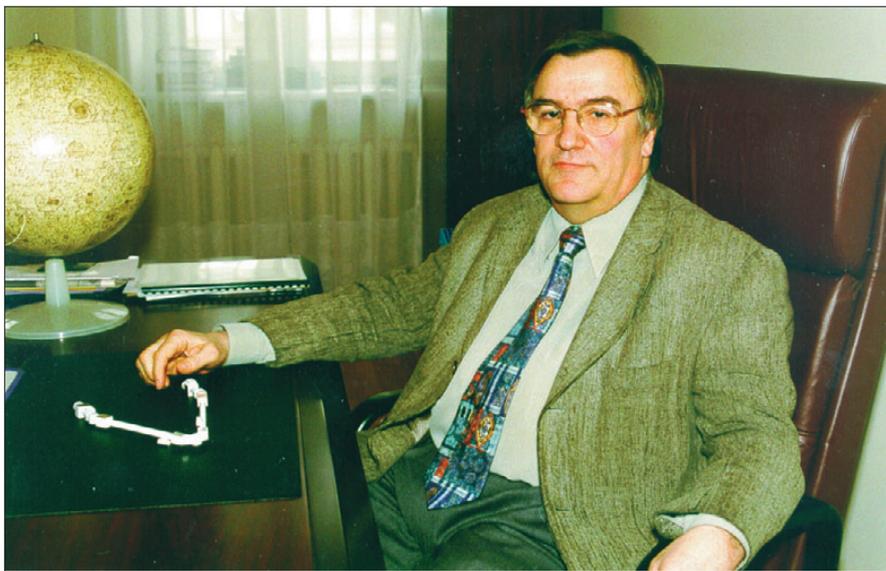
– Большинство наших совместных с РККА проектов в истекшем году успешно продолжались. Не могу назвать ни одного из них, который бы закончился отрицательно. Многие проекты с РККА продолжаются. Примерно 50% совместных проектов связаны с МКС. Но есть и другие области, которые в последнее время быстро развиваются. Сейчас наступил такой период, когда мы будем совместно производить запуски РН «Союз». Теперь есть такая компания «Старсем», которая взяла на себя маркетинг, и нам стало значительно легче заказывать российские ракеты для своих целей. Уже имеется предварительная договоренность о запусках через посредничество «Старсем» двух РН «Союз» по проекту «Кластер-2». Запуск предусматривается в июне-июле 2000г. Мы предлагаем сотрудничество России не только в области космоса, но и в других областях. Например, мы работаем с РККА над проектом наблюдения Земли из космоса, в частности, Северного морского пути. Проект предусматривает строительство специ-

Манипулятор ERA (European Robotic Arm)

В проекте участвуют с российской стороны РККА и РКК «Энергия», с европейской – ESA, Fokker Space, Alenia и др. Компьютеризированный робот-манипулятор ERA будет запущен на борту шаттла и собран на российском сегменте МКС. Специальные задачи манипулятора ERA – установка радиаторов на энергетической платформе, распаковка, перенос и фиксация панелей солнечных батарей. После сборки на российском сегменте в 2000 г. манипулятор будет выполнять работы по перемещению приборов, инспекции станции, ремонту и переносу грузов.



альной станции на севере Сибири. Я уверен, что такая огромная страна, как Россия, нуждается во всестороннем сотрудничестве в области навигации, наблюдении Земли и т.д. Мы работаем по этим и многим другим



направлениям. Основной наш партнер – РККА, но не менее важны и потребители продуктов этого сотрудничества. Нам хочется, чтобы российских потребителей было бы как можно больше.

– Что бы вы отметили как самое важное в сотрудничестве между РККА и ESA в истекшем году?

– Самое важное, на мой взгляд, то, что мы подписали ряд договоров. Например, в Ля-Бурже мы подписали общий Договор о партнерстве. Недавно, в соответствии с ним, в нашем офисе прошел семинар для российских специалистов по менеджменту и юридическим вопросам. Главное, чтобы мы лучше понимали друг друга и сотрудничество развивалось.

Другой очень важный договор мы подписали в ноябре 1997 года. Это проект «Интеграл». В соответствии с ним Россия предоставляет свой «Протон» для запуска нашего КА, а мы выделяем 24–27% времени наблюдения для ученых России. Это очень хороший пример сотрудничества российских и европейских ученых. Для сравнения, ESA, участвовавшее в создании американского орбитального телескопа им.Хаббла, получило право только на 15% времени наблюдений. Главный разработчик и изготовитель КА «Интеграл» – итальянская фирма Alenia, имеются и другие субподрядчики. Реализация проекта намечена на второй квартал 2001 года.

Еще одно очень важное событие, происшедшее в конце 1997 года – это поставка в РКК «Энергия» летных комплектов бортовых компьютеров для российского сегмента МКС.

– Как бы вы оценили итоги завершившейся недавно франко-российской программы «Пегас»?

– Итоги просто прекрасны. И случай с отказом компьютера для одного из экспериментов ярко доказывает необходимость присутствия человека на борту. Леопольд Эйартц его успешно починил в ходе полета. Это была короткая, но успешная миссия.

– Скажите, а с чем связана переори-

ентация пилотируемых полетов европейских космонавтов с России на США после успешных миссий на «Мире» Ульфа Мербоolda и Томаса Райтера?

– Наше сотрудничество с США хорошо развивается. Некоторые космонавты ESA работают в NASA, и последнее представляется им возможность летать наравне со своими астронавтами. Это очень полезно для нас. Что касается полетов на «Мир», то мы вносили предложение в совет ESA о прове-

Проект «Интеграл»

Предусматривает создание космической обсерватории для детального картографирования неба и спектрометрии гамма-источников. С российской стороны в проекте участвуют РККА, ГКНПЦ им.Хруничева и РКК «Энергия», с европейской – ESA и компании Alenia, Saab и др. 18 ноября 1997 г. Ю.Коптев (РККА) и А.Родота (ESA) подписали соглашение по проекту «Интеграл», анализ материальной части которого планируется провести в апреле 1998 г. В соответствии с кооперацией, предусмотренной соглашением, РККА обеспечивает полное техническое сопряжение обсерватории «Интеграл» с РН «Протон-К», начиная от проектной и рабочей документации и заканчивая предоставлением соответствующего переходника и батарейного источника питания мощностью 250 Вт до момента отделения КА от последней ступени носителя. Российская академия наук приглашается к участию в научной группе проекта «Интеграл» в той части, которая определена научным планом работ по проекту.

дении такого полета, но тогда не получилось. Тем не менее, и Франция, и Германия договорились с РККА, и их полеты состоялись. Европа активно участвовала в подготовке этих полетов. Не надо забывать, что кроме непосредственного сотрудничества ESA с РККА есть еще сотрудничество между национальными агентствами стран – участниц ESA. И объем этого сотрудничества тоже очень велик.

– А в чем конкретно заключается сотрудничество Европы с Россией в создании МКС?

– Помимо поставки бортового компьютера для Служебного модуля ESA поставит для российского сегмента манипулятор ERA, модель которого мы недавно получили. Кроме того европейский беспилотный транспортный корабль ATV будет стыковаться к российскому Служебному модулю, и сейчас ведется большая работа по интеграции их интерфейсов. Основная задача ATV – поднятие орбиты всего комплекса, и управление этой операцией будет производиться из Служебного модуля. Мы создаем свой модуль «Колумбус». Он полетит одним из последних в конце 2002 года. ATV вступит в строй немного раньше, его демонстрационный запуск намечен на первую половину 2002 года.

– Планируете ли вы готовить своих космонавтов для МКС в России?

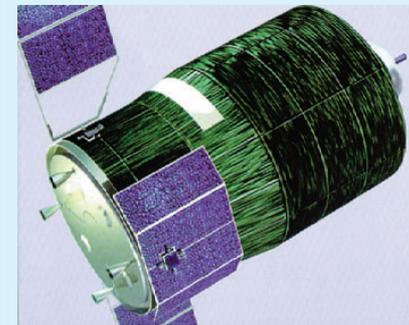
– У нас есть план подготовки космонавтов и в России, и в США, и у нас в Европе. Мы считаем, что использовать опыт России и США, их тренировочные базы очень полезно для нас. И, конечно, нельзя не использовать опыт специалистов, которые занимаются подготовкой космонавтов.

– Около года назад ESA объявило о планах набора еще одной группы космонавтов для их подготовки к полетам на МКС. На какой стадии находится этот отбор?

– В настоящее время идет обсуждение состава европейского отряда космонавтов. Надо определить их количество. После решения ESA о новом наборе Франция предло-

Грузовик ATV

Европейский автоматический транспортный корабль ATV (Automated Transfer Vehicle), являющийся одним из элементов МКС, будет служить для доставки на станцию четырех тонн топлива и пяти тонн «сухих грузов», включая запасы пищи и блоков сменного оборудования. По грузоподъемности европейский автоматический «грузовик» почти в четыре раза превосходит российский «Прогресс-М». Корабль, основным разработчиком которого является французская компания Aerospatiale, будет запускаться с 17-месячными интервалами с помощью РН Ariane 5 начиная с 2002 г. После старта и отделения от носителя, управление кораблем возьмет на себя европейский ЦУП, место расположения которого пока еще не определено. Маневры по взаимному поиску и сближению будут координироваться с подмосковным и хьюстонским ЦУПами, а стыковка будет проводиться в автоматическом режиме. Корабль ATV будет оставаться стыкованным со станцией в течение шести месяцев, осуществляя коррекцию ее орбиты.



жила своих космонавтов перевести в отряд ESA. Теперь мы пытаемся это организовать, причем не только на счет французских и германских космонавтов, но и представителей других стран. Поэтому необходимость в новом наборе пока отпала.

– Несколько лет назад ESA объявило о своем решении создать свой пилотируемый корабль-спасатель для МКС. Как далеко удалось продвинуться с реализацией этого проекта?

– Сейчас мы сотрудничаем с американцами по созданию такого корабля в рамках проекта X-38. И мы планируем продолжать эту работу. Во всяком случае несколько стран Европы подтвердили участие в проекте. Посмотрим, что решит Совет министров Европы, который будет принимать решение в этом году. Во всяком случае наше сотрудничество с американцами пока идет успешно. Стопроцентно европейский корабль мы делать пока не собираемся, а хотим использовать возможности сотрудничества.

– Какие еще проекты реализуются сейчас в ESA?

– Таких проектов 40-45... Например, мы хотим организовать навигационную спутниковую систему для Европы и изучаем различные варианты, один из которых российский. Думаю, что по этому поводу Совет министров примет решение, так как такая программа очень нужна и приоритетна для Европы. Для принятия решения в пользу России очень важен планируемый на эту весну очередной запуск спутников системы ГЛОНАСС, который подтвердит, что Россия не у-

ратила возможности поддерживать эту группировку. Другой вариант – начать разработку собственной европейской системы. Я надеюсь, что решение о сотрудничестве с Россией будет принято.

– Каковы, на Ваш взгляд, главные успехи возглавляемого вами представительства?

– Главный успех в том, что мы нашли решение проблемы юридического статуса нашего представительства. Это было очень важно для того, чтобы дела шли еще более успешно. Ведь, чтобы пропустить космические грузы через таможню, пришлось бы ждать месяцами, а это недопустимо: нарушился бы график сборки элементов МКС.

– Вы обрисовали сотрудничество ESA и России в очень радужных тонах. Но ведь были и есть какие-то проблемы, которые мешают этому сотрудничеству?

– Конечно, проблемы есть... Основная проблема в трудности общения между нашими специалистами решается в рамках договора о сотрудничестве ESA и РКА. Другая проблема – длительность переговоров. Например, переговоры о бартере по обмену оборудованием для МКС, запчастями для компьютеров идут уже много месяцев... И они продвигаются страшно медленно... по сравнению с аналогичными переговорами с американцами и японцами. С ними мы все решили очень быстро, за несколько недель. Я не виню в этом только российскую сторону, просто надо лучше понимать друг друга, надо обязательно улучшить качество переговоров, чтобы быстро решать все проблемы.

Но мне хотелось бы закончить нашу беседу о сотрудничестве на положительной ноте. Несмотря на сложности, в последние месяцы объем сотрудничества ESA с РКА возрос более чем в два раза по сравнению с концом прошлого года, и я надеюсь, что все трудности в этом году будут преодолены.

Пилотируемые корабли



В настоящее время ESA изучает два возможных варианта европейского пилотируемого космического корабля.

Первый из них – баллистический аппарат, запускаемый на РН Ariane 5, который может доставить на станцию и вернуть на Землю шестерых космонавтов, а также результаты экспериментов и часть оборудования. Первый испытательный пуск этого аппарата намечен на 15 июля этого года.

В качестве альтернативы рассматривается вариант создания в кооперации с NASA аппарата типа «несущий корпус». CRV (Crew Rescue Vehicle) будет использоваться с 2003 г.

ESA рассматривает возможность создания корабля, представляющего нечто среднее между этими аппаратами, который может быть запущен с помощью РН Ariane 5. Решение о создании аппарата должно быть принято в конце 1998 г.

Навигационная система GNSS (Global Navigation Satellite System)

В проекте создания глобальной спутниковой навигационной системы с российской стороны принимают участие РКА, НПО ПМ, РНИИ КП, МКБ «Компас», ЦУП-Москва, «Интернавигация» (ИРТК); с европейской – организации Европейского союза, EUROCONTROL, ESA, Aerospatiale, DASA, SEXTANT Avionique, SIGNAL Computing Ltd. В составе трехсторонней европейской группы ESA координирует вклад Европы в разработку GNSS с тем, чтобы система была совместима с другими региональными навигационными системами. В рамках этой программы ESA отвечает за руководство разработкой европейской геостационарной навигационной системы EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System), развертывание и техническую оценку. В концепции предусматривается возможность использования российской системы ГЛОНАСС. Для этапа GNSS-1 (программа «Телрус») Aerospatiale возглавляет промышленную группу для оценки проекта с точки зрения возможной кооперации в будущих разработках систем ГЛОНАСС и EGNOS. В этап GNSS-2 вклад ESA будет осуществляться посредством участия в программе перспективные исследования телекоммуникационных систем (ARTES). С 1997 г. под руководством DASA ведутся работы по экспериментальному проекту NAVEX; обсуждаются предложения по созданию «пилотных» образцов для обслуживания системы в начальной фазе. Одно из возможных решений – использование модифицированной платформы ГЛОНАСС.

Аrianespace получила контракт на запуск британских спутников

11 марта.

М.Тарасенко. НК.



Компания Arianespace объявила о подписании контракта с Агентством оборонных оценок и исследований Министерства обороны Великобритании (DERA) на запуск двух экспериментальных мини-спутников STRV 1c и STRV 1d. Оба спутника должны быть выведены на переходную к геостационарной орбите летом 1999 г. в качестве попутных нагрузок PH Ariane 5 с использова-

нием платформы ASAP 5 (Ariane 5 Structure for Auxiliary Payloads). Для Arianespace это будет 7-й запуск с использованием платформ – адаптеров попутных нагрузок ASAP и первый случай применения такой платформы на PH Ariane 5. Аппараты же STRV 1c и STRV 1d станут 28-м и 29-м мини-спутниками, запускаемыми на ракетах Ariane.

Два новых спутника, создаваемых DERA в рамках программы исследований по космической технологии (STRV - Space Technology Research Vehicle, аппарат для исследований по космической технологии) призваны дополнить данные, полученные предшествующими спутниками STRV 1a и STRV 1b, которые были запущены в 64-м полете PH Ariane в июне 1994 г. За счет увеличения массы индивидуальных ПН, размещаемых на платформе ASAP 5 с 50 до 100 кг, количество экспериментов, проводимых аппаратами STRV 1c и STRV 1d будет увеличено до 25.

Спутники, специально рассчитанные на экстремальные нагрузки, связанные с работой на высокоэллиптической орбите (регулярное прохождение через радиационные пояса), предназначены для изучения ускоренного старения новых материалов и компонентов. Обращаясь по вытянутой орбите, они также будут использоваться для оценки применимости новых стандартов связи на орбитах различной высоты, а также обеспечат сбор данных о динамических параметрах окружающей среды в диапазоне высот, охватывающем все основные используемые орбиты.

Ранее Arianespace уже оказывал Министерству обороны Великобритании услуги по запуску двух спутников связи серии Skynet 4 (в августе 1998 и августе 1990 г.) Кроме того, имеются контракты на запуск еще двух КА серии Skynet 4 в середине 1998 и в 1999 г.

Спутник для контроля солнечного излучения TSIM

19 марта.

Сообщение NASA.

Военно-морская исследовательская лаборатория в Вашингтоне и Лаборатория атмосферной и космической физики Университета Колорадо получили параллельные 6-месячные контракты на исследования по проекту нового малого ИСЗ TSIM (Total Solar Irradiance Mission – Миссия полного солнечного излучения), предназначенного для мониторинга вариации уровня солнечного излучения, достигающего Земли.

NASA выполняет измерения суммарного энергетического выхода Солнца в космосе с конца 1970-х годов. В настоящее время для этого используется прибор ACRIM (Active Cavity Radiometer Irradiance Monitor – Монитор излучения с активным полостным радиометром). Два таких прибора были установлены на спутниках, включая ACRIM-2 на КА UARS. В октябре 1999 г. планируется запустить специализированный малый спутник Acrimsat с третьим таким прибором.

Изучаемый сейчас проект TSIM имеет целью выполнение точных измерений солнечного излучения в двух спектральных

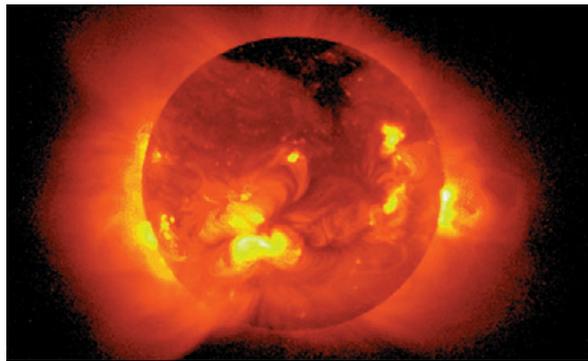
диапазонах. Эти измерения помогут ученым лучше понять связь между переменным энергетическим выходом Солнца и его влиянием на климат Земли. Проект TSIM является частью создаваемой NASA Системы наблюдения Земли. Руководить работами от NASA будет Центр космических полетов им. Годдарда.

Заместитель администратора NASA по Управлению наук о Земле д-р Гассем Асрар заявил, что полный цикл разработки TSIM уложится в 36 месяцев и будет стоить не более 23 млн \$. «Мы надеемся получить прибор, который легче и технологически совершеннее», – сказал он.

Итогом шестимесячных исследований должны стать два варианта предварительного системного проекта КА и концепция его эксплуатации. В конце 1998 г. NASA выберет одну из организаций для полномасштабной разработки КА TSIM.

Проект TSIM рассматривается как вклад NASA в совместную с Канадским космическим агентством программу SciSat по малым научным спутникам. В рамках этой программы на заказанном NASA носителе в декабре 2001 г. будут запущены два малых КА – американский и канадский – с независимыми научными программами. Стороны, однако, будут обмениваться полученными с них данными.

После того как концепция TSIM будет подтверждена летными испытаниями, подобный прибор может быть установлен на будущие полярные метеоспутники США NPOESS, разрабатываемые в рамках трехсторонней программы NASA, Национального управления по океанам и атмосфере и Министерства обороны США.



Получит ли NEAP финансирование NASA?

20 марта.

С.Карпенко

по сообщениям UPI, SpaceDev.

NASA должно опубликовать запрос на предложения по следующей дешевой АМС, создаваемой в рамках программы Discover-

гу. Одним из кандидатов будет программа исследования полезных ископаемых на астероидах NEAP (Near Earth Asteroid Prospector), предложенная частной фирмой SpaceDev. В 60-дневный срок должно быть вынесено решение о целесообразности научной аппаратуры миссии и ценности данных, которые с ее помощью получат.

По имеющейся информации, NASA может профинансировать этот частный коммерческий проект как научная программа, так как он вполне удовлетворяет требованиям наукоемкости, небольшой стоимости, перспективности и ценности получаемых результатов, предъявляемым к любой исследовательской миссии NASA.

Наша ДНК полетит к звездам...

17 марта.

Ю.Макарчик

по сообщению Celestis Inc.

Одни запускают межпланетные станции для того, чтобы получить новые знания. Другие собираются сделать это с целью извлечения коммерческой прибыли. Третьи намерены запустить межпланетный аппарат за пределы Солнечной системы даже не из-за денег, а с целью, признать которую разумной можно с большим трудом.

Мы знаем, что уже реализована отправка в межпланетное путешествие подписей и посланий обычных людей, записанных на компьютерном диске. И вот появилась возможность отправить в далекий путь кусочек самого себя. Сегодня корпорация Encounter 2001 LLC объявила о плане запуска в 2001 г. космического аппарата с полезным грузом... из нескольких миллионов человеческих волос.

В число учредителей Encounter 2001 LLC входит, с одной стороны, фонд Celestis Foundation, тесно связанный с компанией Celestis, Inc.. Эта хьюстонская фирма уже дважды, в апреле 1997 и феврале 1998 г., осуществила на ракетах компании OSC доставку на орбиту праха умерших – своеобразные «похороны на орбите». Третий подобный пуск запланирован в конце июля с мыса Канаверал на РН Pegasus XL.

Вторым партнером Encounter 2001 стала компания AeroAstro Inc., имеющая опыт строительства малых перспективных КА.

КА Encounter 2001 планируется запустить в 2001 г. в качестве дополнительной ПН на европейском носителе Ariane 5 на переходную к геостационарной орбиту. На ней КА будет находиться несколько недель или месяцев, пока Земля и Юпитер не займут благоприятное с точки зрения небесной механики положение. В это время с помощью бортового двигателя КА перейдет на орбитальную траекторию и через два года достигнет Юпитера. Его гравитационное поле выбросит аппарат из пределов Солнечной системы.

Encounter 2001 является коммерческим мероприятием. Заплатив 50 долларов, каждый сможет отправить на этом аппарате: (1) до шести прядей собственных волос, содержащих образец ДНК, (2) свой оцифрованный портрет и (3) короткую записку братьям по разуму. «Encounter 2001 – это первая возможность для всех нас послать за пределы нашей Солнечной системы наши мечты, мысли и сущность», – говорит Ч.Чейфер.

Пока организаторы проекта располагают 0,5 млн \$, но они рассчитывают привлечь от 1,5 до 4,5 млн человек, что даст им 75–225 млн \$. Более точную оценку объема рынка даст исследование, которое начиная с апреля выполнит по заданию Encounter 2001 крупная международная рекламная фирма. Нужно заметить, что разработка и запуск собственно КА обойдутся всего в 10–12 млн \$. Так что овчинка стоит выделки.

Окончательное решение о реализации проекта будет принято позднее в 1998 г., а в начале 1999 г. начнется изготовление КА.

Полету будут предшествовать радиопередачи предполагаемым «получателям» генетического груза. Эти передачи планируется начать уже 31 декабря 1999 г., в них будут включены имена тех, кто оплатил отправку к звездам своей ДНК.

В принципе взвезная цивилизация, получив этот груз, смогла бы восстановить генетические копии отправивших свою ДНК людей. Подобный вариант межзвездных сообщений предлагался достаточно давно. Представляется, однако, что за многие тысячи лет ДНК претерпит слишком много мутаций под действием космического излучения, чтобы воссозданные из нее организмы были хоть сколько-то жизнеспособны.

Человек в космосе и другие планы Китая

18 марта.

Чэнь Цзе, Ли Сигуан. Синьхуа.

В ближайшем будущем Китай запустит пилотируемый космический корабль и КА для исследования Луны, заявил на международной встрече специалистов по космосу вице-президент Китайской академии космической техники Ма Синьжуй (Ma Xingrui).

«Китай прилагает усилия к тому, чтобы сделать прорыв в технике пилотируемых космических полетов в конце этого или начале следующего столетия», – отметил Ма Синьжуй, – а также запустит, когда это будет возможно, малый КА для исследования Луны».

От имени Академии, являющейся центром разработки и производства спутников и космических аппаратов Китая, Ма обнаружил новую космическую программу Китая, в которую входят следующие задачи:

- разработка спутников связи с большой пропускной способностью, высокой мощностью и долгим сроком службы для непосредственного вещания, мобильной и мультимедийной связи;
- разработка спутников для изучения природных ресурсов и для изучения океана. Китай планирует разработать новый инструмент для дистанционного зондирования, расширить спектр, основываясь на спутнике «Цзы Юань-1» (Zi Yuan-1) и разработать спутники для исследования океана;
- дальнейшее использование и улучшение возвращаемых спутников для изучения вопросов космической микрогравитации. Китай будет постоянно использовать возвращаемые КА для проведения медико-биологических экспериментов и исследований в области обработки материалов в условиях микрогравитации;

– обеспечение заказов во всем мире услугами по популярным запускам;

– разработка других космических аппаратов на базе технологии возвращаемых спутников;

– разработка малых и дешевых КА для удовлетворения потребностей исследования космоса и международного сотрудничества.

«Наша цель в исследовании космоса – создать несколько систем прикладных спутников, которые крайне необходимы национальной экономике и могут стабильно работать в течение длительного времени», – сказал Ма.

Он сообщил, что для достижения этой цели Китай должен сохранять определенные спутники на орбите за счет максимального возможного продления их работы и запускать запасные спутники до того, как находящиеся на орбите КА прекратят работу, с тем чтобы была обеспечена непрерывность работы прикладной спутниковой системы.

«Китай также разработает новые спутники и некоторые новые типы других аппаратов, чтобы удовлетворить потребности собственных пользователей и попытаться внести вклад в развитие мировой экономи-

ки, науки и техники», – добавил он. Ма Синьжуй сказал, что Китай сделает своими приоритетами технологии бортовой целевой аппаратуры и совершенных спутниковых платформ.

Помимо этого, Китайская аэрокосмическая корпорация создала полные системы исследований, проектирования, разработки, изготовления и испытаний различных космических изделий, таких как ракеты-носители и космические аппараты. Корпорация, имеющая около 10000 исследователей, заняла место среди ведущих космических предприятий мира в некоторых из основных областей космической техники, в том числе возвращение КА из космоса, запуск нескольких КА одним носителем, запуск геостационарных спутников. Она также разработала стратегические ракетные системы.

Китайская академия технологии ракет-носителей со штатом в 27000 исследователей и инженеров, разработала семейство РН «Большой поход», которые успешно вывели на орбиты более 40 китайских и иностранных спутников, выведя технологию ракет-носителей Китая на передовой уровень в мире.

(В приведенном выше сообщении Синьхуа, к сожалению, не дано никаких подробностей по наиболее сенсационной части выступления Ма Синьжуя – о пилотируемом полете и исследованиях Луны. Обращает на себя внимание тот факт, что в сообщении нет никакого упоминания о России – И.Л.)

Выдан контракт на разработку концепции космического лазера

17 марта.

М.Тарасенко. НК.

Фирмы TRW и Boeing объявили о получении контракта на определение концепции космического лазера SBLRD, предназначенного для демонстрации возможности уничтожения оперативно-тактических баллистических ракет на активном участке полета.

Контракт стоимостью 10 млн \$ выдан Центром космических и ракетных систем ВВС США (Air Force Space & Missile Systems Center), но финансируется Организацией по противоракетной обороне МО США (Ballistic Missile Defense Organization, BMDO). Данный контракт рассчитан на 6 месяцев и покрывает первую фазу работ, за которой, как ожидается, осенью должен последовать выбор команды подрядчиков для разработки, изготовления и запуска предлагаемого спутника SBLRD.

SBLRD (Space-Based Laser Readiness Demonstrator) призван продемонстрировать техническую возможность использования лазерной системы космического базирования перехватить и уничтожить оперативно-тактические ракеты на активном участке их траектории.

Компания TRW работает в области лазерной техники с 1961 г. С 1973 г. по настоящее время она изготовила 7 химических лазеров высокой мощности, включая лазер MIRACL и фтороводородный лазер «Альфа» – единственный в США химический лазер мегаваттного класса. Именно «Альфа» является основой для проекта SBLRD.

Работы по SBLRD ведутся двумя компаниями в рамках группового соглашения, именуемого Team SBL («команда по лазеру космического базирования»). Они также дополняют работы, которые уже были выполнены этими компаниями в рамках создания другой системы лазерного оружия,

противоракетного лазера воздушного базирования ABL.

Как заявил Томас Ромессер (Thomas E. Romesser), вице-президент и заместитель генерального менеджера Отделения космических и лазерных программ фирмы TRW, «TRW и Boeing предлагают ВВС и BMDO демонстрационную систему, которая не только доступна по цене и характеризуется низким или умеренным техническим риском, но и может эволюционировать в полностью эксплуатационную систему космического лазерного оружия».

Со своей стороны отметим, что создание такой системы стало бы прямым нарушением Договора об ограничении систем противоракетной обороны. Для системы космического базирования не будет принципиальной разницы между поражением оперативно-тактических и стратегических ракет, тем более что последние крупнее и имеют более продолжительный активный участок.

Разработка системы запуска спутников с самолета МиГ-31

18 марта.

И.Афанасьев. НК.

Заместитель генерального директора авиационно-промышленного комплекса (АНПК) «МиГ» Анатолий Белосвет сообщил агентству «Интерфакс», что его предприятие с первой половины прошлого года ведет разработку системы запусков спутников с помощью самолета МиГ-31. В настоящее время в работе активно участвуют ВВС и Академия наук Казахстана.

Основой комплекса должен стать дальний истребитель-перехватчик МиГ-31, который способен развивать скорость 3000 км/ч на высоте более 17 тыс м. Высокосовершенная бортовая навигационная система позволяет определять координаты самолета с точностью до метра. Разработкой ракеты-носителя, стартующей с самолета и доставляющей полезный груз на орбиту, будет заниматься одна из неназванных российских авиационно-космических фирм. По словам А.Белосвета, несмотря на то что этот проект является для АНПК «МиГ» совершенно новым направлением, уже проведена достаточно глубокая проработка, позволяющая надеяться на осуществление первых запусков через 1,5–2 года.

АН Казахстана участвует в научно-технической разработке проекта совместно со специалистами АНПК «МиГ», а ВВС Казахстана, как ожидается, примут участие в подготовке самолетов МиГ-31 к испытаниям и запускам. Финансирование программы бу-

дут осуществлять совместно российская и казахстанская стороны.

По оценкам разработчиков системы, на рынке коммерческих пусков имеется значительная ниша, которую может занять проект, позволяя снизить расходы на запуск и обеспечивая высокую оперативность: один МиГ-31 способен вывести на орбиту по 2–3 спутника в день.

Наш комментарий: Несмотря на недостаток информации, можно предположить, что в данном случае идет речь о комплексе типа Ту-160К – «Диана-Бурлак», который в течение ряда лет проектирует российский АНТК им. А.Н.Туполева совместно с МКБ «Радуга» при участии некоторых западноевропейских фирм. Наиболее привлекательной стороной проекта его авторам представляется возможность запуска РН с самолета, летящего на экстремальных скоростях и высотах. Однако, как и в случае с

вышеназванным туполевским проектом, микояновские работы наверняка столкнутся с отрицательными аэро- и термодинамическими явлениями при разделении крупногабаритных объектов на высокой сверхзвуковой скорости. Кроме того, серьезным препятствием к осуществлению проекта является сравнительно невысокая грузоподъемность перехватчика МиГ-31: вряд ли можно надеяться, что он сможет разогнаться до необходимой высоты и скорости, имея на внешней подвеске 10–15-тонную ракету. Масса спутника, выводимого таким носителем, даже имеющим совершенную конструкцию, не превысит 400–800 кг. Здесь разработчики вынуждены будут конкурировать с широкой гаммой наземных коммерческих ракет или с их коллегами из американской компании Orbital Sciences Co, давно и успешно эксплуатирующими крылатую РН семейства «Пегас» аналогичной грузоподъемности.



Hughes создало крупнейшее спутниковое предприятие

18 марта.

Е.Девятьяров. НК.

Американская компания Hughes Space and Communications Co., подразделение Hughes Electronics Co., сообщила о вводе в строй крупнейшего в мире (площадью 56 000 м²) предприятия по изготовлению коммерческих спутников связи.

С каждым днем спутники становятся все крупнее по размерам и лучше по своим характеристикам, и поэтому требуется все больше производственных площадей для их разработки, изготовления и испытания. Увеличение мощностей предприятия позволяет повысить количество спутников, одновременно находящихся в процессе изготовления, и ускорение темпов поставок.

В начале 1998 г. Hughes достроила на предприятии на площади в 3,8 тысяч м² термокамеры, термобарокамеры, а также ультрасовременный стенд для испытания антенных систем аппаратов.

Чтобы соответствовать растущим требованиям Hughes, например, установила новую огромную термобарокамеру объемом в 1800 м³. Термобарокамера использу-

ется для имитации условий космического пространства: вакуум, холод, солнечный нагрев. Ее большие размеры позволяют проводить испытания сразу двух космических аппаратов с наибольшими габаритами (HS 702). Для установки такой массивной камеры потребовалось строительство отдельного здания, примыкающего к основному.

Благодаря проведенной модернизации, Hughes теперь имеет комплексное спутниковое предприятие, техническая оснащенность которого позволяет как изготавливать, так и испытывать спутники. Появилась возможность проводить термовакуумные испытания, причем, одновременно четырех космических аппаратов. Термическим испытаниям одновременно могут подвергаться два аппарата.

В то же время компания планирует в ближайшем будущем завершить строительство компактного стенда, который позволил бы проводить испытания антенн в диапазоне частот высокой мощности Ка.

Завершающееся дооснащение предприятия позволит еще больше сократить длительность производственного цикла и повысить эффективность использования производственных ресурсов.

Комплексное спутниковое предприятие компании Hughes предназначено для конструирования и изготовления наиболее распространенных коммерческих спутников связи и современных американских метеорологических спутников на базе платформ HS 376 и HS 601, спутников связи высокой мощности на базе платформы HS 702, а также мобильных спутников связи, работающих на геостационарных и промежуточных орбитах.

Структура предприятия построена на специализации подразделений. Существуют цеха конструкций, двигателей установок, сборки полезных нагрузок и испытания, изготовления антенн, сборки солнечных батарей, а также окончательной сборки космических аппаратов и их испытания.

В состав предприятия, кроме того, входит еще несколько лабораторий. В Лаборатории массовых характеристик проводятся окончательное взвешивание и балансировка аппарата с целью проверки выполнения требований по массе, центру тяжести, динамическому балансу и моменту инерции. В Лаборатории имитации космической среды выполняются термические, вибрационные и ударные испытания.

0 планах реорганизации компании Boeing

20 марта.

Е.Девятьяров. НК.

Boeing Co. объявила сегодня о планах реорганизации до конца 2000 г. своих подразделений. В результате этих действий и ряда других специальных мероприятий, общая производственная площадь подразделений компании будет уменьшена на 1,67 млн м² (более чем на 15%). В компании Boeing будут закрыты все лаборатории и цеха, выполняющие дублирующиеся функции.

В настоящий момент идет процесс формирования целого ряда ключевых центров различных типов: центры управления программами, центры сборки, интеграции и испытания и стратегические производственные центры. Важно отметить, что все они будут созданы на базе уже существующих структур.

Центры управления программами отвечают за управление производственными линиями. Для управления производством ракетных двигателей, космических энергетических систем и лазерных установок такие центры будут созданы в Каног-Парк и Де-Сото. Спутниками будет заниматься центр в Сил-Бич. В Дауни формируется центр, который будет отвечать за многоэтажные космические системы. Одноразовыми ракетами-носителями и оборонными системами будет заниматься центр, расположенный в Хантингтон-Бич. Производство систем навигации будет курировать центр в Анахайме. В Ситле будут созданы центры по системам наблюдения и

разведки, а также по проекту «Морской старт» и системам связи. Существенных кадровых изменений не ожидается.

Центры сборки, интеграции и испытания занимаются окончательной сборкой, системной интеграцией и испытанием изделий. В Хантсвилле, Хантингтон-Бич и Каног-Парк создаются центры для технической поддержки Международной космической станции (МКС); в Декатуре – для РН Delta, причем его строительство должно обеспечить появление дополнительных 1200 рабочих мест к 1999 г. и еще 800 – в течение следующих нескольких лет. Для проекта «Морской старт» будет сформирован центр в Лонг-Бич. Кроме того, из Сил-Бич в Лонг-Бич будут переведены 1000 специалистов по самолетным и ракетным системам, а в Сил-Бич из Дауни – 1100 специалистов по многоэтажным космическим системам и спутникам. Предприятие в Дауни будет закрыто. Для модификаций шаттла и космических аппаратов серии X будет образован центр в Палмдейл. В результате формирования этих центров число рабочих мест будет сокращено к 2000 г. на 6200.

Стратегические производственные центры обеспечивают производство различных элементов, а также проведение специфических производственных процессов. Такие центры также формируются в ряде городов на базе имеющихся предприятий.

Что касается зарубежных производственных линий, то, например, в Торонто (Канада) останется производство элементов ракеты-носителя Delta III, однако число служащих должно будет уменьшиться.

НОВОСТИ

Компании Lockheed Martin и Northrop Grumman были уведомлены 7–8 марта о том, что Министерство юстиции принципиально несогласно со слиянием двух компаний. Обе компании согласились не завершать сделку о слиянии до 24 апреля. Однако, если попытка пересмотреть решение министерства не увенчается успехом, правительство ее заблокирует. Слияние, между тем, позволило бы ежегодно экономить около 1 млрд \$, причем большая часть этих средств выпадает на правительственные заказы. Согласно условиям договора, заключенного еще в июле прошлого года, компания Lockheed Martin собирается приобрести Northrop Grumman за 8,3 млрд \$. Если сделка все же состоится, в американской экономике возникнет мощнейшая корпорация Lockheed-Northrop со штатом сотрудников в 230 тысяч человек и с предположительным годовым объемом доходов в 37 млрд \$.

* * *

5 марта 1998 г. командующий Космического командования ВВС США генерал Хауэлл Эстес (Howell M. Estes III) объявил о переименовании авиабазы Фолкон. Теперь она будет называться авиабазой Шривер (Schriever Air Force Base) в честь руководителя разработки первых американских МБР генерала Бернарда Шривера (Bernard A. Schriever). На базе Фолкон, строительство которой началось 17 мая 1983 г., находится 50-е космическое крыло – американский аналог Центра испытаний и управления космических средств в Голицыно-2, эксплуатирующий более 66 американских КА военного назначения, Объединенный национальный испытательный центр и Центр боевого применения космических средств.



Выходной скафандр «Орлан-ДМА»



Компенсационный костюм «Пингвин-3»



Аварийно-спасательный скафандр «Сокол-КВ2»

Космическая одежда от «Звезды»

В. Давыдова. НК.

Отечественным и зарубежным модникам вряд ли о чем-нибудь говорит название машиностроительного завода «Звезда». Хотя за сорок шесть лет, с 1952 года, здесь разработаны и запущены в производство «модели одежды» для военных летчиков и космонавтов – высотные костюмы и космические скафандры.

«Кутюрье» НПП «Звезда» – это высококлассные инженеры и конструкторы, создающие для человека по его образу и подобию одежду-машину, дающую возможность жить и перемещаться в космосе. В скафандры космонавты облачаются на время старта, посадки и выходов в открытый космос. Как каждый уважающий себя дизайнер одежды, специалисты по «космическим костюмам» обратились к истории. В скафандрах есть что-то от рыцарских доспехов... От тех далеких времен осталось название передней неподвижной части скафандра «Орлан» – кираса. Изучив сочленения рыцарских доспехов, закройщики-конструкторы добились достаточной подвижности рук и даже пальцев в скафандре. Ведь от подвижности рук часто зависит его жизнь. Поэтому именно конструкция перчаток скафандра – одна из наиболее сложных его частей. Их узлы и детали настолько миниатюрны, что являются поистине ювелирными в своем исполнении. А ноги в космосе не несут никакой нагрузки. Если, конечно, космонавт не высадится на какой-нибудь планете.

«Фасоны от «Звезды» признаны наиболее удобными и безопасными. Современный скафандр надежно защищает доверившегося ему человека. Сверху скафандр покрыт прочным синтетическим материалом, защищающим внутренние слои от механических повреждений. От метеоритов размером в доли микрона защищает двойная эластичная оболочка. Одна из них – из пористой резины. Внутри скафандра – хлопчатобумажный гигиенический вкладыш.

Конструкторы «Звезды» все системы жизнеобеспечения упрятали внутрь скафандра. Такое решение, по мнению ученых-конструкторов, надежнее американских ранцев за спиной космонавта, которые не очень удобны и довольно опасны.

По словам изготовителя космической одежды Олега Федоровича Герасименко, чтобы изготовить скафандр, снимается 60 мерок. Измеряют все что можно. Закройщика интересует и седьмой шейный позвонок, и средняя впадина, и паховая точка.

Например, спасательный скафандр типа «Сокол» весит всего около 7 килограммов, но выдерживает трехкратное превышение внутреннего давления, живет 4 года и стоит несколько десятков тысяч долларов США.

Для работы на станции «Мир» космонавты меняют космические доспехи на костюмы, приспособленные для работ внутри станции. Гардероб обитателя станции составляет около десятка видов повседневных костюмов, а также несколько

видов обуви. Как отмечает заведующий конструкторским бюро специального защитного снаряжения Российского центра медицины катастроф «Защита» А.Яров, одно из отличий российской одежды от, например, американской – отсутствие пуговиц. Пуговицы могут оторваться и «блуждать» по станции, залетая в рот, нос и аппаратуру. Все крепится на «липучках» и застежках-молниях.

Космическая одежда отвечает, прежде всего, чисто космическим требованиям: быть гигиеничной, легкой (температура на станции «Мир» от 18° до 35°С), не иметь запаха, не электризоваться, не пылить, не линять, не стеснять движений, быстро одеваться и сниматься, иметь множество карманов и т.д. Фасоны одежды, предназначенной для условий в невесомости, так же как и скафандр, разрабатываются годами, проходя сотни проверок и испытаний. И когда так называемое «изделие» готово, все его характеристики записываются не на традиционной земной этикетке, а на специальном паспорте, занимающем несколько страниц.

Самая популярная одежда на «Мире» – комплект белья: трусы-шорты и футболка. Сделано белье из качественного хлопка. Цвета допускаются в космосе практически любые, кроме чисто красного, как символа опасности.

На каждый день у космонавтов есть несколько видов костюмов. Это, например, комбинезоны «Оператор» без рукавов, «Утеплитель» из трехслойного материала (снаружи лавсан, посредине шерсть, к телу – хлопок) и «Сменный» – с длинными рукавами, названный так потому, что он предназначен на смену другой одежде.

В качестве самой популярной обуви у космонавтов выступают махровые носки. Иногда для тепла они дополняются меховыми, так называемыми «кунтятами».

Говоря о космических нарядах, нельзя умолчать о женщинах. Ведь женщина-космонавт – она и в космосе женщина... Работая на орбите, женщины, как и на земле, хотя хорошо выглядеть и красиво одеваться. Так, Елена Кондакова, которой предстояло встречать на «Мире» Новый год, заказывала у космических кутюрье вечерний туалет – что-то вроде белосиней матроски. А английская астронавтка Хелен Шарман в первый праздничный ужин на станции нарядилась в розовую кофточку с оборочками.

Проводя дни на орбите, женщина-космонавт в известном смысле отдыхает от некоторых домашних хлопот: здесь по крайней мере ей стирать не приходится. Белье у космонавтов разового пользования. Носят его по три-четыре дня, после чего собирают в специальные контейнеры, которые выстреливаются в космос и сгорают в атмосфере. Но бывают случаи, когда космонавт не износил весь приготовленный для него гардероб. Тогда он доставляется по наследству новому экипажу. На такие мелочи, как размер, космонавты не обращают внимания.

Астероид 1997 XF11 пролетит мимо Земли

Е.Девятьяров. НК.

6 декабря 1997 г. астрономом Джимом Скотти из Университета Аризоны был обнаружен новый астероид, наибольший размер которого достигает 1.5 км. Ему присвоили очередной номер 1997 XF11.

Рассчитав траекторию движения астероида, ученые выяснили, что в 2028 г. она будет пролетать в непосредственной близости от Земли. Точное пролетное расстояние 1997 XF11 мимо Земли специалисты поначалу затруднялись определить. Оно могло оказаться либо больше 384000 км, либо меньше 48000 км. Это вызывало серьезные опасения. 11 марта Брайан Марсен из Международного астрономического союза выразил мнение специалистов, что действительно существует вероятность, хотя и небольшая, столкновения астероида с Землей.

Однако уже на следующий день стало ясно, что риск такого столкновения полностью отсутствует. В выполнении более точных расчетов помогли данные о траектории движения астероида, полученные во время его наблюдения еще в 1990 г. астрономом Элином Хелин из обсерватории

Caltech Palomar в Калифорнии. Учеными Лаборатории реактивного движения, специализирующимися на вычислении орбит комет, астероидов, планет и других тел Солнечной системы, д-ром Дональдом Йомансом и д-ром Полом Ходасом было точно определено, что вероятность встречи Земли с астероидом является нулевой. Объект 1997 XF11 пройдет на расстоянии около 966 тыс. км от поверхности Земли.

Председатель и исполнительный директор компании SpaceDev Джим Бенсон сказал 12 марта, что астероид 1997 XF11 может стать отличной целью для проведения на нем исследований. Вполне вероятно, что в 2002 г., когда астероид будет в очередной раз пролетать мимо Земли, к нему будет запущен КА NEAP. На этом аппарате, кроме научных приборов, определяющих плотность и состав грунта, можно было бы отправить радиомаяки. В таком случае, впервые бы появилась прекрасная возможность отслеживать траекторию движения космического объекта, даже когда он не в поле зрения. В таких случаях, как с 1997 XF11, это особенно важно для точного предсказания траектории.

Между тем, первый КА NEAP будет запущен к астероиду, приближающемуся к Земле, уже в 2000 г. В настоящее время компания SpaceDev принимает предложения от частных и юридических лиц на установку научных приборов на аппарат. Кроме того вполне вероятно, что часть приборов на КА NEAP будет профинансирована NASA в рамках программы Discovery.



Траектория движения астероида 1997 XF11

Телескоп Хаббла не ищет астероиды – но находит

9 марта.

С.Головков по сообщению JPL.

Обычно астрономы используют Космический телескоп им.Хаббла для поиска «крупной дичи» – сверхновых, далеких галактик, квазаров. Но, как выяснилось достаточно случайно, с его помощью можно «охотиться» и на такой вид небесной «фауны», как астероиды.

В февральском номере журнала Icarus рассказывается о результатах поиска следов астероидов в архиве Hubble учеными Робинем Эвансом (Robin Evans) и Карлом Стэплфельдом (Karl Stapelfeldt) из Лаборатории реактивного движения.

Hubble практически не занимается астероидами как основными объектами исследований и, как и положено хорошему открытию, оно было сделано случайно. Эванс и Стэплфельдт занимались оценкой характеристик широкоугольной и планетарной камеры WF/PC-2 после ремонта Hubble в декабре 1993 г. и изучали для этого тестовые снимки далеких звезд и галактик. В 1994 г. жена Стэплфельдта Дебора Пэдджетт (Deborah Padgett), также астроном, обнаружила при просмотре снимков на домашнем компьютере широкую светлую полосу на одном из них. Именно так выглядят на снимках Hubble астероиды, случайно попавшие в поле зрения.

Эванс и Стэплфельдт, как и положено хорошим ученым, заинтересовались этим случайным результатом и, про-

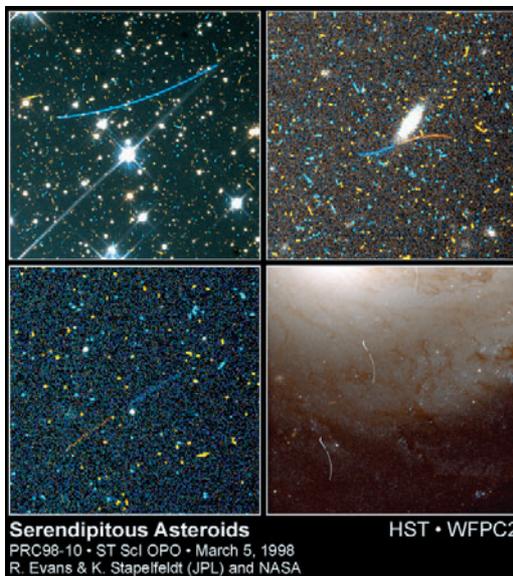
смотрев имевшиеся у их научной группы 1600 снимков, нашли треки еще 12 астероидов. Это подвигло их на следующий этап. В течение трех лет Эванс и Стэплфельдт рассмотрели вручную более 28000 снимков камеры WF/PC-2. Этот расширенный поиск дал хороший улов – около 100 малых астероидов. Для сравнения: за 198 лет надежно определены орбиты и присвоены номера 8319 астероидам основного пояса (между Марсом и Юпитером), и еще примерно столько же наблюдались, но не были подтверждены.

Так как снимки были распределены по небесной сфере более или менее равномерно, исследователи смогли собрать интерес-

ную статистику. Как и ожидалось, треки астероидов появлялись преимущественно на снимках области эклиптики, где в основном пролегают их орбиты. Исследователи нашли весьма слабые астероиды, что также неудивительно – они как раз наиболее многочисленны. Большая часть из 100 найденных астероидов слишком слаба для того, чтобы быть обнаруженной с Земли в ходе выполняемых сейчас поисков. Но именно для малых астероидов основного пояса достаточно велика вероятность превратиться – за счет тесных сближений со своими более крупными соседями – в астероиды, сближающиеся с Землей и угрожающие ей. Эванс и Стэплфельдт отмечают, что некоторые из найденных ими небесных тел вполне могут «мигрировать» в сторону Земли.

По соотношению осмотренной площади неба к полной исследователи оценивают количество астероидов основного пояса размером от 1 до 3 км в 300 тыс.

Эванс и Стэплфельдт также оценили с помощью архива Hubble количество малых комет, которые могут регулярно падать на Землю или проходить рядом с ней. В 1997 г. д-р Луис Фрэнк (Louis A. Frank) из Университета Айовы сообщил со ссылкой на данные с КА Polar, что в верхнюю атмосферу Земли ежеминутно входят около 10 микрокомет. Эванс и Стэплфельдт предположили, что они могут быть достаточно яркими для того, чтобы Hubble их зарегистрировал, но не нашли ни одной. Этот результат ставит гипотезу Фрэнка под серьезное сомнение.



Serendipitous Asteroids
PRC98-10 • ST ScI OPO • March 5, 1998
R. Evans & K. Stapelfeldt (JPL) and NASA

Радиозондирование ионосферы со станции «Мир»

Н.Данилкин, д.ф.-м.н., профессор, специально для НК.

Среди важных задач, которые космическая техника может решать значительно более эффективно, нежели наземная, находится проблема мониторинга плазменной оболочки нашей планеты. Это область высот приблизительно от 70–100 км до нескольких тысяч километров. Она имеет много названий – верхняя атмосфера, экзосфера и т.п. Однако специалисты предпочитают ее называть ионосферой и магнитосферой. Эти области играют важную роль в жизни человечества. Прежде всего, ионосфера защищает все живое на Земле от жесткого излучения Солнца. Кроме того, она выполняет важную технологическую роль, обеспечивая радиосвязь между любыми точками на земной поверхности, отражая соответствующим образом радиоволны.

Наибольшая плотность плазмы земной атмосферы приходится на высоты 250–400 км, и ее величина колеблется в значительных пределах в зависимости от целого ряда солнечных, межпланетных и земных факторов, совокупность которых обычно называют космической погодой. Точное знание характеристик плазмы ионосферы определяет успешность и качество радиосвязи. Для контроля и прогноза плазмы нашей планеты на её поверхности существует около 240 ионосферных станций, которые каждые 15 минут методом радиозондирования определяют характеристики ионосферы, на основе которых и делается радиопрогноз.

В последние десятилетия стало ясно, что ионосфера играет существенно более значимую роль в жизни людей, нежели считали ранее. Проведенные исследова-

ния по программам «Солнце – Климат – Человек» принесли убедительные доказательства, свидетельствующие о биотропности гелиогеомагнитных возмущений.

Например, по данным трехлетних наблюдений выявлено возрастание числа инфарктов миокарда на 13% по г.Москве во время сильных магнитно-ионосферных бурь. Обнаружена также связь таких функциональных изменений, как нарушения частоты сердечных сокращений, изменения частоты дыхания и органические изменения в показателях сердечно-сосудистой системы (замедление кровотока в капиллярах, повышение вязкости крови, агрегация эритроцитов) с изменением ориентации межпланетного магнитного поля.

Измерения методом радиозондирования со спутников показали, что ионосферные возмущения протекают с ритмами, которые определяются только при планетарных измерениях, т.е. реально возможны только при спутниковых наблюдениях, и именно отслеживание изменения этих ритмов в первую очередь необходимо для медико-биологического прогнозирования.

Недавние исследования также показали, что при обработке данных радиозондирования с ИСЗ возможно выделение предвестников землетрясений. Определены некоторые характерные периоды, наиболее значимые для таких предвестников: 9-суточный период, шести- и трехсуточный, а также несколько периодов в течение последних перед землетрясением суток. Это означает, что ионосфера дает самый важный и наиболее плохо определяемый в других методах параметр предвестника – время начала землетрясения.

Таким образом, становится ясно, что

старые методы наземного контроля состояния ионосферы уже не удовлетворяют возросшим потребностям человечества, и в XXI веке основным методом контроля состояния ионосферы станет метод радиозондирования с ИСЗ. Этот метод с принципиальной точки зрения является наилучшим. Он был тщательно проверен в космических экспериментах.

Так, уже через пять лет после начала «космической эры» в 1962 г. был запущен первый спутник, который зондировал ионосферу сверху – Alouette 1. В дальнейшем целая серия ионозондов была запущена на спутниках: Alouette 2, ISIS-1, ISIS-2, Explorer XX (США, Канада, Великобритания), ISS-b, ISS-c (Япония), «Интеркосмос-19» и «Космос-1809» (Россия). Эти работы значительно расширили наши знания об ионосфере и позволили разработать теорию ионосферно-магнитосферных взаимодействий.

На повестке дня стоит создание Международной глобальной Системы спутникового радиозондирования, работающей в реальном режиме времени для всех стран и всех пользователей.

Основой такой системы должно быть радиозондирование с обитаемых форпостов на орбите Земли – таких, как ОК «Мир». Именно такой базовый прибор уже установлен в настоящее время на борту «Мира» и в ближайшее время ожидается его включение и тестирование.

Успешное проведение этого эксперимента позволило бы России не только организовать на своей территории современный контроль и прогноз состояния ионосферы, но и оказать помощь экономически выгодным для себя способом в организации такого прогнозирования для других стран.



НОВОСТИ

12 марта Университет Джона Гопкинса объявил, что группа астрономов во главе с Арджуном Деем (Arjun Dey) обнаружила галактику с красным смещением $z=5.34$, удаленную от нас на 12.22 млрд световых лет. Галактика, известная под обозначением O140+326RD1, меньше Млечного Пути и имеет меньшую светимость. Зато она находится на 90 млн световых лет дальше, чем самый далекий из известных к настоящему времени космических объектов – галактика с красным смещением $z=4.92$. Исследователи считают, что видят RD1 в возрасте, соответствующем всего 820 млн лет от Большого взрыва. Открытие, сделанное в сентябре–декабре 1997 г. с помощью 10-метрового телескопа Keck II на Гавайях, будет описано в статье в *Astrophysical Journal Letters*. Астрономы надеются отнаблюдать этот объект на Космическом телескопе им. Хаббла.

Система GPS помогает следить за движениями земной коры

11 марта.

С. Головков. НК.

Глобальная навигационная система GPS сделала возможным измерение относительного положения точек земной поверхности, удаленных на тысячи километров и тем самым стала мощным средством в исследовании причин и признаков землетрясений.

До сих пор геологи могли получать лишь самое общее представление об относительном движении литосферных плит – по геологическим данным, охватывающим периоды в миллионы лет. Теперь, когда с помощью GPS расстояние между маркерами на поверхности измеряется с точностью выше 1 дюйма (2,5 см), геологи в состоянии видеть перемещения плит за каждый год.

Профессор геологии Северо-Западного университета Сет Стейн (Seth Stein) доложил сегодня на сессии Сейсмологического общества Америки о некоторых достижениях этой «геологии в реальном времени». Так, специалисты США совмест-

но с геологами Перу и Боливии установили станции с GPS-приемниками в области субдукции океанской плиты Наска под Южно-американскую плиту и определили,



что их относительное движение составляет около 3 дюймов в год. Эта величина складывается из трех слагаемых. На 36 мм в год плита Наска плавно уходит под Южно-американскую. При этом в земных глубинах создается давление, находящееся своей выход в вулканах. Еще 33 мм уходит

на сжатие Южно-американской плиты в зоне контакта. Эта, казалось бы, малая величина накапливается и примерно раз в столетие приводит к сильному землетрясению. Наконец, около 8 мм постоянно сминает Южно-американскую плиту. Эта величина отвечает за рост Анд.

Использование системы GPS обеспечивает три новых направления в изучении землетрясений. Во-первых, учет истинного движения плит позволяет перейти от прогнозов частотных («в Калифорнии сильное землетрясение бывает в среднем раз в ... лет») к конкретным, основанным на реальной обстановке. Во-вторых, эта техника позволяет изучать сжатие во внутренних областях плит, которое время от времени приводит к мощным землетрясениям в обычно спокойных районах. Сейчас эта же группа сейсмологов отслеживает сеть станций в области Нью-Мадрида, где сильные землетрясения произошли в 1811 и 1812 гг. Наконец, использование GPS позволяет наблюдать, что происходит в зонах вдоль границ плит – там, где располагается наибольшее количество вулканов и очагов землетрясений.

Кратеры, кратеры, кратеры...

12 марта.

И. Лисов. НК.

Пять раз в истории Земли происходили массовые вымирания видов. Ученые находят все больше доказательств того, что их причиной были космические катастрофы – падения на Землю крупных астероидов или комет.

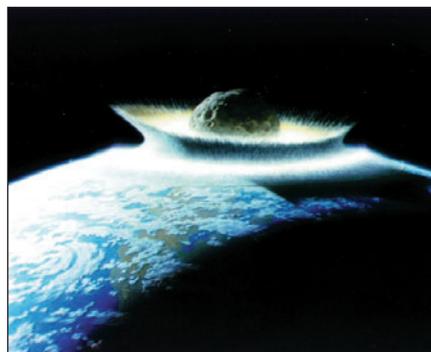
Сегодня NASA сообщило, что экспедиция в Белиз и Мексику, организованная Программой по экзобиологии Управления космической науки NASA и Планетарным обществом США, обнаружила новые свидетельства падения 65 млн лет назад в районе Чиксулуб в Мексике астероида диаметром 10–14 км. Это событие повлекло массовое вымирание видов на Земле, обозначив тем самым границу между меловым периодом мезозоя и кайнозойской эрой.

Экспедиция под руководством Адрианы Окампо (JPL) и Кевина Поупа (Geo Eco Arc Research) обнаружила и исследовала два района выбросов из кратера Чиксулуб – Алваро Обрегон в Мексике в 230 км от края кратера Чиксулуб и в Белизе, в 480 км от края. Во втором районе были найдены тектиты – образовавшиеся при ударе шарики из зеленого стекла, аналогичные найденным в Северной Мексике и на Гаити.

На Земле подобные выбросы почти неизвестны, но они очень характерны для Марса и покрывают большую его часть, при-

чем механизм отложения материала выбросов неясен. Исследователям удалось найти своеобразный «участок Марса на Земле», который может помочь открыть эту тайну. Они привезли с собой для палеомагнитного исследования 400 кг образцов.

В этот же день, 12 марта, в статье в журнале Nature исследователи Университета Чикаго (США), Университета Нью-Брюнсвика (Канада) и Открытого университета в Милтон-Кейнс (Британия) объявили об обнаружении на Земле кратерной цепочки, образовавшейся в результате падения обломков кометы 214 млн лет назад. В нее входят кратеры Обоянь (Украи-



на), Рошуар (Франция), Маникуаган и Сен-Мартен (Канада) и Ред-Винг (США). Самый крупный из них, Маникуаган, имеет диаметр более 100 км.

Единый возраст кратеров был установлен Саймоном Келли из Открытого универ-

ситета методом лазерной аргон-аргонной датировки стекла, образованного во время удара. Возраст 214 млн лет соответствует массовому вымиранию видов в конце триасового периода, когда исчезло примерно 80% населявших Землю видов. Таким образом, эта катастрофа превосходит даже Чиксулубскую, когда были истреблены 75% видов.

Дэвид Роули из Чикагского университета показал, что – с учетом дрейфа литосферных плит – три кратера в Канаде и Франции находились 214 млн лет назад на одной прямой на широте 22.8°, а кратеры Обоянь и Ред-Винг имеют одинаковые «пути склонения» соответственно с Рошуаром и Сен-Мартеном.

Исследователи интерпретируют цепочку как результат падения на Землю «в три приема» в течение 4 часов обломков кометы, разрушенной земным гравитационным полем. Возможно, существовали и другие обломки кометы, попавшие в океан. Ранее считалось, что разрушение кометы в поле тяготения Земли невозможно. Группа планирует проверить, нет ли других цепочек, образованных 150 известными ударными кратерами.

Исследования земных кратеров и связи породивших их катастроф с массовым вымиранием видов стимулирует работы по поиску объектов, сближающихся с Землей, и проработку методов защиты от них с использованием средств космической техники.



Указ Президента Российской Федерации О перечне сведений, отнесенных к государственной тайне

В связи с совершенствованием структуры федеральных органов исполнительной власти постановляю:

Изложить перечень сведений, отнесенных к государственной

тайне, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 30 ноября 1995 г. №1203 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, №49, ст.4775), в новой редакции (прилагается).

Москва, Кремль
24 января 1998 г.
№61

Президент
Российской Федерации
Б.Ельцин

Перечень сведений, отнесенных к государственной тайне, приведен в «Собрании законодательства РФ», 1998, №5, ст. 1078–1091.

Он состоит из пяти разделов:

I. Общие положения

II. Сведения в военной области

III. Сведения о внешнеполитической и внешнеэкономической деятельности

IV. Сведения в области экономики, науки и техники

V. Сведения в области разведывательной, контрразведывательной, оперативно-розыскной деятельности и организации защиты государственной тайны

Первый раздел перечня включает общие сведения о перечне и разъясняются понятия («военные объекты», «режимные объекты», «военная техника» и др.), применяемые в перечне.

Далее в документе перечисляются основные сведения, отнесенные к государственной тайне по областям. Соответственно каждому пункту сведений перечислены государственные органы, наделенные полномочиями по распоряжению сведениями, отнесенными к государственной тайне.

Мы предлагаем читателям нашего журнала ознакомиться с теми пунктами перечня, которые включают сведения, отнесенные к государственной тайне, ответственность за которые несут РКА или Минобороны России.

II. Сведения в военной области

...б. Сведения, раскрывающие направления, долгосрочные прогнозы или планы развития вооружения и военной техники, содержание или результаты выполнения целевых программ, научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ по созданию или модернизации образцов вооружения и военной техники, их тактико-технические характеристики...

12. Сведения, раскрывающие свойства, рецептуру или технологию производства ракетных топлив, а также баллистических порохов, взрывчатых веществ или средств взрыва военного назначения, а также новых сплавов, спецжидкостей, новых топлив для вооружения и военной техники.

13. Сведения, раскрывающие дислокацию, действительные наименования, организационную структуру, вооружение, численность войск, не подлежащие открытому объявлению в соответствии с международными обязательствами Российской Федерации...

17. Сведения, раскрывающие распределение или использование полос радиочастот радиоэлектронными средствами военного или специального назначения...

20. Сведения, раскрывающие направления развития средств, технологий двойного назначения, содержание, результаты выполнения целевых программ, научно-исследовательских и (или) опытно-конструкторских работ по созданию или модернизации этих средств, технологий.

Сведения о применении в военных целях средств, технологий двойного назначения.

21. Сведения о перспективах развития и (или) об использовании космической инфраструктуры Российской Федерации в интересах обеспечения обороноспособности и безопасности государства...

IV. Сведения в области экономики, науки и техники

...32. Сведения, раскрывающие существо новейших достижений в области науки и техники, которые могут быть использованы в создании принципиально новых изделий, технологических процессов в различных отраслях экономики, а также сведения, определяющие качественно новый уровень возможностей вооружения и военной техники, повышения их боевой эффективности, разглашение которых может нанести ущерб интересам государства.

33. Сведения, раскрывающие содержание и (или) направленность научно-исследовательских, опытно-конструкторских или проектных работ, проводимых в интересах обороны и обеспечения безопасности государства...

35. Сведения, раскрывающие результаты работ в области гидрометеорологии или гелиогеофизики, а также результаты специальных геолого-геофизических исследований, проводимых в интересах обеспечения безопасности государства.

36. Сведения, раскрывающие планы (задания) государственного оборонного заказа, объемы поставок вооружения и военной техники, производственные мощности по их выпуску.

Сведения о кооперационных связях предприятий, о разработчиках или изготовителях вооружения и военной техники, если эти сведения раскрывают данные о производственных мощностях по их выпуску и (или) основные тактико-технические характеристики вооружения и военной техники...

50. Сведения, раскрывающие затраты на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы по созданию вооружения, военной техники.

Те же сведения применительно к работам, проводимым в интересах специальных объектов...

51. Сведения, раскрывающие ассигнования или фактические затраты на заказы, разработку, производство или ремонт вооружения и военной техники, режимных объектов.

Те же сведения применительно к специальным объектам...

54. Сведения, раскрывающие расходы денежных средств на содержание войск по отдельным статьям смет федеральных органов исполнительной власти...

71. Сведения, характеризующие состояние страхового фонда документации на вооружение и военную технику, основные виды гражданской продукции, включаемые в мобилизационные планы, на объекты повышенного риска и (или) системы жизнеобеспечения населения, на объекты, являющиеся национальным достоянием, а также сведения о дислокации объектов (баз) хранения страхового фонда документации в целом по Российской Федерации...

74. Сведения о горных выработках, естественных полостях, метрополитенах или других сооружениях, которые могут быть использованы в интересах обороны страны, а также сведения, раскрывающие схемы водоснабжения городов с населением более 500 тыс. человек, железнодорожных узлов и (или) расположение головных сооружений водопровода и водовода, их питающих...

Комментарий И.Петрова специально для НК

Уголовный кодекс РФ устанавливает ответственность за:

– ...выдачу государственной тайны либо иное оказание помощи иностранному государству, иностранной организации или их представителям в проведении враждебной деятельности в ущерб внешней безопасности РФ... (ст.275);

– Передачу, а равно собирание, похищение или хранение в целях передачи иностранному государству, иностранной организации или их представителям сведений, составляющих государственную тайну, а также передача или собирание по заданию иностранной разведки иных сведений для использования их в ущерб внешней безопасности РФ (ст.275);

– Разглашение сведений, составляющих государственную тайну, лицом, которому она была доверена или стала известна по службе или работе, если эти сведения стали достоянием других лиц. (ст. 283).

В то же время Уголовный кодекс не определяет термин «государственная тайна». Попытка конкретизировать содержание этого понятия была сделана в Законе «О государственной тайне» № 5485-1 от 21 июля 1993 года (с поправками от 9 октября 1997 г.). Закон регулирует отношения, возникающие в связи с отнесением сведений к государственной тайне, их рассекречиванием и защитой.

В Законе дается определение «государственной тайны» как защищаемых государством сведений в области его военной, внешнеполитической, экономической, разведывательной, контрразведывательной и оперативно-розыскной деятельности, распространение которых может нанести ущерб безопасности РФ.

В ст. 5 Закона приводится довольно обширный «Перечень сведений, составляющих государственную тайну». Эта статья За-

кона сформулирована так, что практически любая (!) информация может быть отнесена к категории «государственная тайна». Например, информация «о научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работах, технологиях, имеющих важное оборонное или экономическое значение, влияющих на безопасность РФ».

В то же время в ст. 7 Закона говорится, что не подлежат засекречиванию сведения:

– о чрезвычайных происшествиях и катастрофах...;

– о состоянии экологии, здравоохранения, санитарии, демографии, образования, культуры, сельского хозяйства, а также о состоянии преступности...;

– о размерах золотого запаса и государственных валютных резервах РФ;

– о состоянии здоровья высших должностных лиц РФ;

– о фактах нарушения законности органами государственной власти и их должностными лицами.

Таким образом, законодательство РФ об охране государственной тайны весьма расплывчато. Ситуацию хорошо иллюстрирует случай с капитаном Никитиным, передавшим за рубеж информацию об использовании ядерных средств на Новой Земле. С одной стороны, Никитин передал норвежским экологам сведения, предусмотренные Указом Президента РФ «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», с другой – соответствующие сведения согласно Закону «О государственной тайне» (ст. 7) не подлежат засекречиванию.

Конкретные меры по охране государственной тайны отнесены Законом к компетенции Президента РФ и Правительства РФ.

Президент РФ утверждает по представлению Правительства РФ Перечень должностных лиц органов государственной

власти, наделяемых полномочиями по отнесению сведений к государственной тайне, а также сам Перечень сведений, отнесенных к государственной тайне. Правительство РФ устанавливает порядок разработки Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне; организует разработку и выполнение государственных программ в области защиты государственной тайны; устанавливает порядок определения размеров ущерба, наступившего в результате несанкционированного распространения сведений, составляющих государственную тайну, а также ущерба, наносимого собственнику информации в результате ее засекречивания.

Указом Президента РФ №346 от 9 марта 1996 г. была принята Государственная программа обеспечения защиты государственной тайны в РФ.

Цели программы:

– формирование нормативно-правовой базы системы защиты государственной тайны;

– совершенствование структуры, материально-технического и кадрового обеспечения системы защиты государственной тайны;

– проведение научных исследований и технических разработок в интересах обеспечения мероприятий по защите государственной тайны.

Таким образом, из-за слишком общих формулировок перечней сведений, относимых к государственной тайне, на основании только законодательства нельзя сделать вывод о секретности той или иной информации. Единственный способ избежать конфликтов при работе с «чувствительными» материалами – заранее записать соответствующими ссылками. Хотя бы на информацию в Internet, который содержит множество сведений, в том числе и отнесенных к государственной тайне.

Отставной офицер ГРУ осужден за продажу космических снимков

20 марта.

М.Тарасенко. НК.

Суд Московского военного округа приговорил бывшего сотрудника Центра космической разведки Главного разведывательного управления Генштаба Вооруженных сил РФ подполковника Владимира Ткаченко к трем годам заключения «за разглашение сведений, составляющих государственную тайну, повлекшее тяжкие последствия, и злоупотребление служебными полномочиями».

Как сообщила газета «Коммерсантъ-daily», группа офицеров Центра космической разведки ГРУ ГШ в 1993–1995 гг. продала израильской разведке «Моссад» около 200 секретных космических снимков стран Ближнего и Среднего Востока.

С 1992 г. Центр космической разведки ГРУ стал зарабатывать валюту, продавая иностранцам слайды, сделанные со спутниковых пленок. Это делалось на основании разрешения, полученного от тогдашних и.о. премьер-министра Егора Гайдара и министра оборо-

ны Павла Грачева через организацию «Солнцеспутник».

Представитель «Моссад» Реувен Динэль, работавший советником посольства Израиля в Москве, вышел на полковника Александра Волкова, тогда являвшегося начальником одного из отделов Центра космической разведки. «Моссад» интересовали снимки Ирана, Ирака, Сирии и Израиля. А.Волков вполне официально доставал для Динэля несекретные слайды, а деньги вносил в кассу Центра.

В свою очередь, подполковник Геннадий Спорышев, как утверждает газета со ссылкой на данные следствия, через А.Волкова продал Р.Динэлю несколько секретных слайдов с изображением территории Израиля. Позднее Г.Спорышев подключил к делу сотрудника ГРУ подполковника В.Ткаченко, имевшего доступ к фильмотеке Центра. В 1995 г. сделками заинтересовался ФСБ. В декабре 1995 г. В.Ткаченко был задержан при передаче Р.Динэлю десяти секретных снимков территории Сирии. Вскоре были задержаны уволившийся ра-

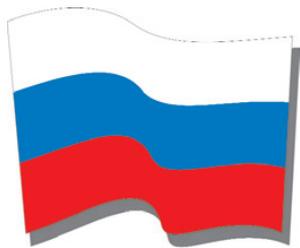
нее из ГРУ А.Волков и три офицера ГРУ, доставших слайды.

Против всех задержанных было возбуждено дело об измене Родине, но затем их отпустили. Они утверждали, что ничего не знали о секретности снимков, а доказать обратное не удалось. В свою очередь, также задержанный Г.Спорышев, по данным газеты, во всем признался, и суд вынес ему приговор – два года условно.

В.Ткаченко вменили в вину продажу 202 секретных снимков, за которые он якобы получил 30 тыс \$ (общая стоимость снимков составляла около 2000 \$ за штуку). 345 тыс \$ было обнаружено у Волкова. На суде, начавшемся 11 марта, В.Ткаченко сначала признал все пункты обвинения, однако потом от показаний отказался. По его словам, своими показаниями он всего лишь помогал контрразведчикам, которые хотели «квдорить из страны» Р.Динэля. (Динэль был выслан в декабре 1995 г.)

Адвокаты Ткаченко считают, что «дело шито белыми нитками», и намерены обжаловать приговор.

Десятая сессия комиссии Гора–Черномырдина



И.Лисов по сообщениям ИТАР-ТАСС, Интерфакс, РИА «Новости».

9-12 марта 1998 г. в США состоялась 10-я сессия Межправительственной российско-американской комиссии по экономическому, научному и технологическому сотрудничеству («Комиссия Гора-Черномырдина»). В ходе ее 10 и 11 марта Председатель Правительства РФ Виктор Черномырдин участвовал в заседаниях комиссии и имел двусторонние встречи с Президентом США Биллом Клинтон и Вице-президентом Альбертом Гором.

Комиссия была создана в 1993 г. и, как заявил В.С.Черномырдин, одним из результатов ее работы стал резкий рост объема двусторонней торговли. В 1997 г. он составил 7.2 млрд \$, из которых 500 млн приходится на космическую технику.

Главным документом, который скрепили своими подписями Виктор Черномырдин и Альберт Гор, стал Доклад комиссии президентам двух стран по итогам пятилетней работы. Хотя в составе российской делегации были Генеральный директор РКА Юрий Коптев, Генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Анатолий Киселев и другие руководители российской космической отрасли, в результате 10-й сессии не было объявлено о каких-либо крупных продвижениях в области космонавтики. И это при том, что перед сессией назывались несколько крупных тем для обсуждения.

К примеру, еженедельник «U.S. News & World Report» сообщал о возможном обмене снимками лесов Сибири и Аляски, выполненными с разведывательных спутников США и России соответственно, для оценки продвижения к северу границы лесов в результате глобального потепления.

Известно, что в рамках комитета по космическим исследованиям Комиссии Гора-Черномырдина обсуждались возможные варианты графика сборки МКС в связи с отставанием от графика испытаний Служебного модуля (Россия) и предстартовой подготовки американского узлового модуля Node 1, а в более общем плане – вопросы финансирования российской космической программы. «Для нас один из крупных приоритетов – убедиться в том, что наши российские партнеры в полном объеме получают запрошенное у правительства финансирование для соблюдения согласованного графика работ» по МКС, говорил в этой связи представитель американской стороны.

В то же время Ю.Н.Коптев сообщил, что в первых числах марта все вопросы финансирования работ по российскому сегменту МКС были согласованы с Виктором Черномырдиным. Так как в проекте российского бюджета на 1998 г. средства на МКС не предусмотрены, вопрос решается отдачей специальных распоряжений министру финансов РФ Михаилу Задорнову. Российская делегация должна была убедить американцев в том, что принятых мер достаточно для ведения работ в необходимом объеме, но вряд ли преуспела. 11 марта Коптев заявил лишь, что по поводу МКС состоялась «достаточно обстоятельный разговор».

Что касается коммерческих космических запусков, то, как заявил Коптев, они наносят ущерб как России, так и США, и должны быть сняты. Этому, однако, препятствуют «некоторые американские круги», выставляющие в качестве возражения сотрудничество России и Ирана в области ракетных технологий. Юрий Коптев сказал, что в перерыве между пленарными заседаниями состоялась «неофициальная беседа», в ходе которой он вместе с послом по особым поручениям Фрэнком Визнером проинформировал А.Гору и В.Черномырдина по вопросам, касающимся Ирана. По словам Юрия Коптева, в итоге состоявшегося обсуждения «накал проблемы удалось снять, и события развиваются, как я считаю, нормальным образом».

Имеется также версия, согласно которой США были готовы отменить квоты на запуски, если Россия прекратит строительство АЭС в г.Бушир (Иран). На это, однако, не согласна Россия.

Вечером 11 марта на официальном приеме в здании посольства России в Вашингтоне Виктор Черномырдин вручил экс-астронавту NASA Джону Блахе Орден Дружбы, которым он награжден за 122-суточный полет на ОК «Мир» вместе с Валерием Корзуном и Александром Калери. Еще один Орден Дружбы будет вручен позднее Джерри Линенджеру, который на церемонии не присутствовал. «Совместными усилиями мы не только открываем окно во Вселенную, но и пролагаем путь к лучшему будущему для народов наших двух стран», – заявил Джона Блаха. «Честно говоря, я бы счел это чистой научной фантастикой, – сказал Виктор Черномырдин, – если бы кто-то сказал мне несколько лет назад, что такое возможно.» Вице-президент США Альберт Гор особо указал на важность сотрудничества двух стран в космических исследованиях.

Ни о каких решениях «по космосу», будь то отсрочка запусков МКС, продолжение полетов американских астронавтов на «Мире», обмен шпионскими снимками или увеличение квоты на запуск американских



КА российскими носителями, не было объявлено.

Иранская проблема может оказаться очень серьезной. Дело в том, что в ноябре 1997 г. Палатой представителей Конгресса США был принят законопроект Бенджамна Гилмана, предусматривающий санкции против российских компаний, якобы оказывающих помощь в выполнении ракетных программ Ирана с августа 1995 г. А 4 апреля сенатор-республиканец Трент Лотт намерен поставить его на голосование в Сенате, несмотря ни на какие разъяснения Коптева или Черномырдина. Принятие этого закона сделает невозможным участие определенных российских фирм и самого Российского космического агентства в проекте МКС, и тем самым похоронит ее. А накладывая во спасение МКС вето на закон или требовать исключения из закона по соображениям национальной безопасности Биллу Клинтону очень не с руки.

В январе, явно с прицелом на 10-ю сессию, вышло постановление Правительства РФ о всеобъемлющем экспортном контроле. Оно, в частности, ставит под запрет «частную инициативу» предприятий, связанную с распространением ракетных технологий. 11 марта В.С.Черномырдин провел встречу за закрытыми дверями с большой группой американских законодателей, где «на жесткие вопросы были даны жесткие ответы». В ходе сессии Россия и США пришли к соглашению о создании постоянной консультативной группы российских и американских специалистов по национальным системам экспортного контроля, которая будет заниматься вопросами экспорта ядерной и ракетной технологии.

Космическая тема вышла на первый план лишь 12 марта, во время «выездного заседания» комиссии в Сан-Хосе (Калифорния). Черномырдин и Гор посетили предприятие корпорации «Lockheed Martin», российский премьер встретился с руководителями предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности так называемой «Силиконовой долины». Однако и здесь речь шла лишь о давно согласованных проектах – поставках двигателей РД-180, коммерческих запусках «Протонов», «Союзов» и «Зенитов». В то же время вице-президент США дал высокую оценку появлению «тысяч рабочих мест» благодаря совместным российско-американским проектам в области космических исследований.

11-я сессия Комиссии должна состояться осенью 1998 г. в Москве и Иркутске.

Таблица запусков транспортных грузовых кораблей типа «Прогресс» и «Прогресс М»

В НК №4/5, 1998 была опубликована статья В.Кириллова «Прогрессивный “Прогресс”». Логическим завершением темы будет предлагаемая читателям таблица, подготовленная **В.Агаповым**.

| Официальное наименование | Индекс | № | Пл. | Дата и время пуска | тип РН | № РН | Масса | Дата и время стыковки | Дата и время расстыковки | Дата и время затопления (посадки) | Примечания |
|---|-----------|-----|-----|------------------------|----------|------------|-------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------|
| Полеты транспортных грузовых кораблей к ОС «САЛЮТ-6» | | | | | | | | | | | |
| Прогресс-1 | 11Ф615А15 | 102 | 31 | 20.01.1978 11:24:40 | 11А511У | З15000-075 | | 22.01.1978 13:12:14 | 06.02.1978 08:54 | 08.02.1978 05:00:00* | |
| Прогресс-2 | 11Ф615А15 | 101 | 31 | 07.07.1978 14:26:16 | 11А511У | С15000-128 | | 09.07.1978 15:58:59 | 02.08.1978 07:57:44 | 04.08.1978 04:31:07* | |
| Прогресс-3 | 11Ф615А15 | 103 | 31 | 08.08.1978 01:31:22 | 11А511У | | | 10.08.1978 02:59:30 | 21.08.1978 18:42:50 | 23.08.1978 19:45:00* | |
| Прогресс-4 | 11Ф615А15 | 105 | 1 | 04.10.1978 02:09:30 | 11А511У | Е15000-152 | | 06.10.1978 04:00:15 | 24.10.1978 16:01:52 | 26.10.1978 19:28:13* | |
| Прогресс-5 | 11Ф615А15 | 104 | 31 | 12.03.1979 08:47:28 | 11А511У | Ё15000-162 | | 14.03.1979 10:19:21 | 03.04.1979 19:10 | 05.04.1979 03:10:22* | |
| Прогресс-6 | 11Ф615А15 | 106 | 31 | 13.05.1979 07:17:10 | 11А511У | Ж15000-175 | | 15.05.1979 09:19:22 | 08.06.1979 10:59:41 | 09.06.1979 21:52:46* | |
| Прогресс-7 | 11Ф615А15 | 107 | 31 | 28.06.1979 12:25:11 | 11А511У | Ж15000-192 | | 30.06.1979 14:18:22 | 18.07.1979 06:49:55 | 20.07.1979 04:57:30* | |
| Прогресс-8 | 11Ф615А15 | 108 | 31 | 27.03.1980 21:53:00 | 11А511У | Ж15000-200 | | 29.03.1980 23:01 | 25.04.1980 11:04 | 26.04.1980 09:54* | |
| Прогресс-9 | 11Ф615А15 | 109 | 1 | 27.04.1980 09:24:00 | 11А511У | Ж15000-210 | | 29.04.1980 11:09:19 | 20.05.1980 21:51 | 22.05.1980 03:44* | |
| Прогресс-10 | 11Ф615А15 | 110 | 1 | 29.06.1980 07:40:42 | 11А511У | П15000-232 | | 01.07.1980 08:53 | 18.07.1980 01:21 | 19.07.1980 04:47* | |
| Прогресс-11 | 11Ф615А15 | 111 | 1 | 28.09.1980 18:09:55 | 11А511У | П15000-219 | | 30.09.1980 20:03 | 09.12.1980 13:23 | 11.12.1980 17:00* | [7] |
| Прогресс-12 | 11Ф615А15 | 113 | 1 | 24.01.1981 17:18:02 | 11А511У | П15000-235 | | 26.01.1981 18:56 | 19.03.1981 21:14 | 20.03.1981 19:59* | |
| Полеты транспортных грузовых кораблей к ОС «САЛЮТ-7» | | | | | | | | | | | |
| Прогресс-13 | 11Ф615А15 | 114 | 1 | 23.05.1982 08:58:49 | 11А511У | Ц15000-283 | | 25.02.1982 10:56:36 | 04.06.1982 09:31 | 06.06.1982 03:05* | |
| Прогресс-14 | 11Ф615А15 | 117 | 1 | 10.07.1982 12:57:44 | 11А511У | Щ15000-318 | | 12.07.1981 14:41 | 11.08.1982 01:11 | 13.08.1982 04:29* | |
| Прогресс-15 | 11Ф615А15 | 112 | 1 | 18.09.1982 07:58:54 | 11А511У | Ц15000-292 | | 20.09.1982 09:12 | 14.10.1982 16:46 | 16.10.1982 20:08* | [7] |
| Прогресс-16 | 11Ф615А15 | 115 | 1 | 31.10.1982 14:20:36 | 11А511У | Щ15000-335 | | 02.11.1982 16:22 | 13.12.1982 18:32 | 14.12.1982 20:17* | |
| Прогресс-17 | 11Ф615А15 | 119 | 1 | 17.08.1983 15:08:23 | 11А511У | Ц15000-302 | | 19.08.1983 16:47 | 17.09.1983 14:44 | 18.09.1983 02:43* | [5] |
| Прогресс-18 | 11Ф615А15 | 118 | 31 | 20.10.1983 12:59:05 | 11А511У | Ц15000-287 | | 22.10.1983 14:34 | 13.11.1983 06:08 | 16.11.1983 07:18* | [7] |
| Прогресс-19 | 11Ф615А15 | 120 | 31 | 21.02.1984 09:46:05 | 11А511У | | | 23.02.1984 11:21 | 31.03.1984 12:40 | 01.04.1984 21:18* | |
| Прогресс-20 | 11Ф615А15 | 121 | 31 | 15.04.1984 11:12:53 | 11А511У2 | | | 17.04.1984 12:22 | 06.05.1984 20:46 | 07.05.1984 03:32:51* | |
| Прогресс-21 | 11Ф615А15 | 116 | 31 | 08.05.1984 01:47:15 | 11А511У | | | 10.05.1984 03:10 | 26.05.1984 12:41 | 26.05.1984 18:00:30* | |
| Прогресс-22 | 11Ф615А15 | 122 | 31 | 28.05.1984 17:12:52 | 11А511У | | | 30.05.1984 18:47 | 15.07.1984 16:36 | 15.07.1984 21:52:00* | [5] |
| Прогресс-23 | 11Ф615А15 | 124 | 1 | 14.08.1984 09:28:15 | 11А511У | 711 | | 16.08.1984 11:11 | 26.08.1984 19:13 | 28.08.1984 04:28* | |
| Прогресс-24 | 11Ф615А15 | 125 | 1 | 21.06.1985 03:39:41 | 11А511У | 417 | | 23.06.1985 05:54 | 15.07.1985 15:28 | 16.07.1985 01:33:31* | |
| Космос-1669 | 11Ф615А15 | 126 | 1 | 19.07.1985 16:05:08 | 11А511У | 446 | | 21.07.1985 18:05 | 29.08.1985 00:50 | 30.08.1985 | [11] |

| Официальное наименование | Индекс | № | Пл. | Дата и время пуска | тип РН | № РН | Масса | Дата и время стыковки | Дата и время расстыковки | Дата и время затопления (посадки) | Примечания |
|---|-----------|-----|-----|------------------------|----------|------------|-------|--|--|-----------------------------------|------------|
| Полеты транспортных грузовых кораблей к ОС «МИР» | | | | | | | | | | | |
| Прогресс-25 | 11Ф615А15 | 134 | 1 | 19.03.1986 13:08:25 | 11А511У2 | Б15000-010 | 7270 | 21.03.1986 14:16:02 | 20.04.1986 22:24:08 | 21.04.1986 03:48:30 | |
| Прогресс-26 | 11Ф615А15 | 136 | 1 | 23.04.1986 22:40:05 | 11А511У2 | Б15000-009 | | 27.04.1986 00:26:06 | 22.06.1986 21:25:00 | 23.06.1986 18:41:01* | |
| Прогресс-27 | 11Ф615А15 | 135 | 1 | 16.01.1987 09:06:23 | 11А511У2 | Б15000-011 | 7230 | 18.01.1987 10:26:50 | 23.02.1987 14:29:01 | 25.02.1987 19:05 | |
| Прогресс-28 | 11Ф615А15 | 137 | 1 | 03.03.1987 14:14:05 | 11А511У2 | И15000-016 | 7246 | 05.03.1987 15:42:36 | 26.03.1987 08:06:48 | 28.03.1987 06:49 | [7] |
| Прогресс-29 | 11Ф615А15 | 127 | 1 | 21.04.1987 18:14:17 | 11А511У2 | И15000-015 | 7100 | 23.04.1987 20:04:51 | 11.05.1987 06:10:01 | 11.05.1987 11:28 | |
| Прогресс-30 | 11Ф615А15 | 128 | 1 | 19.05.1987 07:02:10 | 11А511У2 | И15000-018 | 7249 | 21.05.1987 08:50:38 | 19.07.1987 03:19:51 | 19.07.1987 08:42 | [8] |
| Прогресс-31 | 11Ф615А15 | 138 | 1 | 03.08.1987 23:44:11 | 11А511У2 | И15000-017 | 7212 | 06.08.1987 01:27:35 | 22.09.1987 02:57:41 | 23.09.1987 04:02 | |
| Прогресс-32 | 11Ф615А15 | 139 | 1 | 24.09.1987 02:43:54 | 11А511У2 | Л15000-021 | 7035 | 26.09.1987 04:08:15 10.11.1987 08:47:25 | 10.11.1987 07:09:10 17.11.1987 22:24:37 | 19.11.1987 03:58 | |
| Прогресс-33 | 11Ф615А15 | 140 | 1 | 21.11.1987 02:47:12 | 11А511У2 | Л15000-022 | 6895 | 23.11.1987 04:39:13 | 19.12.1987 11:15:46 | 19.12.1987 16:37 | |
| Прогресс-34 | 11Ф615А15 | 142 | 1 | 21.01.1988 01:51:54 | 11А511У2 | Л15000-025 | 7078 | 23.01.1988 03:09:09 | 04.03.1988 06:40:09 | 04.03.1988 10:29:30 | |
| Прогресс-35 | 11Ф615А15 | 143 | 1 | 24.03.1988 00:05:12 | 11А511У2 | Л15000-026 | 7037 | 26.03.1988 01:21:35 | 05.05.1988 04:36:03 | 05.05.1988 09:56:19 | |
| Прогресс-36 | 11Ф615А15 | 144 | 1 | 13.05.1988 03:30:25 | 11А511У2 | Л15000-023 | 7077 | 15.05.1988 05:13:26 | 05.06.1988 14:11:55 | 06.06.1988 00:18:40 | |
| Прогресс-37 | 11Ф615А15 | 145 | 1 | 19.07.1988 00:13:09 | 11А511У2 | Л15000-024 | 7065 | 21.07.1988 01:33:40 | 12.08.1988 11:31:54 | 12.08.1988 16:45:40 | |
| Прогресс-38 | 11Ф615А15 | 146 | 1 | 10.09.1988 02:33:40 | 11А511У2 | 76048930 | 7027 | 12.09.1988 04:22:28 | 23.11.1988 15:12:46 | 23.11.1988 22:06:58 | [10] |
| Прогресс-39 | 11Ф615А15 | 147 | 1 | 25.12.1988 07:11:37 | 11А511У2 | Е15000-029 | 7015 | 27.12.1988 08:35:10 | 07.02.1989 09:45:34 | 07.02.1989 16:49 | [10] |
| Прогресс-40 | 11Ф615А15 | 148 | 1 | 10.02.1989 11:53:52 | 11А511У2 | Е15000-032 | 7022 | 12.02.1989 13:29:38 | 03.03.1989 04:45:52 | 05.03.1989 04:59 | [6],[10] |
| Прогресс-41 | 11Ф615А15 | 149 | 1 | 16.03.1989 21:54:15 | 11А511У2 | Т15000-034 | 6995 | 18.03.1989 23:50:46 | 21.04.1989 04:46:15 | 25.04.1989 15:12 | [3],[10] |
| Прогресс М | 11Ф615А55 | 201 | 1 | 23.08.1989 06:09:32 | 11А511У2 | Т15000-037 | 7270 | 25.08.1989 08:19:02 | 01.12.1989 12:02:23 | 01.12.1989 14:21 | |
| Прогресс М-2 | 11Ф615А55 | 202 | 1 | 20.12.1989 06:30:50 | 11А511У2 | 039 | 7300 | 22.12.1989 08:41:21 | 09.02.1990 05:33:07 | 09.02.1990 10:56 | |
| Прогресс М-3 | 11Ф615А55 | 203 | 1 | 01.03.1990 02:10:57 | 11А511У2 | Т15000-040 | 7249 | 03.03.1990 04:04:32 | 27.04.1990 23:24:43 | 28.04.1990 03:52 | |
| Прогресс-42 | 11Ф615А15 | 150 | 1 | 05.05.1990 23:44:01 | 11А511У2 | Т15000-041 | 7011 | 08.05.1990 01:45:03 | 27.05.1990 10:08:58 | 27.05.1990 15:27:30 | [10] |
| Прогресс М-4 | 11Ф615А55 | 204 | 1 | 15.08.1990 07:00:41 | 11А511У2 | Т15000-042 | 7294 | 17.08.1990 08:26:13 | 17.09.1990 15:42:43 | 20.09.1990 14:42:49 | |
| Прогресс М-5 | 11Ф615А55 | 206 | 1 | 27.09.1990 13:37:42 | 11А511У2 | Т15000-044 | 7320 | 29.09.1990 15:26:50 | 28.11.1990 09:15:46 | 28.11.1990 14:04:05 | [1] |
| Прогресс М-6 | 11Ф615А55 | 205 | 1 | 14.01.1991 17:50:27 | 11А511У2 | Г15000-045 | 7125 | 16.01.1991 19:35:25 | 15.03.1991 15:46:41 | 15.03.1991 21:07:26 | |
| Прогресс М-7 | 11Ф615А55 | 208 | 1 | 19.03.1991 16:05:15 | 11А511У2 | Р15000-049 | 7307 | 28.03.1991 15:02:28 | 07.05.1991 01:59:36 | 07.05.1991 20:20:05 | [1],[2] |
| Прогресс М-8 | 11Ф615А55 | 207 | 1 | 30.05.1991 11:04:03 | 11А511У2 | Р15000-050 | 7296 | 01.06.1991 12:44:37 | 16.08.1991 01:16:59 | 16.08.1991 09:56:32 | |
| Прогресс М-9 | 11Ф615А55 | 210 | 1 | 21.08.1991 01:54:10 | 11А511У2 | Г15000-047 | 7311 | 23.08.1991 03:54:17 | 30.09.1991 04:53:00 | 30.09.1991 11:16:24 | [1] |
| Прогресс М-10 | 11Ф615А55 | 211 | 1 | 17.10.1991 03:05:25 | 11А511У2 | 15000-055 | 7306 | 21.10.1991 06:40:50 | 20.01.1992 10:13:44 | 20.01.1992 15:03:30 | [1] |
| Прогресс М-11 | 11Ф615А55 | 212 | 1 | 25.01.1992 10:50:17 | 11А511У2 | Р15000-058 | 7320 | 27.01.1992 12:30:43 | 13.03.1992 11:43:40 | 13.03.1992 18:47 | |

| Официальное наименование | Индекс | № | Пл. | Дата и время пуска | тип РН | № РН | Масса | Дата и время стыковки | Дата и время расстыковки | Дата и время затопления (посадки) | Примечания |
|--------------------------|-----------|-----|-----|------------------------|----------|------------|-------|--|--|-----------------------------------|------------|
| Прогресс М-12 | 11Ф615А55 | 213 | 1 | 20.04.1992 00:29:25 | 11А511У2 | Р15000-059 | 7320 | 22.04.1992 02:21:59 | 28.06.1992 00:34:44 | 28.06.1992 03:02:51 | |
| Прогресс М-13 | 11Ф615А55 | 214 | 31 | 30.06.1992 19:43:13 | 11А511У2 | 15000-062 | 7320 | 04.07.1992 19:55:13 | 24.07.1992 07:14:00 | 24.07.1992 11:03:35 | |
| Прогресс М-14 | 11Ф615А55 | 209 | 31 | 16.08.1992 01:18:32 | 11А511У2 | У15000-064 | 7176 | 18.08.1992 03:20:48 | 21.10.1992 19:46:01 | 22.10.1992 02:12 | [1], [13] |
| Прогресс М-15 | 11Ф615А55 | 215 | 31 | 27.10.1992 20:19:41 | 11А511У2 | 15000-061 | | 29.10.1992 22:05:51 | 04.02.1993 03:44:53 | 07.02.1993 09:43:20 | [9] |
| Прогресс М-16 | 11Ф615А55 | 216 | 1 | 21.02.1993 21:32:33 | 11А511У2 | У15000-068 | 7338 | 23.02.1993 23:17:57 26.03.1993 10:06:03 | 26.03.1993 09:50:00 27.03.1993 07:21:00 | 27.03.1993 13:25:00* | |
| Прогресс М-17 | 11Ф615А55 | 217 | 1 | 31.03.1993 06:34:13 | 11А511У2 | Н15000-069 | | 01.04.1993 08:16:18 | 11.08.1993 18:36:42 | 03.03.1994 06:28 | [12] |
| Прогресс М-18 | 11Ф615А55 | 218 | 1 | 22.05.1993 09:41:47 | 11А511У2 | | 7348 | 24.05.1993 11:24:44 | 03.07.1993 18:58:16 | 04.07.1993 20:13 | [1] |
| Прогресс М-19 | 11Ф615А55 | 219 | 1 | 11.08.1993 01:23:45 | 11А511У | Н15000-634 | | 13.08.1993 03:00:06 | 13.10.1993 20:59:06 | 13.10.1993 03:22:14 | [1] |
| Прогресс М-20 | 11Ф615А55 | 220 | 1 | 12.10.1993 00:33:19 | 11А511У | 77044270 | | 14.10.1993 02:24:46 | 21.11.1993 05:38:43 | 21.11.1993 12:06 | [1] |
| Прогресс М-21 | 11Ф615А55 | 221 | 1 | 28.01.1994 05:12:10 | 11А511У | Н15000-635 | 7130 | 30.01.1994 06:56:13 | 23.03.1994 04:20:29 | 23.03.1994 08:13 | |
| Прогресс М-22 | 11Ф615А55 | 222 | 1 | 22.03.1994 07:54:12 | 11А511У | 76032992 | 7103 | 24.03.1994 09:39:37 | 23.05.1994 03:58:38 | 23.05.1994 07:40 | |
| Прогресс М-23 | 11Ф615А55 | 223 | 1 | 22.05.1994 07:30:04 | 11А511У | 76024355 | 7117 | 24.05.1994 09:18:35 | 02.07.1995 11:46:49 | 02.07.1994 18:09 | [1] |
| Прогресс М-24 | 11Ф615А55 | 224 | 1 | 25.08.1994 17:25:12 | 11А511У | Н15000-636 | | 02.09.1994 16:30:28 | 04.10.1994 21:55:52 | 05.10.1994 01:43 | [4],[15] |
| Прогресс М-25 | 11Ф615А55 | 225 | 1 | 11.11.1994 10:21:58 | 11А511У | Я15000-638 | 7125 | 13.11.1994 12:04:29 | 16.02.1995 16:03:00 | 16.02.1995 19:45 | |
| Прогресс М-26 | 11Ф615А55 | 226 | 1 | 15.02.1995 19:48:28 | 11А511У | Я15000-641 | 7139 | 17.02.1995 21:21:34 | 15.03.1995 05:26:38 | 15.03.1995 09:15 | |
| Прогресс М-27 | 11Ф615А55 | 227 | 1 | 09.04.1995 22:34:12 | 11А511У | | 7170 | 12.04.1995 00:00:44 | 23.05.1995 02:42:37 | 23.05.1995 06:27:52 | |
| Прогресс М-28 | 11Ф615А55 | 228 | 1 | 20.07.1995 06:04:41 | 11А511У | | 7125 | 22.07.1995 07:39:37 | 04.09.1995 08:09:53 | 04.09.1995 11:58:55 | |
| Прогресс М-29 | 11Ф615А55 | 229 | 1 | 08.10.1995 21:50:40 | 11А511У | В15000-645 | 7122 | 10.10.1995 23:32:40 | 19.12.1995 12:15:05 | 19.12.1995 19:15 | |
| Прогресс М-30 | 11Ф615А55 | 230 | 1 | 18.12.1995 17:31:35 | 11А511У | 647 | 7068 | 20.12.1995 19:10:15 | 22.02.1996 10:30:02 | 22.02.1996 14:02:36* | |
| Прогресс М-31 | 11Ф615А55 | 231 | 1 | 05.05.1996 10:04:18 | 11А511У | | 7140 | 07.05.1996 11:54:19 | 01.08.1996 19:44:54 | 01.08.1996 23:33:03 | |
| Прогресс М-32 | 11Ф615А55 | 232 | 1 | 31.07.1996 23:00:06 | 11А511У | | 7130 | 03.08.1996 01:03:40 03.09.1996 12:35:00 | 18.08.1996 12:33:45 20.11.1996 22:51:20 | 21.11.1996 01:42:25* | |
| Прогресс М-33 | 11Ф615А55 | 233 | 1 | 20.11.1996 02:20:38 | 11А511У | | 7190 | 22.11.1996 04:01:30 | 06.02.1997 15:13:53 | 12.03.1997 06:23:37 | |
| Прогресс М-34 | 11Ф615А55 | 234 | 1 | 06.04.1997 19:04:05 | 11А511У | | 7156 | 08.04.1997 20:30:03 | 24.06.1997 13:22:50 | 02.07.1997 09:31:50 | [15] |
| Прогресс М-35 | 11Ф615А55 | 235 | 1 | 05.07.1997 07:11:54 | 11А511У | | 7150 | 07.07.1997 08:59:24 18.08.1997 15:52:48 | 06.08.1997 14:46:45 07.10.1997 15:03:49 | 07.10.1997 20:23 | |
| Прогресс М-36 | 11Ф615А55 | 237 | 1 | 05.10.1997 18:08:57 | 11А511У | | 7195 | 08.10.1997 20:07:09 | 17.12.1997 09:01:53 | 19.12.1997 16:20:01* | [14] |
| Прогресс М-37 | 11Ф615А55 | 236 | 1 | 20.12.1997 11:45:02 | 11А511У | | 7040 | 22.12.1997 13:22:20 23.02.1998 12:42:28 | 30.01.1998 15:00:00 15.03.1998 22:16:01 | 16.03.1998 02:04 | |
| Прогресс М-38 | 11Ф615А55 | 240 | 1 | 15.03.1997 01:45:55 | 11А511У | | 7007 | 17.03.1998 03:31:17 | | | [13] |

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Все даты и времена приведены по ДМВ (ДМВ = UTC + 3 ч)
2. Масса кораблей приведена на момент запуска.
3. В графе «Дата и время затопления (посадки)» для кораблей с ВБК приведены дата и время посадки ВБК, для остальных – дата и время падения несгоревших элементов конструкции в акваторию Тихого океана. В случаях, когда время помечено знаком «*», оно относится к моменту включения ДУ для сведения корабля с орбиты.
4. В графе «Примечания» приведены номера ссылок на краткое описание особенностей данного корабля, приведенное ниже:
 - [1] На борту корабля находилась возвращаемая баллистическая капсула (ВБК).
 - [2] ВБК не была найдена после посадки. Поиск прекращен утром 8.05.1991.
 - [3] Совершил неконтролируемый сход с орбиты из-за нехватки топлива на торможение для увода и затопления в расчетном районе акватории Тихого океана.
 - [4] При проведении стыковки (с третьей попытки) впервые использован режим телеоператорного управления.
 - [5] Проводился эксперимент «Кант» с целью получения экспериментальных данных по характеристикам радиолокационной системы «Кант-Сириус» в режиме наблюдения за подводными и надводными целями, способствующих решению проблемы обнаружения погруженных подводных лодок. Во время экспериментов проводилось развертывание антенны радиолокатора «Кант» площадью около 8 м².
 - [6] Впервые в мире проведен успешный эксперимент («Краб») по развертыванию кольцевых крупногабаритных конструкций (диаметром 20 м каждая), обладающих эффектом памяти формы, определены их характеристики при выполнении динамических операций космическим аппаратом.
 - [7] Проведены эксперименты «Модель» и «Модель-2» с целью подтверждения возможности создания космической системы связи в сверхнизкочастотном диапазоне радиоволн и решения двух задач: раскрытия в условиях космического полета круп-

ногабаритных рамочных антенн (диаметром 20 м) и проверки радиофизической теории распространения СНЧ-радиоволн в околоземном космическом пространстве и прохождения сигнала до поверхности Земли.

[8] Проведен эксперимент «Свет» для получения опытных данных для подтверждения технической возможности и оценки целесообразности создания космической линии связи в оптическом диапазоне волн. Сигнал, переданный с борта корабля, был впервые зарегистрирован погружаемым приемным устройством на глубине около 50 м под водой.

[9] Проведен эксперимент «Знамя-2» для проверки технических решений, а также основных принципов и методик при создании крупногабаритных бескаркасных пленочных конструкций-отражателей.

[10] При запуске проведены испытания с экспериментальным сбрасываемым отсеком (ЭСО) для подтверждения принципиальной возможности применения открытого катапультируемого кресла К-36М.11Ф35 для спасения экипажа корабля «Буран» на активном участке полета РН и определения необходимых доработок кресла.

[11] Из-за первоначального нераскрытия штанги с антенной системы «Игла» не был официально объявлен как корабль «Прогресс».

[12] Из-за нехватки бортового запаса топлива для сведения с орбиты было принято решение о переводе корабля в автономный полет до максимально возможного понижения орбиты в результате торможения в атмосфере с последующим сведением с орбиты путем включения бортовой ДУ. Одновременно были проведены ресурсные испытания бортовых систем в условиях длительного автономного полета.

[13] Специально приспособлен для доставки ВДУ.

[14] После расстыковки с «Миром» от «Прогресса М-36» был отделен немецкий субспутник «X-MiG Insprectog».

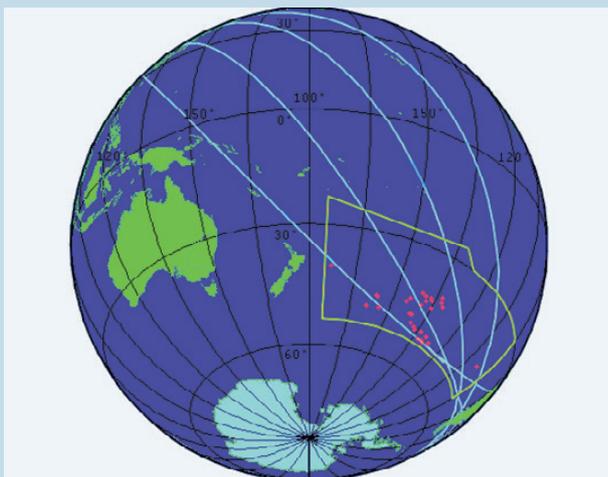
[15] При попытке повторной стыковки произошло соударение с ОС «Мир».

[16] Корабли типа 11Ф615А15 с №129 по №133 планировалось использовать в рамках программы «Каскад».

ЛИТЕРАТУРА.

1. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева. РКК «Энергия», 1996.
2. Навигационное обеспечение полета орбитального комплекса «Салют-6» – «Союз» – «Прогресс». М., Наука, 1985.
3. Журнал «Новости космонавтики», №1–171, 1991–1998.

Штатный район затопления кораблей «Прогресс»



Контуром изображен штатный район затопления в Тихом океане.
Ромбиками показаны точки затопления отдельных «Прогрессов».
Кроме того изображены 4 типовые траектории витков, на которых возможно затопление в штатном районе.

Штатный район посадки ВБК кораблей «Прогресс»



Показаны траектории витков посадки возвращаемых баллистических капсул.
Ромбиками показаны фактические места посадок некоторых ВБК.