

1999

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства



Подписные индексы 40539, 48559

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

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



под эгидой РКА



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

Редакционный совет:

С.А. Горбунов – пресс-секретарь РКА
Н.С. Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н. Коптев – генеральный директор РКА
И.А. Маринин – главный редактор
П.Р. Попович – Президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
Б.Б. Ренский – директор «R. & K.»
В.В. Семенов – генеральный директор
АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л. Сулова – помощник главы
представительства ЕКА в России
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
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Сергей Цветков
Корректор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

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

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

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

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 30.04.99 г.

Издательская база
ООО «Издательский центр "Экспрент"»
директор – Александр Егоров (тел. 149-98-15)

Цена свободная.

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

На обложке фото Boeing

1 Пилотируемые полеты

Полет орбитального комплекса «Мир»
В полете «Прогресс М-41»
Программа исследований по проекту «Персей»
Формируется программа STS-107
Итоги полета ЭО-26
Оранжевая-4

12 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Торжественная встреча космонавтов в Звездном городке

13 Новости из РКА

Медали Российского космического агентства

14 Автоматические межпланетные станции

Первые месяцы полета MCO и MPL
Антенна MGS раскрылась
Deep Space 1: промежуточные итоги
Lunar Prospector – на брющем полете
Ход работ по проекту Rosetta
Полет AMC NEAR
Европа летит на Марс

21 Запуски космических аппаратов

Globalstar – второй старт «Союза»
Asiasat 3S – со второго раза в яблочко
Первый пуск «Морского старта»
«Зенит» для «Морского старта»
В полете индийский спутник Insat 2E
Американский спутник раннего предупреждения на нерасчетной орбите
Где же они прячутся?

35 Искусственные спутники Земли

Российский научный проект «Рой»
Балканская война: взгляд из космоса
Космические секреты США
Спутники американских студентов остаются на Земле
Обсерватории XMM «вставили глаза»
ЕКА утвердило FIRST и Planck
Японские экспериментальные спутники MDS
EROS – коммерческая версия ИСЗ Qfreq

44 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Новый Atlas Соединенных Штатов
От «Протона-К» до «Протона-М»
Проект МАКС вызывает вопросы
Конференция пользователей ILS

54 Космодромы

Центр испытаний КБОМ
Ремонт ПУ24 завершен

56 Международная космическая станция

Служебный модуль наконец готов!
Опасный шум
Новости МКС

58 Совещания. Конференции. Выставки

Третий внеочередной съезд Федерации космонавтики России
Музей РКК «Энергия»

60 Предприятия. Учреждения. Организации

Проект бюджета NASA на 2000 ф.г.
Центр космического сотрудничества «Планета Земля»

66 Страницы истории

Звездный рейс Владимира Комарова
«Кедр»! Я – «Заря»!

67 Люди и судьбы

Награда международного фонда Виктору Благову
Пионер ракетно-космической техники М.С.Рязанский
Валерий Васильевич Илларионов

72 Новости астрономии

Гамма-всплеск наконец-то пойман!
Откуда дуют солнечные ветры?
Ярчайшая сверхновая осталась незамеченной?

Полет орбитального комплекса «Мир»

Продолжается полет экипажа 27-й основной экспедиции в составе командира экипажа Виктора Афанасьева, бортинженера Сергея Авдеева и бортинженера-2 Жан-Пьера Эньера на борту орбитального комплекса «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Союз ТМ-29»

В.Истомин. «Новости космонавтики»

13 марта. 22-е сутки полета ЭО-27, 213-е сутки полета С.Авдеева. Суббота. Космонавты отдыхали, занимались влажной уборкой. В сеансе связи через спутник-ретранслятор (СР) экипаж передал ТВ-информацию по эксперименту «Виброкристаллизация».

В «Оранжеее» ростков стало больше: в первой кювете в первом ряду – три ростка земных, во втором ряду – два земных и два космических. Во второй кювете в первом ряду – три ростка; из них – два земных, во втором ряду – один земной росток.

В автомате аппаратурой МОМС-2П прошёл сеанс съёмок территории Судана, Белого Нила, африканского побережья Индийского океана.

14 марта. 23/214 сутки. Экипаж отдыхал, в сеансе через СР состоялись переговоры с семьями по телефону. С Жан-Пьером разговаривал врач экипажа.

Во время тени 08:49–09:21 станция была развернута продольной осью поперек орбиты: начинается «солнечная» орбита.

15 марта. 24/215 сутки. Основной работой экипажа была инвентаризация предметов символической деятельности, посвященных К.Э.Циолковскому. В преддверии возможного покидания станции экипажем в этом году Государственная Дума приняла решение вернуть часть космической библиотеки.

Поэтому космонавтам предложили подготовить и передать в ЦУП весь список книг, чтобы отобрать наиболее раритетные.

Сергей Авдеев, как и положено по понедельникам, провел видеосъемку «Оранжее» и передал сюжет в ЦУП. По просьбе постановщиков эксперимента Сергей перенастроил световой день в «Оранжее» на 20 часов. Вечером Сергей доложил, что «Оранжее» непрерывно качает воду, а блок электроники сформировал аварию «Пересыхание субстрата в обеих кюветах». Оказалось, Сергей при переустановке программы забыл установить переключатель «Влажность субстрата» на 45% и автоматика задала требуемый уровень увлажнения – 70%. По указанию ЦУП он перенастроил переключатели, и все пришло в норму.

Жан-Пьер подготовил информацию для сброса через французский компьютер и контролировал процесс на установке «Алис-2».

16 марта. 25/216 сутки. У Сергея в этот день много новой работы. Утром он ознакомился с устройством и порядком использования шумозащитных наушников и провел сравнение старого и нового акустического датчиков. Затем он заменил соединительный кабель и интерфейс аппаратуры «Силай» на новые. После замены все заработало без замечаний.

Афанасьев заменил аккумуляторную батарею №9 в Базовом блоке и снял семь до-

зиметров «Доза-А1» с экспозиции. Правда, при этом один из дозиметров улетел в неизвестном направлении. После обеда Сергей проверял кабель межкомпьютерного обмена (так как обмен информацией по каналу не проходит), а также установил новое сетевое программное обеспечение на компьютеры локальной вычислительной сети.

Эньере работал бортинженером – менял фильтры на пылесборниках в стыковочном отсеке, пылесосил вентиляционные решетки в стыковочном отсеке и модуле «Природа».

17 марта. 26/217 сутки. До завтрака все три члена экипажа провели биохимическое обследование мочи. В сеансе через СР экипаж передал по скоростному каналу более 19 Мбайт информации по экспериментам «Спрут», «Дакон», «Ионозонд» и по французской программе. Афанасьев заменил аккумуляторную батарею №2 в Базовом блоке, а Авдеев – просепарировал внешний гидроконтур в модуле «Кристалл». До обеда все три космонавта занимались физкультурой с записью информации на телеметрию.

После обеда В.Афанасьев с помощью Эньере провел эксперимент «Физиолаб-ОДНТ» под контролем медиков. Сергей в это время подключил компьютер к аппаратуре «Спрут-VI» и запустил программу, создающую файлы из данных ОЗУ (оперативного запоминающего устройства) прибора для последующей передачи на Землю. Проведенный им же тест лидера «Алиса» подтвердил, что появившийся при последней съемке сбой программы оказался случайным и не повторился.

Афанасьев установил на места экспозиции шесть новых дозиметров «Доза-А1», а информацию с дозиметра ТЕРС зафиксировать не смог: все данные на дисплее «зависли». Специалисты надеются, что вышла из строя только лицевая панель, а не весь дозиметр. Но об этом мы узнаем только в августе после возвращения экипажа с жестким диском дозиметра ТЕРС.

18 марта. 27/218 сутки. Большую часть дня Афанасьев и Авдеев проводили эксперимент «Виброкристаллизация». Сначала они прозвонили кабель кюветы №1 тестером и ничего подозрительного не заметили. Далее они работали с кюветой №2, и им удалось заметить колебания жидкости по пузырькам воздуха. Правда, не на всех частотах, а только при 50 Гц. Жан-Пьер в это время провел два сеанса с аппаратурой «Когнилаб», а затем помогал Авдееву проводить эксперимент «Физиолаб-ОДНТ», но телеметрия с прибора не пошла.

Афанасьев в это время второй раз проводил эксперимент «Когнилаб» (первый раз он провел его сразу после завтрака). Состоялся еще один сброс информации французской программы по скоростному каналу. Были переданы цифровые фотографии объемом 12 Мбайт.

19 марта. 28/219 сутки. В этот день для Сергея Авдеева планировалась установка бокса для выращивания растений. Но ему пришлось повторно посеять семена, так как

все, кроме одного, космические ростки погибли, да и земные семена были не в лучшем состоянии. В первую кювету он посадил 35 семян, во вторую – 40 семян, причем они были посажены сухими, швом вниз.

Виктор Афанасьев в это время проверял нулевой сигнал датчика АВН (датчик негерметичности). На удивление много работы было в этот день у Жан-Пьера. Утром он провел эксперимент «Плетизмография», а затем весь день ремонтировал технологическую печь «Титус», точнее блок «Controller 4». Контакты с 11 по 14 он заизолировал, а 10 и 30 соединил для образования моста.

До обеда Сергей провел видеосбор информации по эксперименту «Виброкристаллизация» и по состоянию оптического прибора высокого разрешения ОД-5, а Виктор выполнил эксперимент «Виброкристаллизация». После обеда Авдеев включил телескоп «Силай» на 6 часов для непрерывной работы, а затем вместе с Виктором продолжил эксперимент «Виброкристаллизация». Работая с кюветой №1, они опять не заметили вибраций от генератора.

20 марта. 29/220 сутки. У экипажа день отдыха. Перед гигиенической уборкой должен был быть сеанс «Встреча с семьями», но он не состоялся. Пришлось семьям разговаривать с космонавтами по телефону.

21 марта. 30/221 сутки. День мало чем отличался от предыдущего. Только в одном из сеансов космонавты передали поздравление с «Днем метеоролога», да к Жан-Пьеру приходил врач, который разговаривал с ним в приватном режиме. В тени 16:25–16:55 станция сменила «солнечную» орбиту на земную. Опять можно проводить съемки Земли. Космонавты посмотрели список грузов, планируемых для доставки на ТКГ, и высказали свои пожелания. «Вместо шести костюмов «Пингвин» пришлите только два, команда и бортиженера-2, а вместо остальных побольше фруктов и овощей», – сказал истосковавшийся по земной пище Сергей Авдеев.

22 марта. 31/222 сутки. Перед завтраком Жан-Пьер помог установить Сергею Авдееву аппаратуру «Холтер» для суточного ношения. Сергей провел измерение акустических шумов в Базовом блоке – не помешали ему даже проблемы с кабелем данных. Повторные измерения проводились в местах сна экипажа новым акустическим датчиком. Космонавт пожаловался, что приходится работать в ручном режиме, так как информация в компьютер не переписывается. Для Жан-Пьера и Виктора это был день «Когнилаба». Оба провели два измерения.

Виктор Афанасьев стер информацию с кассет лидера «Алиса», готовя их к предстоящим съемкам. Одну из шести кассет пришлось забраковать. Затем он провел эксперимент «Силай» с теневой маской и видеосъемку состояния иллюминаторов №1 в модуле «Природа» и №5 в модуле «Квант-2», а также произвел регламентное снятие дозиметров «Доза-А1».

23 марта. 32/223 сутки. До завтрака Жан-Пьер помог Сергею снять надоевший

«Холтер». После завтрака Виктор и Сергей должны были в ТВ-сеансе встретиться с госсекретарем министерства обороны Словакии, но сеанс не состоялся. Сформировался сигнал «Авария ОНА» (остронаправленной антенны).

Жан-Пьер в это время заряжал аккумуляторные батареи для эксперимента «Портапресс» и заменил кабель в эксперименте «Холтер». Затем Виктор сепарировал воду для «Электрона» и провел видеосъемку цифровой видеокамерой трех образцов неметаллических материалов по эксперименту «Старение». Сергей продолжал проводить измерения шума в Базовом блоке при помощи шумомера.

После обеда Энере завершил эксперимент U1 на установке «Алис-2» и, поменяв карту данных и программную карту, на том же термостате запустил эксперимент U2. Его длительность составит 15 сут 04 часа 15 мин. Сергей, запустив «Силай» на 6 часов, вместе с Виктором проводил инвентаризацию средств медобеспечения.

В автомате прошел сеанс измерений рентгеновского источника ХТЕ J1550-564 в центре Галактики.

24 марта. 33/224 сутки. С утра экипаж должен был по скоростному ТВ-каналу через CP передать информацию на Землю, но сеанс не состоялся по той же причине, что и накануне. Затем Виктор проверил блок ВИР-1 системы «Воздух», и выяснилось, что ее вчерашний отказ не был случайным. Один из блоков ВИР-1 пришлось заменить.

Сергей должен был проводить сепарацию внешнего гидроконтра в модуле «Природа», но сделать этого не смог. Чтобы добраться до контура, ему пришлось бы переставлять аппаратуру «Алис-2», на которой проходит 15-суточный эксперимент. Посоветовавшись с ЦУПом, решили «Алис» не трогать, сепарацию отложить до завершения эксперимента.

Жан-Пьер протестировал печь «Титус». В начале теста зонд вышел из печи и оставался вне ее все время теста. Как выяснилось, произошло это из-за ошибки во французской методике. Затем Энере подготовил файлы для сброса через компьютер. Но случилась и еще одна накладка. После обеда Сергей Авдеев должен был провести эксперимент «Портапресс», но компьютер оказался занят Жан-Пьером, который готовил файлы для передачи на Землю. Сергею пришлось вместе с Виктором проверить герметичность скафандра №6, а «Портапресс» сделать позже. А французам для сброса своих файлов удалось воспользоваться только одним сеансом связи, два других были потеряны из-за ошибки ЦУПа.

На последнем сеансе экипажу было предложено обнулить сообщение «Авария ОНА», которое может возникнуть на ночном сеансе. В автомате состоялся сеанс съемок побережья Аргентины и Бразилии сканером MOMC-2П.

25 марта. 34/225 сутки. Утро началось с неприятностей. В 09:46:25 при выполнении вечерней рекомендации ЦУПа командир экипажа ошибочно ввел содержание

одной ячейки в другую. В 09:53:15 сработала аварийная сигнализация «Проверь СУД», и система управления движением перешла в индикаторный режим. Хорошо, что не дошло дело до торможения гиродинамов. Их удалось «подхватить», и потери оказались не очень большими: опять не состоялся сеанс сброса информации по скоростному каналу и был отменен сеанс съемок сканером MOMC-2П и лидаром «Алиса».

Несмотря на занятость экипажа восстановлением ориентации станции, им удалось выполнить и запланированные ранее мероприятия. Так, Виктор заменил блок электроники в гиродине №1 «Кванта», а Сергей в рамках подготовки видеокамеры «Глиссер» к предстоящему выходу перенастроил ее с режима для эксперимента «Виброкристаллизация» в режим для «Выхода».

После обеда Авдеев провел эксперимент «Силай» без теневой маски и помогал Афанасьеву в исследовании гемодинамики при функциональной пробе с дозированной физической нагрузкой (МК-5). Из-за сбоя ЦУП не получил через пункт в Уссурийске телеметрию по этому исследованию.

В аппаратуре «Спика» заполнилась очередная РСМСИА-карта, а так как чистых карт уже не осталось (новые придут лишь с грузовиком), Жан-Пьер переписал информацию на свой компьютер.

26 марта. 35/226 сутки. До завтрака космонавты выполнили обмер объема голени и измерение массы тела. Основной работой экипажа был телевизионный репортаж с передачей информации во Францию «Станция "Мир"». К этому сеансу экипаж начал готовиться еще 25 марта.

Сергей с Виктором выполнили эксперимент «Силай». В эти дни чувствуется недогруз экипажа. Нет работы в достаточном объеме ни по служебным системам, ни по научным программам.

ЦУП проводил тест системы «Курс» перед предстоящей стыковкой «Прогресса» к модулю «Квант». Выяснилось, что, как и на Переходном отсеке, второй комплект «Курса» не работает.

27 марта. 36/227 сутки. Российские космонавты выполнили ежедневно планируемые им работы: перезапись информации с аппаратуры «Спрут», контроль «Оранжеи» и проведение визуальных наблюдений «Океан-3». Жан-Пьер проконтролировал процесс работы аппаратуры «Алис-2». Все идет штатно.

В автомате состоялся сеанс съемок сканером MOMC-2П Аргентины и Бразилии.

Жан-Пьер доложил, что аппаратура «Спика» не меняет своих показаний. ЦУП предложил систему перезапустить. После этого все «пришло в соответствие».

28 марта. 37/228 сутки. Радостное событие в жизни экипажа – встреча с семьями, но ЦУП умудрился его испортить. Сеанс через CP не состоялся. Пришлось опять семьям говорить с героями по телефону. А вот традиционные телефонные переговоры Жан-Пьера с врачом прошли без замечаний.

В полете «Прогресс М-41»



Фото С.Козака

А.Владимиров. «Новости космонавтики»

2 апреля 1999 г. в 14:28:43.093 ДМВ (11:28:43 UTC) со стартового комплекса 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был выполнен пуск РН «Союз-У» (11А511У) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-41» (11Ф615А55 №241).

Отделение от третьей ступени было зафиксировано в 14:37:32.2 ДМВ. Грузовой корабль был выведен на орбиту с параметрами, близкими к расчетным:

- наклонение орбиты – 51.643°;
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 193.5 км;
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 249.2 км;
- период обращения – 88.638 мин.

КА «Прогресс М-41» получил международное регистрационное обозначение **1999-015А** и номер **25664** в каталоге Космического командования США.

Старт состоялся в тот момент, когда орбитальный комплекс завершал свой 74949-й виток на околоземной орбите. Так что «Прогрессу» пришлось «догнать» станцию почти на три четверти оборота. Стартовая масса корабля составила 7180 кг. Как обычно, на третьем и четвертом витках было проведено два включения ДУ для подъема орбиты. Первое включение состоялось в 18:11:20. Проработав 42.1 секунды, двигатель обеспечил приращение скорости 17.3 м/с. При втором включении (19:03:04, 25.2 с) приращение скорости составило 10.4 м/с. Параметры орбиты после первых двух включений ДУ составили (четвертый виток):

- наклонение орбиты – 51.686°
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 236.9 км
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 287.0 км
- период обращения – 89.487 мин.

После длительного перерыва, вызванного невозможностью сбрасывать отснятую информацию через передатчик БИСУ-ПМ из-за его перегрева, возобновились съемки Земли (Южная Америка) российским комплексом дистанционного зондирования (ДЗЗ): сканирующим устройством МСУ-СК, комплексом радиометров «Икар-Дельта» и спектрометром «Исток-1». В этот день съемки проводились одновременно и сканером МОМС-2П.

29 марта. 38/229 сутки. Утром экипаж провел тренировку с видеокамерой «Глиссер», которая будет использоваться во время выхода. Затем Сергей проводил регламентные работы со «Спрутом» и «Оранжевей», готовил файлы по инвентаризации. Виктор в это время работал с дозиметрами «Доза-А1», искал подводные горы по эксперименту «Линза» и помогал Эльнере проводить МК-5.

После обеда Авдеев перезаписывал информацию с дозиметра ТЕРС в американский компьютер. Затем состоялся повтор ТВ-репортажа «Станция “Мир”» с трансляцией на Францию. В конце дня Сергей провел видеосъемку «Оранжевей» и эксперимент «Силай» с теневой маской, а Виктор провел эксперимент «Портапресс» по российской программе. Жан-Пьер подготовил информационные файлы по «Сликке», «Когнилабу» и фото, но сброс не получился – сорвались два последних телефонных сеанса, экипаж не слышал ЦУП.

В автомате прошел сеанс ДЗЗ российским комплексом «Природа» территории Дальнего Востока.

30 марта. 39/230 сутки. Этот день отличался от прошлой недели обилием работ. До обеда Виктор провел эксперимент МК-5 и установил дозиметры «Доза-А1». Сергей передал на Землю ТВ-информацию по состоянию иллюминаторов и «Оранжевей», запустил «Силай» на 6 часов, помогал Афанасьеву в проведении МК-5. Жан-Пьер провел эксперимент «Портапресс» и начал подготовку аппаратуры «Фертиль» к проведению эксперимента «Генезис», которую завершил после обеда.

Виктор провел ежемесячную профилактику клапанов, инвентаризацию средств медицинского обеспечения, выполнил визуальные наблюдения по экспериментам «Океан» и «Линза». Сергей выполнил типовую работу по «Спруту», провел повторный тест канала МКО (межкомпьютерный обмен), установил фотометр ЭФ0-2 на иллюминатор №9 в Базовом блоке для завтрашней съемки, завершил перезапись с MIPS на MIPS и провел эксперимент «Силай». И только очередная попытка получить на видеоманитофоне центрального поста станции изображение с видеокамеры аппаратуры «Исток-1» прошла неудачно.

В автомате прошел сеанс ДЗЗ российским комплексом «Природа» территории Ставропольского края и дельты Волги. Также в автомате прошел сеанс измерений рентгеновского источника ХТЕ J1550-564 в центре Галактики.

Обильным был день и на отказы систем. Сначала вышел из строя насос во внешнем гидроконтуре модуля «Квант-2», и температура в модуле поднялась до 29°. Затем появились отказы сразу в двух линиях системы регенерации воды из конденсата. Экипаж первую линию починил путем замены разделителя БРПК (блока разделения и перекачки конденсата) и блока перекачки. Кроме того, был снят блок разделения кислородоводяной смеси (БРКВС). До второй линии руки не дошли. ЦУП предполагает, что причина неработоспособности – загрязнение фильтра в БРПК, и экипажу на досуге было предложено очистить его обратным потоком.

31 марта. 40/231 сутки. Этот день был не менее напряженным. Сначала Сергей провел сеанс определения оптических неоднородностей атмосферы при квазигоризонтальном заходе крупнейшей звезды α Большого Пса (Сириус). Этот заход – большая удача для исследователей, так как позволяет работать на максимальной частоте опроса и получить до 10 Мбайт информации. Затем Сергей выдвинул на 2 м штыри антенны №1 аппаратуры «Ионозонд», заложил суточную программу зондирования ионосферы (цикл длительностью работы 60 мин, перерыв 25 мин). В это время Виктор и Жан-Пьер отдыхали, а затем Жан-Пьер с помощью Виктора провел эксперимент «Физиолаб-ОДНТ». Сергей в это время проводил запись видеоинформации на видеокамеру.

После обеда Виктор и Сергей заменили рукава скафандра №6, у которых был нарушен один из двух контуров герметичности. У Жан-Пьера было свободное время, так как запланированную подготовку к эксперименту «Генезис» он провел вчера. Это время Эльнере использовал для прокладки воздуховода из Базового блока станции в модуль «Квант-2». Это должно снизить температуру в отсеках.

1 апреля. 41/232 сутки. До обеда космонавты работали со сменными элементами скафандров, а затем исследовали биологическую активность сердца в покое (МК-1). После обеда Виктор и Жан-Пьер провели эксперимент «Физиолаб-ОДНТ», причем Виктор как обследуемый, а Жан-Пьер как помогающий. Сергей в это время провел второй сеанс по «Сириусу» и затем демонтировал аппаратуру ЭФ0-1 с иллюминатора. После этого он перенес датчик конвекции «Дакон» в модуль «Квант». С этого места он будет снимать стыковку 4 апреля.

Затем все трое участвовали в телевизионном сюжете для ОРТ «Наш Пушкин». Второй сеанс через СР, на котором предполагалось передать в ЦУП 19 Мбайт информации, не состоялся.

2 апреля. 42/233 сутки. В этот день, в пятницу, космонавтам был предоставлен день отдыха, так как в воскресенье – день стыковки и отдохнуть уже не удастся. Кроме влажной уборки, Виктор и Сергей потратили два часа на сборку схемы телеоператорного режима ТОРУ. Без замечаний состоялся ТВ сеанс по «Физиолабу» с переда-

чей на Францию. В 20 часов Эньере начал суточный эксперимент «Холтер».

В автомате состоялся сеанс съемок Аравийского полуострова и Персидского залива сканером MOMC-2П. Космонавтам подробно рассказывали о старте и о последующих маневрах грузового корабля.

3 апреля. 43/234 сутки. У экипажа в этот день был более полноценный отдых, чем вчера. Только до завтрака они провели измерение массы тела и объема голени, после чего им никто не мешал. В автомате состоялся сеанс съемок Аравийского полуострова и Оманского залива сканером MOMC-2П. В этот день были запланированы телефонные переговоры с семьями, но семьи Афанасьева и Авдеева предупредить не успели.

4 апреля. 44/235 сутки. День стыковки. Экипаж поднялся как обычно. До обеда Сергей выполнил видеосъемку «Оранжевые» и включил «Дакон», а Жан-Пьер подготовил файлы к сбросу на Землю и разговаривал с врачом. Виктор заменил блок колонок очистки в системе регенерации воды из конденсата. После обеда в 14:30 начался процесс стыковки с ТКГ «Прогресс М-41». Афанасьев держал систему ТОРУ в горячем резерве, но она не потребовалась. Стыковка прошла штатно.

После часовой проверки герметичности космонавты открыли крышки и установили быстросъемные зажимы на стык люков. Затем они законсервировали ТКГ и очистили его атмосферу. После ужина Виктор разобрал схему ТОРУ, а Сергей заменил бортовую документацию. Вечером он сообщил, что аппаратура «Дакон» во время работы периодически выключалась.

5 апреля. 45/236 сутки. Весь день Виктор и Сергей переносили оборудование из

грузовика на комплекс и одновременно проводили его инвентаризацию. Жан-Пьер тоже помогал переносить грузы, пока не нашел свой «Генезис» с тритонами. Затем он начал сборку схемы и проведение тестов.

ЦУП провел перекачку топлива из баков «грузовика» на комплекс.

Сеанс связи через СР в 00:06–00:26 не состоялся из-за неполадок в системе терморегулирования спутника.

6 апреля. 46/237 сутки. Виктор Афанасьев начал рабочий день с подключения двигателей ТКГ к системе управления движением станции и динамического теста СУД. Все прошло штатно. Затем он переносил грузы, отвлекаясь на ручную велоэргометрию (МК-8) – обязательный тест перед выходом. Жан-Пьер ему помогал, затем подготовил эксперимент «Фруктиль» из учебной программы, после чего до обеда таскал грузы.

Сергей заменил кассету MOMC-2П с 17 на №18 и тоже переносил грузы. В частности, он перенес спутник РС-19, запускаемый во время выхода, и жидкостной блок (БЖ) для системы гидролиза воды «Электрон». После обеда Жан-Пьер и Сергей занимались «Генезисом» и тестом «Экзобиологии». Затем Сергей проверил работу электроники радиолюбительского спутника и убедился в ее работе. Афанасьев весь день тоже носил грузы.

В автомате состоялся сеанс съемок Франции, Чехии и Словакии сканером MOMC-2П.

«Гелиос» умер. Ретрансляторы больше нет

Сегодня выяснилось, что авария системы терморегулирования на спутнике «Гелиос» носит необратимый характер. Не удается подобрать ни одной ориентации, в которой

бы не закипал теплоноситель. Телеграммой на имя руководителя полета все сеансы через СР были отменены.

7 апреля. 47/238 сутки. До обеда Жан-Пьер Эньере и Виктор Афанасьев по разу выполнили эксперимент ВМСД и исследование МК-5, помогая друг другу, а Сергей в одиночестве менял БЖ «Электрона». И утром и вечером Жан-Пьер не забывал тритонов. Кроме этого, вместе с командиром экипажа он изучал циклограмму выхода. Монотонность быта на станции была нарушена интересными видео- и фотосъемками доставленного на ТКГ спутника, которые провели Сергей и Виктор.

В автомате состоялись сеанс съемок Германии и Польши сканером MOMC-2П и тест первого гироидина в модуле «Квант».

8 апреля. 48/239 сутки. Экипаж продолжил изучение бортовой документации и циклограммы по выходу. После обеда Сергей сепарировал воду для отремонтированного им «Электрона» модуля «Квант». А Виктор и Жан-Пьер продолжили работу с документацией. Вновь два часа у Виктора и Сергея заняла видео- и фотосъемка спутника и рекламных часов. После этого Афанасьев завершил работу с «Холтером», а Авдеев провел регламентные работы с «Оранжевыми».

Успешно прошел сброс информации по ДЗЗ на российский пункт Обнинск. ЦУП надул станцию средствами ТКГ на 10 мм.

9 апреля. 49/240 сутки. В течение всего дня космонавты готовили оборудование и инструмент к выходу, а также провели видео- и фотосъемку часов. Не забыл Жан-Пьер и свой «Генезис», которому посвятил в этот день три часа.

В автомате состоялся сеанс съемок Германии и Польши сканером MOMC-2П.

Автономный полет и стыковка «Прогресса М-41»

3 апреля. В течение вторых суток полет проходил по штатной программе, в соответствии с которой на 17-м витке в 15:23:32 было проведено третье включение ДУ корабля для обеспечения оптимального фазирования относительно станции. Конечной целью при выборе стратегии проведения маневров является минимизация расхода топлива и обеспечение определенного положения ТКГ относительно ОК перед началом этапа ближнего наведения. При начальных расчетах (при выборе времени старта и в первые сутки полета) величина третьего импульса фиксированна и обычно выбирается равной 2 м/с. Во вторые сутки по результатам определения фактической орбиты корабля производится пересчет величины и направления третьего импульса, так что всегда имеется возможность исправить небольшие ошибки исполнения первых двух. В этот раз двигатель проработал 3.42 сек, обеспечив приращение скорости 1.4 м/с. Параметры орбиты после проведения коррекции составили (18-й виток):

- *наклонение орбиты* – 51.686°;
- *минимальное расстояние от поверхности Земли* – 240.7 км;
- *максимальное расстояние от поверхности Земли* – 285.3 км;
- *период обращения* – 89.510 мин.

4 апреля. В эти сутки, как обычно, по данным траекторных измерений была уточнена орбита корабля, а параметры уточненной орбиты были переданы на борт. Специальный алгоритм использует эти данные для расчета на орту оставшихся коррекций для сближения со станцией. В то же время баллистики в группе управления проводят статистическое моделирование, подобное тому, что делает бортовая ЭВМ, и получают наиболее вероятные времена включения ДУ, а также параметры импульса. Обычно результаты оказываются практически совпадающими, поэтому мы приводим данные не о фактических параметрах коррекции, а лишь о параметрах, полученных в результате наземного моделирования. В этот раз

четвертое (от момента старта) включение ДУ состоялось в 13:47:05 ДМВ на 32-м витке. Двигатель проработал 50.2 сек, обеспечив приращение скорости 20.65 м/с. Поскольку это включение обычно приходится по времени между зонами радиовидимости 32 и 33 витков, то баллистики имеют возможность по данным радиоконтроля орбиты на 33-м витке провести оценку фактической величины и направления четвертого импульса. Пятое включение длительностью 53.0 сек состоялось в 14:29:33, обеспечив приращение скорости 21.9 м/с.

В 15:46:50 было зафиксировано касание ТКГ и ОК «Мир». Это произошло на 34-м витке полета корабля и 74982-м витке полета станции. Орбита, на которой произошла стыковка, имела следующие параметры:

- *наклонение орбиты* – 51.685°;
- *минимальное расстояние от поверхности Земли* – 341.6 км;
- *максимальное расстояние от поверхности Земли* – 361.0 км;
- *период обращения* – 91.418 мин.

75-тысячный виток «Мира». Сколько будет еще?

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Стартовавший 2-го апреля с космодрома Байконур грузовик «Прогресс М-41» в воскресенье, 4-го апреля, успешно состыковался с российским орбитальным комплексом «Мир». Стыковка прошла в автоматическом режиме. «Еще одна техническая победа России, – так прокомментировал с борта «Мира» это событие командир экипажа Виктор Афанасьев, – жаль, что она останется незамеченной».

Состоявшийся полет грузовика был первым в этом году. Всего же было 83 старта грузовых транспортных кораблей, и все успешные. Некоторые цифры нам сообщили в пресс-центре ЦУПа: 12 «Прогрессов» состыковалось со станцией «Салют-6», еще 12 – с «Салютом-7». «Прогрессы», пронумерованные с 25-го по 42-й, успешно причалили к «Миру», плюс к нему же пристыковался 41 «Прогресс М». Еще раз подчеркиваем: все стыковки прошли успешно, правда, бывали случаи, когда это удавалось выполнить не с первой попытки, но тем не менее, все стартовавшие с Земли ГТК свои основные задачи выполнили.

На следующем после стыковки сеансе (конечно же, после необходимых служебных переговоров) мне было позволено пообщаться с «Дербентами». После обмена взаимными приветствиями и поздравлениями Сергей Авдеев поинтересовался: «А «Новости космонавтики» в грузовик вы не забыли положить?». Я отчиталась, что мы отправили с грузовиком журнал номер 23/24 за прошлый год и номера 1-й и 2-й за текущий год, а 3-й, к сожалению, не успели, так как он пришел из типографии только 29 марта. И еще я передала Сергею

Авдееву просьбу читателей «Новостей космонавтики»: они хотят чаще видеть на страницах журнала материалы от нашего внештатного корреспондента, находящегося на орбите. «Конечно, буду писать, когда выпадет свободное время», – заверил Сергей. А еще «Дербенты» радостно сообщили, что чувствуют такой домашний запах яблок из грузовика...

В это время станция мотала 74982-й виток вокруг Земли. А следующий день – 5 апреля, понедельник – оказался для «Мира» юбилейным. Станция совершила свой 75-тысячный виток. По мнению проектировщиков российского орбитального комплекса, этот юбилейный виток лишней раз доказывает надежность отечественной космической техники и возможность для «Мира» летать неограниченно долгий срок (при этом, конечно, необходимо будет периодически производить текущий ремонт).

Еще немного сухих цифр о «Мире»: этот уникальный комплекс находится на орбите уже 14-й год, за это время на его борту было проведено около 19 тыс экспериментов, всего на станции находится около 11,5 т научного оборудования, созданного учеными 27 стран. А теперь немного эмоций: мне представляется, что станция «Мир» является для России таким же символом, как, например, Волга, березы или Храм Христа Спасителя. Это наш талисман и символ величия страны. Кажется, что его потеря может обернуться для нас всех чем-то непоправимым.

Станция «Мир» пока еще летает... Да, конечно, нет средств на ее эксплуатацию, идут усиленные поиски инвесторов. А может, пустим шапку по кругу, как когда-то для Храма Христа Спасителя?

Сколько же еще витков успеет совершить «Мир» вокруг Земли?

Постановление Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации

О создании Народного благотворительного фонда сохранения космической станции «Мир»

С целью сохранения и дальнейшего использования в мирных целях космической станции «Мир» Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации постановляет:

1. Поддержать инициативу межрегионального Совета по устойчивому развитию и антикризисным мерам и международной организации «Слававиакосмос» о создании Народного благотворительного фонда сохранения космической станции «Мир».
2. Депутатам Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации принять участие в организации телевизионного марафона и благотворительной лотереи под лозунгом «Миру» – мир и народную защиту».
3. Руководителю Аппарата Государственной Думы оказать необходимую организационную поддержку депутатам в реализации указанной в п.1 настоящего Постановления инициативы.

2 апреля 1999 г.

*Председатель Государственной Думы
Федерального Собрания
Российской Федерации*

Г.Н.Селезнев

Шеннон Люсид в Тель-Авиве

О.Кузьмин. ИТАР-ТАСС

«Российские космонавты – самые симпатичные люди в мире.» Так говорит американская астронавтка Шеннон Люсид, которая участвует в проходящей в эти дни в Тель-Авиве традиционной конференции, посвященной аэронавтике и космонавтике.

Люсид провела в 1996 г. 188 дней на российской космической станции «Мир». «Вместе со мной на станции находились два российских космонавта, – сказала она журналистам. – Я никогда не встречала более симпатичных людей. Хотела бы подчеркнуть следующее: всю жизнь я привыкла считать русских врагами и была приятно удивлена, когда мои коллеги оказались отличными парнями. Мне хорошо работалось с ними и в космосе, и в Звездном городке, где мы готовились к полету на протяжении 13 месяцев.»

Шеннон Люсид рекомендовала израильскому космонавту, который вскоре отправится в космос, после взлета «успокоиться, расслабиться и наслаждаться каждым мгновением». Сама же она очень быстро привыкла к невесомости и «почувствовала, будто родилась для космоса».

✓ По сообщению NASA от 18 февраля, в Европе успешно проведены на семи пациентах клинические испытания миниатюрного имплантируемого аппарата искусственного кровообращения DeBakey VAD (TM), созданного с использованием технологий NASA. Сообщается, что один из пациентов прожил 75 суток с вживленным в грудную клетку «насосом» размером 2.5x5 см и массой 100 г, пока для него не было найдено донорское сердце. История проекта началась с трансплантации сердца, которую в 1984 г. знаменитый хирург д-р Майкл Дибейки сделал инженеру Центра Джонсона Дэвиду Сосьеру. Моделирование потока крови в «дополнительном» сердце было выполнено на компьютерах и программах, использованных при расчете турбонасосов двигателей шаттла. Сначала Сосьер и Дибейки вели работу по вечерам и выходным, но с 1992 г. NASA начало финансирование этого проекта. Исключительные права на аппарат NASA передало компании MicroMed Technology Inc. в Хьюстоне. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Министр промышленности Канады Джон Мэнли и министр окружающей среды Кристина Стюарт объявили 5 февраля о разработке исследовательского спутника Scisat-1, который станет первым «чисто канадским» спутником после запущенного в 1971 г. КА ISIS-2. Аппарат предназначен для изучения озонового слоя Земли и его деградации. На Scisat-1 будет установлена научная аппаратура ACE (Atmospheric Chemistry Experiment – Эксперимент по химии атмосферы), разрабатываемая под руководством д-ра Птера Берната (Peter Bernath) из Университета Ватерлоо. Контракты на изготовление самого КА и прибора ACE будут вскоре выданы канадским фирмам. Scisat-1 планируется запустить в декабре 2001 г. на американской PH Pegasus XL совместно со спутником NASA. – И.Л.

Программа исследований по проекту «Персей» (Франция)

О. Волков специально для «Новостей космонавтики»

Данная программа является закономерным продолжением многолетнего сотрудничества в космосе России и Франции и поэтому содержит как уже проверенные на предыдущих программах эксперименты, так и новые. На две особенности программы хотелось бы сразу обратить внимание. Первая – это то, что проект «Персей» – последний проходящий под эгидой CNES как самостоятельного космического агентства Франции. Дальнейшие проекты такого уровня будут проходить под единой «крышей» Европейского космического агентства. Вторая особенность – целых три крупных эксперимента требуют выходов в открытый космос, чего ранее не было.

Соглашением, заключенным между РКК «Энергия» (Россия) и CNES (Франция), предусматривается выполнение 12 экспериментов по двум направлениям исследований: медико-биологическому («Физиолаб», «Когнилаб», WSG, «Генезис», BSMD, «Экзобиология») и физико-техническому («Алис-2», «Кастор», «Спика», «Комет», «Титус», «Учебная молодежная программа»).

Выполнение программы «Персей» началось после установки российскими космонавтами Геннадием Падалкой и Сергеем Авдеевым 10 ноября 1998 г. во время выхода в открытый космос на внешней поверхности станции аппаратуры «Спика» (Spica) и «Комет» (Comet).

Программа рассчитана на пребывание французского космонавта на борту ОК «Мир» в течение 168 суток. Вся программа проводится Жан-Пьером Эньере и Виктором Афанасьевым.

Эксперимент «Физиолаб» (Physiolab) –

исследование сердечно-сосудистой системы в условиях микрогравитации; включает следующие исследования:

- «Физиолаб-ОДНТ» – исследование центральной и периферической гемодинамики при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела оператора (ОДНТ). Запланировано шесть сеансов за экспедицию. Длительность эксперимента – 2 часа 30 мин. Эксперимент проводят два космонавта: один – обследуемый, другой ему помогает;

- «Плетизмография» – исследование изменений эластичности периферических вен;

- «Холтер» – исследование динамики артериального давления, ритма сердца и ЭКГ в течение суток;

- «Портапресс» – исследование вегетативной регуляции артериального давления и ритма сердца.

Все эти эксперименты входят в российскую медицинскую программу исследований уже не одну экспедицию и используют аппаратуру «Физиолаб».

«Плетизмография» проводится 4 раза за экспедицию каждым космонавтом, длительность сеанса – 1.5 часа.

«Холтер» проводится 5 раз за экспедицию каждым космонавтом самостоятельно. Длительность одного сеанса – 1 час 20 мин.

«Портапресс» проводится 6 раз, длительность каждого сеанса – 1.5 часа.

Эксперимент «Когнилаб» (Cognilab)

относится к области психо-физиологических исследований, проблем передачи информации по нервным волокнам, взаимодействия сенсорных систем человека. В эксперименте также исследуются возможности человека в области робототехники и телеуправления. Эксперимент проводится на аппаратуре «Когнилаб», доставленной на станцию по проекту «Кассиопея» в 1996 г. Этот эксперимент также прочно входит в российскую медицинскую программу. В процессе эксперимента решаются восемь различных задач по трем направлениям: «сила и движение», «зрительное восприятие и ориентация» и «робототехника и телеуправление». Космонавт во время эксперимента находится в системе фиксации и по командам с экрана монитора с помощью ручек управления выполняет те или иные задачи. Количество сеансов – 15. Длительность каждого – 3 часа, обычно он разбит на две части в течение суток.

Эксперимент WSG –

изучение геометрии позвоночника. В процессе эксперимента на позвонки космонавта наклеиваются ультразвуковые датчики. Регистрация информации осуществляется на носимый блок WSG в течение 24 часов. Проводится после эксперимента «Холтер». Всего пять сеансов, длительность каждого – 1 час 40 мин.

Эксперимент «Генезис» (Genesis) –

изучение механизмов развития различных функций у позвоночных (тритонов). В эксперименте используется имеющаяся на ОК «Мир» аппаратура «Фертиль», доставленная на ОК по проекту «Кассиопея». Для обеспечения эксперимента на ТКГ «Прогресс» доставляются расходные материалы (контейнер с водой, пища для животных и эмбрионы, запасной материал, возвращаемый контейнер и манипуляционная камера, сами тритоны).

Эксперимент BSMD –

исследование жесткости кости. Количество сеансов – 10, длительность каждого – 1 час.

Эксперимент «Экзобиология» (Exobiologie) –

экспонирование биологических образцов в условиях открытого космоса. Установка будет вынесена на внешнюю поверхность стан-

ции во время выхода 16 апреля 1999 г. и снята во время заключительного выхода экспедиции. Блок экспонирования содержит простейшие биологические объекты (аминокислоты). Во время экспозиции на объекты будет воздействовать высокая температура и ультрафиолетовое излучение. Возможно, эти факторы приведут к образованию новых биологических соединений, что и является целью эксперимента. Раз в 10 дней с блока сбора данных будет сниматься информация для передачи на Землю.

Во время экспозиции на объекты будет воздействовать высокая температура и ультрафиолетовое излучение. Возможно, эти факторы приведут к образованию новых биологических соединений, что и является целью эксперимента. Раз в 10 дней с блока сбора данных будет сниматься информация для передачи на Землю.

Эксперимент «Алис-2» (Alice 2) –

изучение установления равновесия жидкости вблизи критической точки в условиях микрогравитации. Российские космонавты работали с аппаратурой «Алис-2» по программе GMSF. Общая длительность экспериментов – 100 суток. Количество экспериментов – 14.

В программу «Кастор» (Castor)

входят два эксперимента – «Диналаб» и «Треллис».

- Эксперимент «Диналаб» – исследование динамических характеристик станции «Мир». Количество сеансов – 4.

- Эксперимент «Треллис» – исследование динамического поведения стержневой конструкции в условиях микрогравитации.

Программа «Кастор» проводится на аппаратуре «Треллис А, В, С», доставленной в июле 1996 г. по проекту «Кассиопея». Количество сеансов – 3.

Эксперимент «Спика» (Spica) –

изучение воздействия космического излучения на электронные компоненты внутри и снаружи станции, исследование радиационной обстановки. Аппаратура была установлена на внешней поверхности ОК «Мир» экипажем ЭО-26 10–11 ноября 1998 г. Предусматривается непрерывная запись информации, в т.ч. и с наружных блоков аппаратуры. Образцы будут сняты с экспонирования Виктором Афанасьевым во время заключительного выхода в ЭО-27. Еще до прилета на станцию Эньере количество накопленной информации достигло объема трех жестких дисков, которые возвратил на Землю Геннадий Падалка. После доставки компьютера появится возможность по каналам связи периодически передавать на Землю информацию.

Эксперимент «Комет» (Comet) –

неповреждающий захват частиц метеорного вещества (в т.ч. частиц потока Леонид) с использованием коллекторов различного



Вигвам на орбите

Л.Багдатов. ИТАР-ТАСС

22 февраля. Пермские ученые отправят на орбитальный комплекс «Мир» кассету с тканью и композиционным материалом, из которых можно построить дом для исследователей прямо в открытом космосе. Об этом сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС председатель пермского научного Центра, член-корреспондент РАН Юрий Клячкин.

«Ткань, покрытую особой смолой, в открытом космосе разворачивают и осуществляют ее полимеризацию, после чего она становится жесткой, – объяснил ученый. – Возникает каркас, который заполняется воздухом. В нем космонавты без скафандров могут вести монтаж необходимого оборудования, «обживать» свой дом, как на земле». По словам Юрия Клячкина, масса и размер «дома» не ограничиваются.

Однако для реализации этой давней мечты К.Э. Циолковского – создать в космосе «маленькую Землю», закрытую саморегулирующуюся экологическую систему, – требуется преодолеть «много факторов, разрушающих материал еще до его полимеризации».

В опытных условиях ученые Института технической химии Алексей Кондюрин и Института механики сплошных сред в Перми Владимир Брикман совместно с московскими и уральскими коллегами эту проблему решили, подобрав нужные режимы полимеризации и состав связующего материала.

Испытание композиционного материала в открытом космосе запланировано в программе экспериментов не только на станции «Мир». Опыт создания такого каркаса будет проведен в стратосфере в ходе полета воздушного шара команды РЕМАКС, которая начнет свое кругосветное путешествие из Австралии в декабре 1999 года.

в шорты, майки и две модификации пуловеров. В процессе сеанса оцениваются различные варианты одежды космонавта, а также функциональные возможности отдельных элементов одежды (карманов, застежек и т.п.). При оценке одежды космонавт заполняет вопросник в компьютере.



Космонавт CNES Жан-Пьер Эньерэ

типа. Аппаратура «Комет» была установлена на внешней поверхности ОК «Мир» 10–11 ноября 1998 г. в районе выходного люка на модуле «Квант-2» экипажем ЭО-26. Снятие кассет с образцами после экспонирования и установку новых проведет Эньерэ во время выхода 16 апреля 1999 г. Перед снятием кассеты проводится видеосъемка. Возможно, впервые в мире она несет в себе кометное вещество.

Эксперимент «Титус» (Titus) –

исследование затвердевания металлических сплавов в условиях микрогравитации. Эксперимент состоит из 2-х серий:

- 1-я серия «Titus in situ»: исследование затвердевания двух образцов сплава медь-марганец с различными, но постоянными по температурно градиенту скоростями.

- 2-я серия «Titus equi»: исследование микроструктурных переходов, появляющихся в очищенных алюминиевых сплавах.

Всего проводится четыре сеанса (два сеанса на «Titus in situ» и два – на «Titus Equi»). Длительность каждого – 20–48 час. Эксперименты проводятся на аппаратуре «Титус» в модуле «Кристалл».

«Учебная молодежная программа» –

проведение серии из шести демонстрационных экспериментов во время телевизионных сеансов связи:

- слуховой тест космонавта («Аудиомир»);

- исследование проблем по биологии растений («Фруктиль»);

- исследование нейрофизиологической системы космонавта («Физиоспейс»);

- исследование влияния невесомости на интенсивность рассеивания тепла («Каломир»);

- изучение поведения эмульсии масло-вода в условиях невесомости («Олеомир»);

- определение функциональности и удобства различных вариантов одежды космонавта («Капсула»).

Всего будет проведено четыре сеанса учебной программы.

Эксперимент «Аудиомир» – определение порога слышимости. Космонавт поочередно устанавливает на приборе различные частоты сигналов (18 положений). Уровень звука считывается с табло прибора, заносится в таблицу в бортовой документации, а затем переносится в компьютер.

Эксперимент «Фруктиль» состоит в изучении прорастания семян пищевых растений (помидор и редис), исследовании геотропизма над семенами чечевицы (двудольные) и пшеницы (однодольные) и исследовании геотропизма над эксплантатами моркови.

Укладка FRUCTILE PDG 20 представляет собой прозрачную коробку, в которой размещены:

- пакет из минеральной ваты, на которую «посажены» сухие семена томата и редиса;

- две емкости с водой с дозирующими зажимами для «полива» минеральной ваты;

- пять прозрачных чашек с агаром (фиолетового цвета), на котором «посажены» срезы моркови;

- две прозрачные чашки с агаром (белого цвета) без растений;

- два пакетика с сухими семенами чечевицы и пшеницы.

В связи с тем, что укладка FRUCTILE устанавливается в корабль «Прогресс М» на техническом комплексе, для того чтобы исключить развитие растений еще в наземных условиях, в агар вводятся бактерии, замедляющие процесс развития растений на определенное время.

После запуска эксперимента в первые дни проводится ежедневный визуальный контроль и видеосъемка, затем съемка и «полив» растений проводится примерно один раз в трое суток.

Эксперимент «Физиоспейс» – исследование нейрофизиологической системы. Космонавт оценивает изменения в двигательной координации и способность определять симметрию, для чего он должен нарисовать линию между двумя линиями в лабиринте, не задевая их; нарисовать симметрично заданную конфигурацию; соединить линией заданные точки без наличия посторонних знаков или при наличии различных посторонних знаков. В эксперименте используются три комплекта бумажных листов (по шесть листов в каждом комплекте), на которых графически изображены поставленные задачи.

Эксперимент «Каломир» – измерение теплопотери по длине металлической трубки, один конец которой нагревается, а температура другого конца поддерживается равной окружающей среде. Проводится с целью определения влияния невесомости на естественную конвекцию. В процессе эксперимента, который длится в течение двух часов, в памяти прибора регистрируется температура нескольких термопар, расположенных по длине стержня. После окончания эксперимента информация перепиывается в общий компьютер и может быть передана по телеметрии или возвращена на картах РСМСИА.

Эксперимент «Олеомир» – изучение поведения эмульсии масло-вода в условиях невесомости. Эксперимент позволит решить следующие вопросы:

- действительно ли эмульсионная эмульсия значительно стабильнее в условиях микрогравитации;

- имеет ли объемный состав влияние на скорость разделения компонентов;

- стабилизирует ли эмульсию поверхностно-активное вещество в условиях микрогравитации?

Укладка Oleomir включает в себя контейнер с пятью прозрачными пробирками одного объема, каждая из которых имеет различное соотношение масла и воды. Две последние пробирки, кроме того, содержат поверхностно-активное вещество. При проведении исследований укладка встряхивается в течение 3 сек и затем включается секундомер. Наблюдение поведения жидкости в пробирках осуществляется до разделения компонентов с одновременной видеозаписью этого процесса.

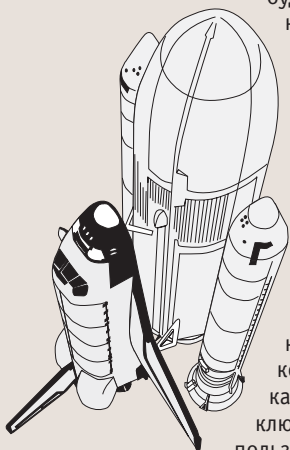
Эксперимент «Капсула» – демонстрация экспериментальной одежды, состоящей из комбинезона, который можно превратить

Формируется программа STS-107

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В январе 2001 г. должен состояться первый после прекращения программы Spacelab автономный исследовательский полет шаттла с двойным исследовательским модулем Spacelab на борту. В графике этот полет имеет обозначение STS-107. Эксперименты

будут проводиться в кабине орбитальной ступени и в модуле Spacelab одноименной американской фирмы. В этом же полете предполагается запустить специализированный спутник наблюдения Земли Triana.



Программа работ в значительной степени формируется на коммерческой основе: компания Spacelab Inc. как владелец модуля заключает контракты на использование его свободных ресурсов. Потенциальные заказчики найдены в США, Японии, Германии и Бразилии.

Так, 31 марта было объявлено о подписании соглашения с германской фирмой OHB-System GmbH о совместном проведении биотехнологических исследований. Две компании вместе разработают «Коммерческую биологическую исследовательскую установку» CBRU (Commercial Biological Research Unit) и будут ее эксплуатировать и усовершенствовать. Основой для CBRU послужит установка SEBAS, разработанная OHB по заданию Германского аэрокосмического центра DLR и испытанная в полете STS-89 в январе 1998 г. Установка CBRU позволит проводить эксперименты в области зоологии, ботаники и биологии развития на водных организмах, а также междисциплинарные исследования по экофизиологии, регенеративным системам жизнеобеспечения и искусственным экосистемам. После проверки в полете STS-107 установку CBRU планируется разместить на МКС.

8 апреля появилось сообщение об организации в этом полете экспериментов в интересах ВВС США. Соответствующее соглашение на сумму 0.315 млн \$ подписали 23 марта Spacelab и компания Muniz Engineering Inc. Последняя является головным подрядчиком ВВС США по проведению экспериментов Минобороны на борту шаттла и МКС. По этому соглашению в полете STS-107 будет выполнен эксперимент STW/AR (Satellite Threat Warning and Attack Reporting – Предупреждение об угрозе спутникам и донесение об атаке). Аппаратура будет установлена на предоставленной компанией Spacelab внешней платформе QUEST (Quick External Science Tray – Быстрая внешняя научная платформа). Эта

платформа играет ту же роль, что и находящиеся в кабине шаттла стандартные ячейки для научной аппаратуры.

Чисто женский экипаж?

Уже два месяца в сети Internet активно обсуждается вопрос о возможном назначении для STS-107 чисто женского экипажа. Нам это представляется маловероятным. Честно говоря, автору вообще не хотелось сообщать об этой затее на страницах *НК*, а тем более делать из нее сенсацию. Но раз уж зашла речь об STS-107, обойти этот вопрос трудно.

Напомним, что в 1984–1985 гг. в СССР был сформирован и проходил подготовку к экспедиции посещения на ОК «Салют-7» женский экипаж в составе Светланы Савицкой, Екатерины Ивановой и Елены Добровишиной. Это было очень в духе советской пропаганды, которая придавала особое значение тому, что Светлана Савицкая слетала в космос на год раньше Салли Райд и вышла в открытый космос на два месяца раньше, чем Кэтрин Салливан. Полет не состоялся из-за досрочного прекращения основной экспедиции, и идея была забыта. Для американцев такая игра на публику менее характерна. И тем не менее идея чисто женского полета появилась.

В конце января один из американских корреспондентов сообщил редакции *НК*, что вопрос о назначении на STS-107 экипажа, состоящего из одних женщин, обсуждался, но сами же астронавтки ее отвергли. 23 февраля Джеймс Оберг обнародовал эту идею в конференции «Друзья и партнеры в космосе», и в ходе дискуссии идея была раскритикована в пух и прах. Основной довод критиков состоял из двух слов: «А зачем?». 8 марта Пол Ховерстен опубликовал по этому поводу статью в газете USA Today, где изложил возможную медицинскую программу полета (исследование адаптации женского организма к невесомости, потери костной и мышечной ткани, изменения уровней гормонов). Он утверждал, что экипаж все-таки будет смешанным: командир и пилот – мужчины, а от трех до пяти специалистов полета – женщины. NASA официально не комментирует этот вопрос.

Теоретически тема для исследований действительно есть. Но если повторится история с полетом Гленна, якобы проводимым во имя науки, а на деле – как политическое шоу, будет печально.

Не ясно и то, когда состоится полет. График полетов шаттлов претерпел очередные изменения, связанные с задержками запуска CM МКС и с добавлением в план 1999 г. полета STS-103 для ремонта Космического телескопа имени Хаббла. В результате этих изменений в сообщении Spacelab за 31 марта полет STS-107 еще планируется на сентябрь 2000, а в сообщении за 8 апреля – уже на январь 2001 г!

По сообщениям Spacelab



«Мир» будет летать

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

2 апреля. «Полет российской станции «Мир», судя по всему, будет продолжаться и после августа этого года. Для обеспечения нескольких дальнейших экспедиций уже разработаны инвестиционные программы», – заявил сегодня в интервью ИТАР-ТАСС Генеральный директор РКА Юрий Коптев.

По его словам, деньги на «Мир» будут поступать из двух внебюджетных источников. Первый из них – инвесторы, готовые вкладывать средства на проведение тех проектов и экспериментов на орбите, в которых они заинтересованы. Другой источник – это спонсоры, которые готовы безвозмездно выделить определенные суммы. Однако Ю.Коптев пока не назвал конкретно этих инвесторов и спонсоров. Известно только то, что сейчас идет оформление документов на перевод 100 тыс \$ от некоего гражданина Канады русского происхождения.

Следует заметить, что сейчас на орбите находится последний сделанный для «Мира» транспортный корабль – «Союз ТМ-29» (11Ф732 №78). Изготовление корабля №79 было прекращено на начальной стадии еще в 1998 г. сразу после принятия августовского решения о досрочном затоплении «Мира». Теперь планируется, что экипаж ЭО-28 стартует на «Союзе ТМ» №204, изготовленном для МКС. В качестве компенсации РКК «Энергия» должна срочно начать строить новый корабль, а первая экспедиция на МКС отправится на корабле №206 или №205.

По первоначальным планам, для МКС предполагалось построить три «Союза ТМ» с гибридным стыковочным узлом (№№201–203) и два «Союза ТМ» с обычным агрегатом стыковки (№№204–205), а далее планировалось использовать «Союзы ТМА» (с №211). Впоследствии от кораблей с гибридным стыковочным узлом отказались, и корабль №201, изготовление которого уже было начато, получил новый номер – 206.

Окончательное решение о полете, а точнее о финансировании следующей, 28-й экспедиции на станцию «Мир», должно быть принято не позднее конца апреля 1999 г. Это крайний срок. Если необходимых средств к этому времени собрать не удастся (до конца 1999 г. на содержание станции требуется 50–70 млн \$), то «Мир» все-таки придется топить в августе этого года.

Об отеле на орбите заговорили всерьез?

С. Головков. «Новости космонавтики»

9 марта 1999 г. британская телекомпания BBC сообщила любопытную новость, связанную с созданием частных орбитальных станций. Речь идет о проекте постройки такой станции на базе внешних баков космической системы Space Shuttle.

Идея эта насчитывает уже много лет и основывается на том, что при запуске шаттла внешний бак выводится вместе с кораблем на суборбитальную траекторию с апогеем в 200–300 км. Но если орбитальная ступень доводится на орбиту с помощью собственных двигателей, то внешний бак входит в атмосферу и разрушается над Тихим океаном. Сравнительно небольшой разгонный импульс позволил бы вывести бак на орбиту и там использовать как почти готовый модуль станции.

Новое состоит в том, что инициатору проекта Space Islands («Космические острова») Джину Мейерсу (Gene Meyers), кажется, удалось найти первого спонсора. Им готова стать международная группа Hilton International, занимающаяся гостиничным бизнесом. Утверждается, что авиакомпания British Airways также готова финансировать проект, причем обе уже собираются провести опрос среди своих клиентов: не хотелось бы им отпраздновать что-нибудь в космосе? Джин Мейерс

также говорит, что идея частной станции пользуется мощной поддержкой в Вашингтоне, и надеется привлечь к спонсорству другие крупные компании.

В привлечении «Хилтона» сыграл большую роль знаменитый писатель-фантаст Артур Кларк, который уже в течение года является активным сторонником проекта. В свое время, когда Артур Кларк и Стэнли Кубрик делали фильм «2001 – Космическая одиссея», им удалось получить финансовую поддержку от «Хилтона». Поэтому-то в состав космической станции Кларка-Кубрика входил и космический отель Hilton!

Предполагалось, что Кларк попытается вновь привлечь Кубрика к сотрудничеству. Однако знаменитый режиссер умер 7 марта 1999 г. и уже не сможет помочь проекту. И все же Артур Кларк надеется присутствовать на борту при открытии космического «Хилтона».

Мейерс утверждает, что серьезных технических препятствий у проекта частной станции нет. На ее осуществление требуется от 6 до 12 млрд \$ (что в несколько раз меньше расчетной стоимости постройки МКС), и в наиболее оптимистическом варианте на строительство уйдет шесть лет. До 100 человек могут доставляться на борт одним рейсом космического шаттла второго поколения. «В конце концов на орбите могут появиться несколько таких станций, – говорит Мейерс. –



Можно будет даже вывести одну из них на орбиту в виде восьмерки вокруг Земли и Луны.»

Однако в реальности осуществить такой проект будет непросто. По-видимому, внешний бак шаттла потребует дооснащать двигательной установкой, системой управления для доведения и сборки и средствами стыковки, средствами жизнеобеспечения и, возможно, дооборудовать внутри. От этого он неминуемо станет тяжелее, что снизит массу полезного груза шаттла. Далее, запуски должны выполняться в одну и ту же орбитальную плоскость – иначе части станции не соберутся вместе. В случае запусков шаттлов по программе МКС это условие выполняется автоматически, но как раз при запусках к МКС на орбиту с относительно высоким наклоном 51.6° никакого запаса по массе полезного груза нет. Некоторый запас бывает при полетах на орбиту с наклоном 28.5°, но в ближайшие годы их будет мало (обслуживание «Хаббла» и несколько автономных исследовательских или коммерческих полетов), и задачи каждого из них могут потребовать выведения в свою уникальную плоскость.

Как нам представляется, NASA вряд ли пойдет на перетряску всей своей программы пусков, чтобы удовлетворить требованиям проекта Space Islands, не говоря уже о трудности сертификации дооснащенного бака для пилотируемых полетов. Поживем – увидим.

По музеям с протянутой рукой...

И. Лисов. «Новости космонавтики»

14 февраля. Финансовое положение NASA и программы Space Shuttle таково, что ее руководителям приходится искать летные компоненты по музеям. Как сообщило сегодня агентство AP, Центр космических полетов имени Маршалла и компания United Space Alliance обратились к хантсвиллскому музею «Американский космический и ракетный центр» с просьбой вернуть передние сборки твердотопливных ускорителей SRB.



В хантсвиллском музее имеется полномасштабная копия системы Space Shuttle, состоящая из внешнего бака МРТА-ЕТ, ускорителей и орбитальной ступени с условным номером OV-098 и именем Pathfinder. В качестве последней используется габаритно-весовой макет орбитальной ступени; вопреки устоявшемуся мнению, Pathfinder не был изготовлен на основе стенового изделия МРТА-098, на котором проводились огневые

испытания двигательной установки шаттла. Ускорители собраны из специальных секций, предназначенных для запусков шаттлов с базы Ванденберг, стеновых задних юбок и, как выяснилось, вполне пригодных к использованию передних сборок.

В период создания системы Space Shuttle было заказано 14 пар передних сборок (левая и правая сборки не взаимозаменяемы). В это изделие входят, помимо корпуса, двигатели отстрела ускорителей, электроника, парашютная система и система аварийного подрыва. Как и остальные компоненты ускорителя, передние сборки используются повторно, но почти за 20 лет эксплуатации системы несколько сборок было повреждено или утеряно. Безвозвратно утеряны две пары сборок – при аварийном приводнении ускорителей после полета STS-4 в июне 1982 г. и в катастрофе «Челленджера» в январе 1986 г. Четыре сборки были в разное время повреждены при приводнении; одна из них отремонтирована и три оставшихся также планируется восстановить.

Еще одна пара с 1988 г. находилась на экспозиции в Хантсвилле, а теперь будет возвращена хозяевам. В период до 15 марта ценный экспонат обнесут оградой, с помощью подъемного крана положат ускорители хантсвиллского шаттла на землю, отстыкуют от них передние сборки и установят специально изготовленные макеты. Макеты заказаны флоридской модельной фирме Guard Lee, которая ранее изготовила макеты ускорителей для Экскурсионного центра в Центре Кеннеди. Полетные сборки будут восстановлены и использованы при

очередных полетах по программе Space Shuttle. Заместитель менеджера проекта SRB в Центре Маршалла Джон Чэпман оценил стоимость этой процедуры в 300 тыс \$. В то же время на то, чтобы найти подрядчика, заказать новые сборки и изготовить их, ушло бы три года и от 5 до 10 млн \$. Денег на это в бюджете нет, а ждать дальше нельзя: при имеющемся запасе и при увеличении количества полетов до девяти в год придется резко увеличивать объем сверхурочных работ на межполетной подготовке.

Между прочим, на Pathfinder'e стоят два основных двигателя, с которыми были выполнены первые пять полетов «Колумбии». Вряд ли они потребуются, потому что основные двигатели – одна из немногих систем шаттла, которые постоянно совершенствуются.

По сообщениям AP, France Presse

Журналы «Новости космонавтики» можно приобрести в следующих магазинах г.Москвы:

1. «Дом военной книги», Садово-Спасская, 3
2. «Дом транспортной книги», Садово-Спасская, 21
3. «Библио-Глобус», ул.Мясницкая, 6
4. «Авиаисток», ул.Красноармейская, 4
5. «Мир», Ленинградское шоссе, 13
6. «Дом технической книги», Ленинский пр-т, 40

ИТОГИ ПОЛЕТА

Итоги 26-й основной экспедиции Полет ТК «Союз ТМ-28» и ОК «Мир»



Экипаж:

Командир: подполковник ВВС РФ Геннадий Иванович Падалка (1-й полет, 89-й космонавт России, 381-й космонавт мира), космонавт-испытатель отряда космонавтов РГНИИ ЦПК.

Бортинженер: Сергей Васильевич Авдеев (3-й полет, 74-й космонавт России, 274-й космонавт мира), космонавт-испытатель отряда космонавтов РКК «Энергия», Герой Российской Федерации, продолжает полет на борту ОК «Мир» в составе 27-й основной экспедиции.

Космонавт-исследователь на этапе старта: (с 13 по 15 августа 1998 г., в день стыковки перешел в экипаж ЭО-25 и с ним вернулся на Землю) – Юрий Михайлович Батурич (1-й полет, 90-й космонавт России, 382-й космонавт мира).

Космонавт-исследователь на этапе посадки: (с 22 по 28 февраля 1999 г., в день стыковки перешел из экипажа ЭО-27) – Иван Белла (1-й полет, 1-й космонавт Словакии, 385-й космонавт мира).

Позывной: «Альтаиры»

Старт: на ТК «Союз ТМ-28» (11Ф732 №77) 13 августа 1998 г. в 12:43:10.871 ДМВ (09:43:11 UTC).

Место старта: Республика Казахстан, 1-я площадка космодрома Байконур.

Стыковка: с ОК «Мир» 15 августа 1998 г. в 13:56:54 ДМВ (10:56:54 UTC) к модулю «Квант» в ручном режиме.

Расстыковка: 28 февраля 1999 г. в 01:55:11 ДМВ (27 февраля в 22:55:11 UTC) от модуля «Квант».

Посадка ТК «Союз ТМ-28» 28 февраля 1999 г. в 05:14:30 ДМВ (02:14:30 UTC) на территории Казахстана в 59 км северо-восточнее г. Аркалык, в точке с координатами 50.7° с.ш., 67.2° в.д.

Длительность полета Геннадия Падалки: 198 сут 16 час 31 мин 20 сек.

Длительность полета Юрия Батурина: 11 сут 19 час 41 мин 33 сек.

Длительность полета Ивана Беллы: 7 сут 21 час 56 мин 29 сек.

Работы в открытом космосе:

Г.Падалка и С.Авдеев, 15 сентября 1998 г., из ПхО ББ в модуль «Спектр», длительность – 30 мин.

Г.Падалка и С.Авдеев, 10 ноября 1998 г., из ШСО модуля «Квант-2», длительность – 5 час 56 мин.

Динамические операции в период экспедиции:

«Союз ТМ-27» (11Ф732 №76). Расстыковка от ПхО ББ 25 августа 1998 г. в 05:04:55 ДМВ (02:04:55 UTC), посадка 25 августа в 08:24:44 ДМВ (05:24:44 UTC).

«Союз ТМ-28». Перестыковки: 27 августа 1998 г. с 08:47 ДМВ (05:47 UTC) до 09:07:11 ДМВ (06:07:11 UTC) с модуля «Квант» на ПхО ББ в ручном режиме; 8 февраля 1999 г. с 14:20 ДМВ (11:20 UTC) до 14:39:10 ДМВ (11:39:10 UTC) с ПхО ББ на модуль «Квант» в ручном режиме.

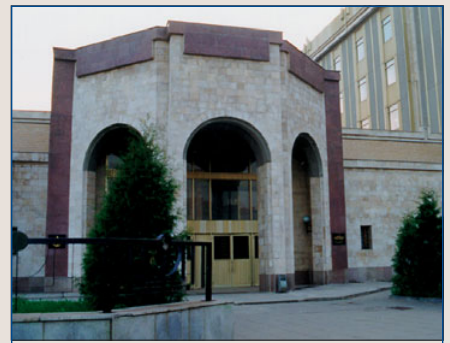
«Прогресс М-39» (11Ф615А55 №238). Повторная стыковка 1 сентября 1998 г. в 08:34:40 ДМВ (05:34:40 UTC) к модулю «Квант» в автоматическом режиме. Расстыковка 26 октября 1998 г. в 02:03:24 ДМВ (25 октября в 23:03:24 UTC). Отработка эксперимента «Знамя-2.5». Импульс на сход с орбиты 29 октября в 06:27:00 ДМВ (03:27:00 UTC).

«Прогресс М-40» (11Ф615А55 №239). Запуск 25 октября 1998 г. в 07:14:57.163 ДМВ (04:14:57 UTC). Стыковка 27 октября в 08:34:41 ДМВ (05:34:41 UTC) к модулю «Квант» в автоматическом режиме. Расстыковка 4 февраля 1999 г. в 12:59:32 ДМВ (09:59:32 UTC). Эксперимент «Знамя-2.5» (неудачно). Импульс на сход с орбиты 5 февраля в 13:16:05 ДМВ (10:16:05 UTC).

Радиолобительский спутник РС-18. Выведен Сергеем Авдеевым во время выхода в открытый космос 10 ноября 1998 г. в 22:38 ДМВ (19:38 UTC). Прекратил работу 11 декабря 1998 г., сошел с орбиты 11 января 1999 г.

«Союз ТМ-29» (11Ф732 №78). Запуск 20 февраля 1999 г. в 07:18:01.187 ДМВ (04:18:01 UTC), стыковка 22 февраля в 08:36:16 ДМВ (05:36:16 UTC) к ПхО ББ в автоматическом режиме.

Коррекции орбиты комплекса проведены 24 декабря 1998 г., 27 и 29 января и 2 февраля 1999 г.



Новые функции русского ЦУП ЦНИИМаш

*А.Кирюшкин специально
для «Новостей космонавтики»*

7 апреля. Первый заместитель начальника Центра управления полетами Валерий Удалой сообщил о перспективах расширения функций ЦУПа, являющегося головной организацией Российского космического агентства по обеспечению управления полетами космических аппаратов научного и народно-хозяйственного назначения.

ЦУП, сформированный в начале 70-х годов, обеспечил реализацию совместного с США экспериментального проекта «Союз–Аполлон», а также выполнение управления полетами пилотируемых орбитальных станций «Салют», «Мир», всех отечественных пилотируемых и грузовых космических кораблей, всех модулей орбитального комплекса «Мир», межпланетных автоматических станций «Луна», «Венера», «Вега», «Фобос», «Марс-96», транспортный космической системы «Энергия – Буран», космических аппаратов «Гамма», «Космос» и др.

В настоящее время из ЦУПа осуществляется управление многоцелевым орбитальным комплексом «Мир», первым элементом МКС – «Заря»+Unity. По международному проекту «Морской старт» обеспечивается управление разгонным блоком ДМ-SL.

Перспектива развития функций ЦУПа предусматривает передачу ему управления «Океанами», «Метеорами-3», «ГЛОНАСС» и другими космическими аппаратами нового поколения научного и хозяйственного (в т.ч. коммерческого) назначения.

✓ Расконсервирована и с 1 марта 1999 г. будет вновь введена в строй одна из двух барокамер в здании ОСВ Космического центра имени Кеннеди, сообщила 23 февраля пресс-служба KSC. С 1965 по 1975 г. камера диаметром 10 и высотой 15 м использовалась для испытаний командного и лунного модулей Apollo. В 1985 г. пульт управления и насосное оборудование были списаны и утилизированы. Однако в 1997 г. было принято решение проводить в Центре Кеннеди проверки на герметичность модулей МКС, и «западная» камера была восстановлена – установлены новые средства управления, насосы и т.д. С ее помощью, в частности, можно будет установить фактические величины расхода различных газов и уменьшить их количество на борту до реально необходимого. Первым на испытания поступит Лабораторный модуль США. – И.Л.

М.Побединская. «Новости космонавтики»

6 апреля. В НК №2, 1999 в статье «Хлеб и космос, или На орбите заколосилась пшеница» рассказывалось о том, что в ходе экспери-

Оранжея-4

мента «Оранжея-4» на борту ОК «Мир» был получен обнадеживающий результат – появились колосья пшеницы сорта «Апогей», которая была выведена специально для выращивания в условиях космического полета.

Далее события на орбите разворачивались следующим образом: 27 января с борта «Мира» от «Альтаиров» поступило интригующее сообщение: «Кажется, в колосьях появились семена!». У постановщиков эксперимента, находившихся в это время в ЦУПе, сотрудников отдела биологических систем жизнеобеспечения в экстремальных условиях ИМБП Владимира Сычева и Маргариты Левинских перехватило дыхание: «Точно? Вы не ошиблись?». Успокоились биологи окончательно только 9 февраля, когда получили видеосброс с орбиты, и все сомнения рассеялись окончательно. У всех двенадцати растений были зерна!

Убирали урожай с орбитального «русского поля» космические хлеборобы Геннадий Падалка и Сергей Авдеев 26 февраля, за день до посадки Геннадия на Землю. Косили пшеницу ножницами, все 29 колосьев пшеницы были аккуратно уложены в мешок для спуска на Землю. На станции оставили 10–12 зерен для дальнейшей посадки на орбите, чтобы получить второе поколение пшеницы, выращенной на борту.

29 колосьев вместе с Геннадием Падалкой и Иваном Белла спустились на Землю. На Земле каждый колос вместе со своими зернами был помещен в индивидуальный

пакетик, только 45 зерен, выпавших непонятно из каких конкретно колосьев во время посадки, содержались отдельно.

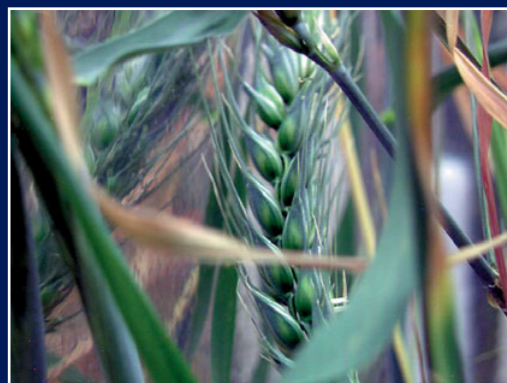
Биологи говорят, что они рады были бы получить 100 зерен при «обмолоте» этого космического урожая, но их оказалось 508! «Отменный результат, это превзошло все наши ожидания!» – не скрывает своей радости М.Левинских. Она давала мне посмотреть и потрогать эти семена, и я ни за что не смогла бы отличить их от обычных, земных. Правда, Рита говорит, что их масса в целом несколько меньше, чем обычно бывает у земных. Часть «пришельцев из космоса» будет подвергнута тщательному биохимическому анализу. Другую часть посеяли на Земле. Обычно свежие семена не сеют, так как им в течение нескольких месяцев необходим период покоя. Но существует прием, позволяющий значительно сэкономить время: семена замочить и на несколько дней поместить в холодильник. Что и было сделано: 1 апреля семена замочили, 2 апреля – поместили в холодильник, 5-го – вынули из холодильника. Из 45 зерен проросли 40, 6 апреля все 45 семян посадили в грунт, и есть надежда, что они все дадут всходы.

Семена, оставшиеся на орбите, замочили 3 марта, поместили на следующий день в холодильник, а 9 марта посеяли. Но, к сожалению, температура на станции была в это время около 29°, в то время как оптимальная температура почвы при посадке пшеницы – 12–17°. Наверное, поэтому из 10 посеянных на орбите зерен всшло только два, одно растение погибло, и осталось только одно. Но зато какое: уникальное растение пшеницы второго поколения, полученное в космосе!

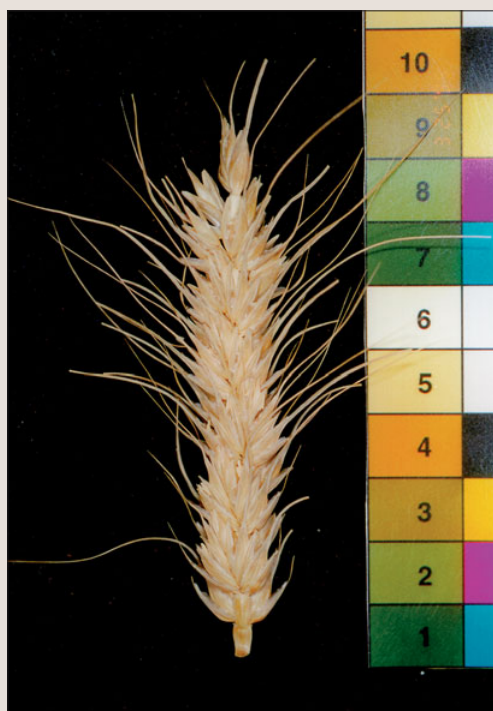
Чтобы провести эксперимент более качественно, биологи вернули на станцию с последним грузовиком еще 10 семян, из тех колосьев, которые были скошены на орбите «Альтаирами» 26 февраля. Подумать только – эти зернышки, появившиеся на свет в космосе, в условиях невесомости и вернувшиеся на Землю, вновь, преодолев земное тяготение, оказались на орбите. Эти десять семян были замочены космонавтами 5 апреля, и в середине апреля будут высажены в грунт.

Уже можно говорить о том, что результат, полученный российскими учеными, уникален: растение с длительным сроком развития прошло в космосе полный цикл, «от семени до семени». Причем это пшеница – растение, имеющее хозяйственно-полезное значение. Было доказано, что высокоорганизованное растение может нормально расти и размножаться в космосе, и микрогравитация не ограничивает его развитие.

До получения результатов эксперимента «Оранжея-4» вопрос об угнетающем влиянии микрогравитации на развитие растений был спорным. Теперь же биологи делают вывод, что при выращивании растений в условиях космоса отрицательное влияние на их развитие оказывает не столько микрогравитация, сколько фактор замкнутого объема, где имеется целый букет поллютантов (загрязнителей), концентрация которых может быть приемлема для человека, но вредна для растений. И на будущее стоит задача – организовать для подобных экспериментов хороший контроль среды.



Снимки космической пшеницы перед «жатвой». Фото, выполненные электронной камерой, предоставлены ИМБП





Торжественная встреча космонавтов в Звездном городке

ляется полная реабилитация станции «Мир» в общественном сознании. «Экипаж работал очень слаженно и успешно. 200-суточный полет Падалка и Авдеев

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

19 марта. В этот день Звездный городок, как в старые добрые времена международной программы «Интеркосмос», торжественно встречал космонавтов, вернувшихся с орбиты 28 февраля 1999 г. на корабле «Союз ТМ-28»: командира ЭО-26 Геннадия Падалку и космонавта-исследователя Ивана Беллу из дружественной нам Словакии. Бортинженер ЭО-26 Сергей Авдеев продолжает полет на «Мире» уже в качестве бортинженера ЭО-27.

Церемония встречи проходила по традиционному сценарию – возложение космонавтами цветов к подножию памятника Юрию Гагарину, почетное шествие к Дому космонавтов с военным оркестром, встреча хлебом-солью и торжественный митинг.

Вступительную речь произнес начальник ЦПК имени Ю.А.Гагарина генерал-полковник П.И.Климук. Он рассказал об основных работах, которые выполнили Г.Падалка (как командир ЭО-26) и И.Белла на станции «Мир», и поздравил космонавтов с успешным завершением их полетов. От имени Военного Совета ВВС космонавтов поздравил главнокомандующий ВВС генерал-полковник А.М.Корнуков и вручил им приветственные адреса.

Затем выступил заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Ю.И.Григорьев. Юрий Ильич сказал, что главным результатом работы 26-й экспедиции яв-

выполнили практически без замечаний, что бывает крайне редко. Станция находится в работоспособном состоянии, и это огромнейшая заслуга экипажа ЭО-26. Космонавты выполнили рекордное количество научных исследований – 2,5 тыс сеансов экспериментов. Всего же за 13 лет эксплуатации «Мира» проведено свыше 19 тысяч сеансов», – отметил Ю.И.Григорьев.

Генеральный директор фирмы «Восток-Дизайн» Эдуард Гасанов подарил космонавтам командирские наручные часы с логотипом ЦПК, изготовленные Чистопольским часовым заводом «Восток» в Татарии. От имени Международного фонда поддержки космонавтики выступил И.В.Давыдов. Фонд наградил Геннадия Падалку и Ивана Беллу медалями «За заслуги перед космонавтикой», а Михала Фулиера (дублера И.Беллы) – медалью имени Г.Т.Берегового. Награды вручал летчик-космонавт Валерий Поляков.

С поздравлениями в адрес космонавтов также обратились заместитель начальника управления пилотируемых программ РККА А.Г.Ботвинко, посол республики Словакия Роман Палдан и начальник Главного управления кадров Министерства обороны России генерал армии В.Ф.Ермаков.

В заключение торжественного заседания с краткими речами выступили Геннадий Падалка и Иван Белла, поблагодарив сотрудников ЦПК, РКК «Энергия» и ЦУПа за участие в подготовке и обеспечении их полетов.



Начальник ЦПК П.И.Климук открывает торжественный митинг.

Фото Д.Аргутинского

Кандидаты в астронавты NASA начали подготовку

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

31 марта три кандидата в астронавты NASA – Н.Сумино, С.Фурукава и А.Хосиде, отобранные в отряд 10 февраля этого года, – приступили к общекосмической подготовке (ОКП) в Космическом центре NASA в Цукубе.

ОКП имеет два этапа и рассчитана примерно на полтора года. Сначала кандидаты прослушают курс вводных лекций по космической науке и технике, по системам МКС и японского модуля JEM. Им предстоит также изучать английский и русский языки.

На втором этапе кандидаты пройдут специальную техническую и космическую подготовку: полеты на учебных самолетах и на невесомость, тренировки в гидролаборатории и в барокамере. Кроме того, они будут подробно изучать российские, американские и европейские модули МКС.

Впоследствии они получат назначения в экипажи на МКС и должны будут продолжить на ней длительные полеты продолжительностью от трех до шести месяцев.

Наша справка



Наоко Сумино родилась 27 декабря 1970 г. в г.Мацудо, префектура Тиба, Япония. В марте 1993 г. окончила технический факультет Университета Токио, а в марте 1996 г. в этом же университете окончила курс магистра по аэрокосмической технике.

С апреля 1996 г. работает в NASA в должности инженера. Сначала входила в группу по разработке проекта модуля JEM, а с июня 1998 г. работала в группе по созданию центрифуги для МКС.

Наоко Сумино не замужем.



Сатоси Фурукава родился 4 апреля 1964 г. в г.Йокогама, префектура Канагава, Япония. В марте 1989 г. окончил медицинский факультет Университета Токио. После этого работал в госпитале при медицинском факультете Университета Токио, в центральном госпитале префектуры Ибараги, в госпитале в г.Сакурагаока.

В момент отбора Фурукава являлся врачом первого отделения хирургии госпиталя при медицинском факультете Университета Токио.

Он женат, имеет дочь и сына.



Акихико Хосиде родился 28 декабря 1968 г. в Токио. В марте 1992 г. окончил факультет науки и техники Университета Кейо. В декабре 1997 г. получил степень магистра по аэрокосмической технике в Университете Хьюстона в США.

В 1992–1994 гг. работал в офисе NASA в г.Нагоя. С апреля 1994 г. являлся инженером офиса отряда астронавтов NASA в г.Цукуба, префектура Ибараги.

Хосиде не женат.

По сообщению NASA



Медали

Российского космического агентства



И.Извеков. «Новости космонавтики»

Впервые в истории нашей страны в космической отрасли введены собственные награды. Они были разработаны согласно Положению о РКА и представляют собой три ведомственных знака отличия для поощрения российских и иностранных граждан.

Медалью «Звезда Икара» награждаются за выдающийся личный вклад в освоение космического пространства в условиях, связанных с риском для жизни.

Медалью «Звезда Циолковского» награждаются за весомый личный вклад в фундаментальные научные исследования, в создание и эксплуатацию космической техники.

Медалью «Звезда голубой планеты» награждаются за весомый личный вклад в популяризацию идей космонавтики, за высокие показатели в подготовке специалистов для различных областей космической деятельности, за конкретные результаты в области охраны природы и экологии.

Медали номерные, степеней не имеют. Все три награды представляют собой семиконечные звезды (45 мм) из нейзильберта, покрытые синей эмалью. В центре каждой из медалей на круглом медальоне – изображения Икара, К.Э.Циолковского и планеты Земля. Медали закреплены на треугольной колодке, обтянутой голубой мауровой лентой, увенчанной сверху лавровым венком. Для повседневного ношения предусмотрены «розетки» наград в виде дисков диаметром 11 мм с теми же изображениями, что и на самих медалях.

Как сказал корреспонденту НК Сергей Горбунов, пресс-секретарь РКА, сейчас прорабатываются порядок представления к наградам и церемония их вручения. Один из вариантов предусматривает вручение наград на 2-й площадке космодрома Байконур, откуда стартом Первого спутника Земли 4 октября 1957 г. началась Космическая эра. С этой же площадки 12 апреля 1961 г. стартовал Юрий Гагарин, став первым космонавтом планеты. Награждение медалями РКА станет высшей ведомственной формой поощрения граждан за выдающиеся заслуги в освоении космического пространства в интересах России и международного сотрудничества.

Учреждение ведомственных наград позволит Российскому космическому агентству целенаправленно и оперативно поощрять самоотверженный труд на благо отечественной космонавтики. Награды, благодаря высокой избирательности присуждения и малому тиражу, вызовут чувство гордости за Отечество, за сопричастность великому делу освоения космоса.

5 апреля 1999 г. Президент РФ Борис Ельцин своим указом №428 присвоил звание Героя Российской Федерации подполковнику, космонавту-испытателю ЦПК ВВС, командиру экипажа Геннадию Падалке за мужество и героизм, проявленные во время космического полета двадцать шестой основной экспедиции на орбитальном научно-исследовательском комплексе «Мир». Этим же Указом Г.И.Падалке присвоено почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации». – С.Ш.

Наша справка. Это не первый случай введения ведомственных наград в нашей стране. С 1994–1995 гг. свои награды имеют Министерство обороны (медали «За укрепление боевого содружества», «За отличие в военной службе»), Министерство внутренних дел (нагрудный знак «За отличие в службе»), Федеральная пограничная служба (нагрудный знак «Заслуженный пограничник Российской Федерации») и др.

В других странах государственные министерства и ведомства тоже имеют свои награды. Небезызвестное NASA (США) имеет семь медалей, высшая из которых – медаль «За выдающиеся заслуги» (Distinguished Service) присуждается за личный вклад, обеспечивший значительный прогресс в авиации и космических исследованиях в интересах США. Журналисты, освещающие выполнение задач, поставленных перед NASA, могут претендовать на медаль «За выдающиеся общественные заслуги» (Distinguished Public Service). Медалями NASA «За космический полет» награждено несколько российских космонавтов.



Первые месяцы полета МСО и MPL

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Американские AMC Mars Climate Orbiter (MCO) и Mars Polar Lander (MPL), созданные по программе Mars Surveyor 98, успешно продолжают полет к Марсу. МСО запущен 11 декабря 1998 г. (НК №1, 1999) и прибывает к планете в сентябре 1999 г. MPL запущен 3 января 1999 г. (НК №2, 1999) и в декабре 1999 г. совершит посадку в южно-полярной области Марса. Аппарат несет на борту пенетраторы Deep Space 2.

Первые дни и недели после запуска для марсианских аппаратов прошли по стандартной схеме. Сразу после запуска и в течение первых месяцев полета – периодические проверки основных приборов и научной аппаратуры и отработка двух коррекций траектории (ТСМ-1 и ТСМ-2). Первая коррекция предназначена для компенсации ошибки выведения КА ракетой-носителем и преднамеренно заложенного отклонения от цели, чтобы не допустить попадания на Марс нестерилизованных разгонных блоков РН.

МСО

19 декабря на борт заложили программу первого этапа перелета. Маневр ТСМ-1 КА МСО отработал 21 декабря 1998 г. в 13:33 PST (21:33 UTC). После включения маршевой ДУ на 2.8 мин скорость аппарата изменилась на 19.1 м/с.

Характерной особенностью аппаратов MPL и МСО является то, что многие их подсистемы сходны, в частности часть бортового программного обеспечения (ПО). У них также много общего с КА Stardust, запущенным к комете Вильда-2 в феврале 1999 г. Поэтому неполадки с одним КА вызывают беспокойство у управленцев, работающих с остальными.

В первые дни полета станции MPL (НК №2, 1999) были обнаружены существенные ошибки в его ПО. Часть их была выявлена в сценариях работы автопилота КА с использованием реактивных двигателей ориентации. При штатной работе КА они ничем не угрожали, но могли проявиться в аварийных режимах. Вторая ошибка содержалась в файле инициализации системы терморегулирования. Этот файл читается бортовой ЭВМ при перезагрузке и в дальнейшем не используется. Однако при перезагрузке ЭВМ в штатной ситуации эта ошибка также себя проявит. 12 января на борт заложили исправленное ПО.

6 февраля были обнаружены аномальные скачки уровня шума в электронике кольцевого лазерного гироскопа первого инерциального измерительного блока (IMU-A) МСО. Анализ телеметрии за две предшествующие недели показал, что это повторяющаяся закономерность. К 26 фев-



раля провели анализ записанных при наземных испытаниях характеристик блоков IMU КА MPL, МСО и Stardust – всюду имели место аналогичные аномалии.

16 февраля при проверке УВЧ-приемопередатчика МСО обнаружили повышенный шум в некоторых компонентах вблизи антенны КА. К 26 февраля выяснили, что этот эффект наблюдался еще при наземных испытаниях. Причина заключалась в повышенной чувствительности некоторых элементов аппаратуры к интерференции на УВЧ-частотах. Анализ показал, что воздействие на эти элементы не достигает недопустимого уровня.

Вторую коррекцию МСО, первоначально запланированную на 25 января, перенесли на 4 марта из-за загрузки операторов управлением КА MGS и MPL и подготовки и запуском КА Stardust. В 05:35 PST четыре двигателя были включены на 8.2 сек, изменив скорость КА на 0.86 м/с.

Вечером 9 марта МСО перевели в штатный режим ориентации с одной оговоркой: по реальным условиям перелета оказалось возможным зафиксировать панель солнечной батареи и не подстраивать ее ориентацию. 24 и 26 марта была проведена плановая проверка научной аппаратуры МСО – радиометра PMIRR и камеры MARCI.

По состоянию на 13 апреля КА удалился от Земли на 28.5 млн км. Скорость относительно Земли составляет 6.273 км/с.

MPL

Поиск причин и путей устранения ошибок в работе звездного датчика станции MPL заставил группу управления отложить первую коррекцию с 18 до 21 января. В 04:30 PST MPL выполнил ее. КА был развернут на 180°, 3-минутный импульс изменил его скорость на 16 м/с, а после отработки коррекции аппарат принял ориентацию, в которой будет находиться на первом этапе перелета.

В последних числах января группа управления проводила маневры для определения условий отражения света от хвостового обтекателя MPL на звездную камеру и поиска вариантов ориентации, при которых камера работает нормально. Кроме того, исправили несколько некритических ошибок в бортовом ПО и выполнили 123 снимка звездной камерой для определения правильности ее работы.

6 февраля на КА передали новые файлы конфигурации с новой расчетной ориентацией на случай выхода аппарата в режим защиты от сбоев. Количество сеансов КА со станциями сети DSN сократилось с 2–3 до одного в день.

15 марта в 05:05 PST аппарат выполнил вторую коррекцию (ТСМ-2). 10-секундный импульс тяги, выданный четырьмя двигателями маневрирования, изменил скорость КА на 0.89 м/с. Следующая коррекция состоится 1 сентября, и она предназначена для нацеливания на заданную область Марса.

До и после ТСМ-2 на борт была заложена новая программа полета, основанная на уточненной в течение февраля стратегии управления.

7 апреля была проведена проверка состояния научной аппаратуры MPL – десантной камеры MARDI, посадочной стереокамеры SSI, камеры манипулятора RAC, термоанализатора TEGA и метеоконфлекс MET. 9 апреля ее результаты были переданы на Землю.

По состоянию на 13 апреля MPL находился на расстоянии 21 млн км от Земли. Скорость КА относительно Земли – 3.762 км/с.

По сообщениям группы управления аппаратами

НОВОСТИ

✓ Американская станция Pioneer 10 (НК №2, 1999, с.35) успешно выполнила 6–8 февраля очередной маневр поворота оси вращения для сохранения ориентации антенны на Землю. По состоянию на 1 апреля 1999 г. станция находилась на расстоянии 72.3 а.е. от Солнца и двигалась с гелиоцентрической скоростью 12.24 км/с. Расстояние от Земли в этот день составляло 10.92 млрд км, а время прохождения радиосигнала в оба конца – 20 час 13 мин. – И.Л.



✓ 23–24 марта 1999 г. в Национальной астрономической обсерватории Японии состоялась организованная NASDA конференция, посвященная возможным направлениям исследования и использования Луны после реализации проекта SELENE. Разработка AMC SELENE для исследования Луны с орбиты ее спутника начнется в 1999 г., а запуск запланирован на 2003 г. – С.Г.



✓ С 1 по 5 февраля в Париже проходил международный симпозиум «Программа исследования Марса и миссии по доставке образцов», организованный французским Национальным центром космических исследований CNES при участии NASA и EKA. Около 400 участников симпозиума должны были выявить наиболее ценные в практическом плане элементы программ, которые могут быть использованы NASA, и провести по этому поводу переговоры о широкомасштабном сотрудничестве. Состоялись сессии, посвященные текущим и планируемым миссиям к Марсу, научным результатам проектов Mars Pathfinder, Mars Global Surveyor и ISO, балансу непосредственного изучения Марса и исследования образцов на Земле, а также проектам доставки образцов с других тел Солнечной системы, включая Венеру и Меркурий. Выступая на симпозиуме 2 февраля, министр образования, исследований и технологии Франции Клод Аллерг подчеркнул «гигантскую отдачу» от исследований межпланетного космоса. Министр отметил, что космическая политика Франции должна иметь три приоритета: наблюдения Земли, связанные и навигационные спутники и межпланетные КА. Пилотируемую программу министр не отнес к числу приоритетов. – И.Л.

Антенна MGS раскрылась



С.Карпенко.
«Новости космонавтики»

4 апреля 1999 г. американская АМС Mars Global Surveyor (MGS) вышла в номинальный режим сбора данных на орбите вокруг Марса (см. *НК* №4, 1999). Это стало возможным после раскрытия 28 марта около 21:30 PST (29 марта в 05:30 UTC) бортовой антенны высокого усиления (HGA), используемой для высокоскоростной передачи данных на Землю.

Объем информации, которую теперь можно будет получать с КА, охарактеризовал менеджер группы управления КА Джозеф Бирер (Joseph Beeger) из JPL. По его словам, разница между тем объемом, который был, и ожидаемым – «...такая же, как между струей воды из поливочного шланга и фонтаном из пожарного брандсбойта».

С 8 марта аппарат проводил предварительную съемку поверхности Марса, передавая ежедневно на Землю по 18 часов данных со скоростью 16 кбит/с. Такой режим не использовал всех возможностей КА. Поэтому группа управления готовилась к одному из самых ответственных событий – раскрытию антенны HGA. Ее раскрытие позволило бы одновременно собирать данные и передавать их на Землю.

Раскрытие антенны состояло из двух этапов – разворачивание двухметровой штанги с установленной на консоли 1.5-метровой тарелкой и последующая проверка работоспособности антенных приводов. Раскрытие штанги должно было осуществиться с помощью мощной пружины, а скорость разворота должна быть погашена специальным амортизатором (подобный механизм уже применялся на американском КА Magellan, работавшем на орбите вокруг Венеры с 1990 по 1994 г.).

Второй этап состоял из нескольких фаз – грубой калибровки антенны в течение трех витков, тонкой калибровки и последующей недельной проверки ПО приводов HGA.

Работоспособность амортизатора вызвала у инженеров беспокойство. Дело в том, что аналогичное устройство сработало нештатно во время раскрытия солнечной панели КА MGS вскоре после запуска. Возможной причиной могло быть образование в вязкой жидкости пузырьков газа в условиях открытого космоса, после чего рабочая характеристика амортизатора резко ухудшается.

Для антенны отказ амортизатора значит, что нескомпенсированная скорость разворота штанги превысит предельную. Это может привести к поломке амортизатора или штанги, в результате чего антенна выйдет из строя, и высокоскоростной канал связи будет потерян. После этого миссию MGS можно считать преждевременно законченной.

Помимо потери КА, под угрозу ставится успешное выполнение проекта Deep Space 2, по-

скольку пенетраторы, находящиеся сейчас на борту АМС Mars Polar Lander, тоже должны сбрасывать данные на Землю через антенну MGS. В связи с этим рассматривался даже вариант отложить раскрытие HGA до посадки пенетраторов на Марс. Но продолжение съемок с фиксированной антенной HGA не обеспечивало выполнение задачи картографирования поверхности Марса к январю 2001 г.

Компромисс был найден – сначала выполнить для MGS программу-минимум, и после этого рискнуть, попытавшись раскрыть антенну.

К счастью, антенна раскрылась сразу. Проверка показала, что приводы исправны. Началось тестирование с целью «перенастройки» аппарата на продолжение картографирования поверхности Марса.

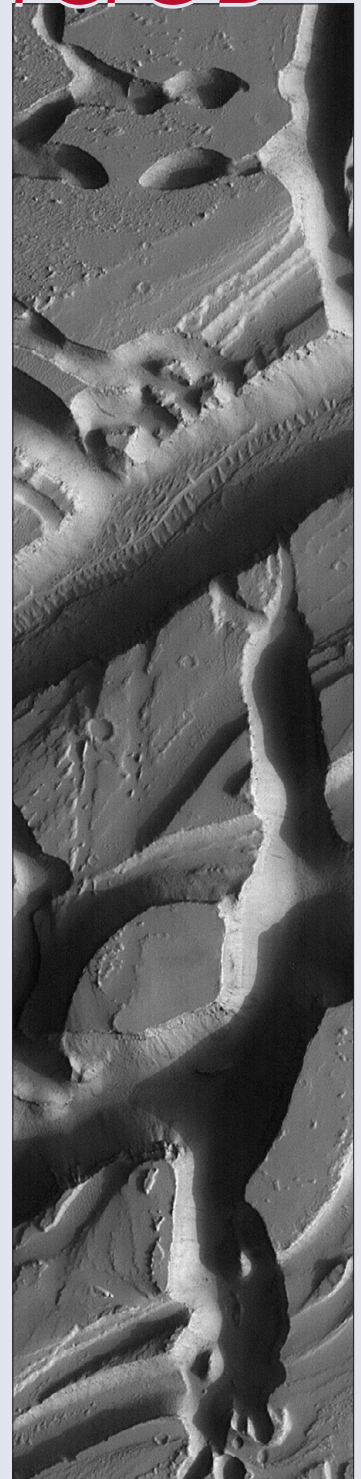
31 марта утром аппарат развернули в надир для тестового картографирования в течение двух витков. Во время проверки оценивалась работа бортового ПО по автоматическому поддержанию ориентации СБ на Солнце и HGA на Землю.

На следующий день выполнялась проверка работы КА в различных режимах ориентации/стабилизации.

2 апреля на борт загрузили план работ по картографированию на месяц вперед (программа MM001), начиная с 00:00 UTC 3 апреля, и вновь включили бортовую научную аппаратуру. Первая ориентация антенны из «нулевого» положения на Землю была запланирована на 4 апреля в 18:39 PDT (5 апреля в 01:39 UTC), но сигнал с борта принят не был из-за ошибки в бортовом сценарии наведения антенны. После ее устранения антенна стала наводиться нормально.

Итак, новый и главный этап работы MGS на орбите Марса начался. Аппарат ведет съемку с записью на бортовые твердотельные ЗУ, причем за сутки заполняется одна пара ЗУ из двух. На следующие сутки заполняется вторая пара, а с первой в 10-часовом сеансе связи идет считывание со скоростью 85 кбит/с. Раз в трое суток проводится дополнительный сеанс, во время которого данные идут в режиме непосредственной передачи со скоростью 80 кбит/с. В октябре, когда расстояние между Землей и Марсом будет значительно больше, скорости уменьшатся до 42 и 40 кбит/с соответственно. Номинальная скорость канала Земля-КА – 125 бит/с. MGS имеет положительный баланс по питанию (133 Вт·ч со включенным приемопередатчиком). Глубина разрядки аккумуляторов в тени достигает 32%.

По состоянию на 9 апреля, все системы MGS работают штатно, правда, за последнюю неделю в бортовом компьютере четыре раза произошло переполнение при выполнении операций с плавающей точкой. Группа управления ищет пути снижения возмущений ориентации КА при выведении антенны из «нулевого» положения в рабочее и обратно.



Олимпийские борозды (Olympica Fossae) – коллекция впадин и выемок к югу от пaterы Альба. Местность собрала в себя многие особенности рельефа, характерные для разных участков поверхности Марса. На склонах каньонов можно различить слоистую структуру. На дне видны песчаные дюны, оползни, стремительные впадины, похожие на русла древних рек.



Deep Space 1: ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ

И. Лисов.
«Новости космонавтики»

6 апреля. Экспериментальный американский КА Deep Space 1, запущенный 24 октября 1998 г. (НК №23/24, 1998, сс.22-27), успешно продемонстрировал большинство заложенных в проект новых технологий. Как сообщила сегодня Лаборатория реактивного движения, закончены испытания семи из 12 технологий DS1, в том числе – ионной ДУ NSTAR, солнечных батарей, проектных и конструктивных решений в области связи, микроэлектроники и конструкции КА. И хотя не все заработало с первой попытки, все же реальные характеристики опытных систем аппарата оказались близки к наземному прогнозу. «Мы провели испытания этих технологий, и теперь они готовы для производства», – подвел предварительный итог полета DS1 заместитель менеджера проекта д-р Марк Рейман.

На 75% завершены испытания двух технологий автономной работы КА, включая систему автономной навигации AutoNav. Испытания третьей технологии этого направления («Служба удаленного агента») начнутся в мае. Также на 75% проведены испытания двух научных приборов станции – камеры MICAS и плазменного прибора PEPE. К камере имеется существенное замечание: при долгих экспозициях в нее попадает посторонний свет. К сожалению, этот дефект не устраним и связан с ошибкой при размещении прибора на КА. К лету 1999 г., считают разработчики, испытания всех 12 технологий будут завершены.

На пресс-конференции в штаб-квартире NASA руководители проекта попытались оценить, как опыт DS1 скажется на разработке новых АМС. Так, директор Отдела перспективных технологий и исследований миссий Управления космической науки NASA д-р Питер Ульрих (Peter Ulrich) заявил, что если бы сейчас вновь разрабатывался проект Galileo, станция получилась бы в 7 раз легче той, которая работает в системе Юпитера, а стоимость проекта сократилась бы с 2400 до 450 млн \$. Если группа наземного обеспечения миссии Galileo насчитывает 440 человек, то при построении проекта на принципах Deep Space 1 было бы достаточно 51 человека. Ульрих выразил надежду на то, что ученые и исследователи вскоре встанут в очередь за технологиями DS1.

Д-р Гай Мэн (Guy Man; кроме шуток: его действительно так зовут), отвечающий в Лаборатории реактивного движения за интегрированную разработку, сообщил, что из-за малой численности группы наземного обеспечения стоимость эксплуатации DS1 в течение суток составляет от 200 до 300 долларов (!), в то время как обычный КА требует от 4 до 18 тысяч.

По словам участников пресс-конференции, испытанные на DS1 технологии могут

быть внедрены уже в марсианские станции 2001 и 2003 года, в проекты Europa Orbiter (2003) и SIRTf. Ионный двигатель будет установлен на КА ST4 Champollion, предназначенном для доставки вещества с ядра кометы Темпеля-1.

Вернемся теперь к хронике полета станции DS1 (НК №1, 1999, с.53; №2, с.34). В декабре и январе прошел проверку бортовой твердотельный усилитель диапазона Ка и был отработан прием сигналов этого диапазона средствами Сети дальней связи NASA. Тогда же было с успехом проведено углубленное тестирование малого приемопередатчика станции, а затем он использовался в предварительном эксперименте с радиомаяком. Радиомаяк продемонстрировал передачу четырех тонов сигнала, означающих состояние КА – от «все нормально» и до «требуется срочная связь и помощь», которые были успешно приняты специальными дешевыми приемниками. Продолжалась отработка системы автономной навигации AutoNav по снимкам звезд и астероидов.

22 января ионная ДУ NSTAR была включена на 45 минут. Эксперимент имел две цели. Во-первых, была успешно проверена возможность измерений с помощью прибора PEPE на фоне работы ДУ с использованием специально разработанного для этого программного обеспечения. Во-вторых, был включен высокий режим тяги для оценки максимальной мощности, снимаемой с солнечной батареи станции.

В течение недели 25–31 января проводились испытания камеры MICAS. Включив УФ-детектор, группа управления ориентировала станцию различным образом относительно Солнца и поворачивала солнечные батареи, чтобы найти источник посторонней засветки в камере.

1–7 февраля был проведен необычный цикл навигационной съемки: группа управления позволила аппарату работать самому и не контролировала его. Был резко сокращен и объем предварительных наземных испытаний.

8–14 февраля загружено новое программное обеспечение бортового компьютера DS1. Для этой необычной и сложной операции было три причины. Во-первых, ПО разрабатывалось в очень сжатые сроки и до запуска не удалось внести в него некоторые компоненты, не являющиеся абсолютно необходимыми. Теперь стало можно осуществить запланированные доработки. Второй блок изменений вызван желанием операторов упростить управление КА на основании накопленного опыта повседневной работы. И третья причина – не выявленные на Земле и обнаруженные уже в ходе полета ошибки.

Остановка и перезагрузка компьютера влечет переход станции в защитный режим. Руководители полета «помогли» аппарату: 11 февраля он был заранее развернут

на Солнце, новые программы были заложены на борт и проведена перезагрузка. Вскоре DS1 «ожил» и подтвердил свою работоспособность, а 12 февраля был возвращен в нормальный режим полета.

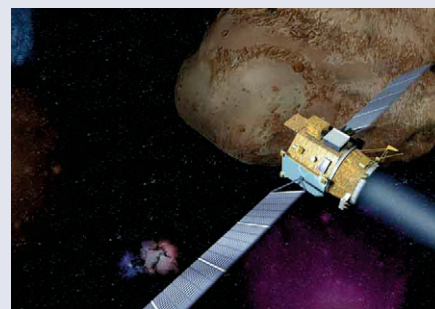
15–22 февраля проводились испытания нового бортового ПО. Возможно, читатели НК помнят, что 17 ноября аппарат вылетел в защитный режим, когда его солнечный датчик перестал видеть Солнце. Ошибка ПО, ставшая этому причиной, была исправлена, и 16 февраля со станцией повторили ноябрьский эксперимент. На этот раз DS1 отработал нормально.

К 23 февраля Deep Space 1 удалился от Земли более чем на 40 млн км, и в этот день всплыла ошибка уже в новом ПО. Из-за внесенных изменений, относящихся к УФ-спектрометру в составе MICAS, при тестировании этого прибора произошел сбой, и в 11:03 PST (19:03 UTC) станция ушла в защитный режим. Группа управления быстро воспроизвела сбой на наземном аналоге и уже к полудню 24 февраля вернула аппарат в штатное состояние.

24 февраля на ДУ станции был проведен тест готовности ко второму этапу разгона, а с 25 февраля начались испытания еще трех опытных технологий DS1 (микроэлектроника, блок управления питанием и многофункциональная архитектура).

15 марта начался второй этап разгона DS1 с целью выхода на траекторию встречи с астероидом 1992 KD, до которого оставалось примерно 145 млн км. Напомним, что первый этап продолжался с 24 ноября по 5 января и в ходе его NSTAR почти непрерывно работал 852 часа. Второй этап общей длительностью до 1200 часов будет состоять из отдельных включений под автоматическим контролем бортовой навигационной системы длительностью по 7 суток с перерывами между включениями от 4 до 8 часов для уточнения данных на следующее включение. Первое из них было выполнено 15 марта в 23:15 PST (07:15 UTC). Израсходовав около 7 кг ксенона, двигатель будет автоматически отключен по достижении заданных параметров траектории.

29 июля станция должна пролететь на расстоянии 10 км от 1992 KD, причем его исследования будут проведены в автономном режиме, без управления с Земли. Ожидается, что при применении коротких экспозиций качество снимков камеры MICAS будет приемлемым. Решение о продлении полета после 18 сентября, когда заканчивается штатная программа, пока не принято. Но если работа по астероиду пройдет успешно, такое решение более чем вероятно.



По сообщениям JPL, GRC



И. Лисов. «Новости космонавтики»

Американская АМС Lunar Prospector продолжает работу на окололунной орбите. Напомним, что в декабре была завершена основная научная программа, а 7 января исполнился год со дня запуска. «Lunar Prospector работал в течение года безупречно, – говорит научный руководитель проекта д-р Алан Байднер. – Качество собранных данных в некоторых случаях в 10 раз выше, чем мы обещали NASA в самом начале, и мы выполнили все научные задачи задолго до первой годовщины [старта].» Основным научным результатом стало подтверждение наличия льда в полярных районах Луны (НК №6, 1998).

После двух маневров 19 декабря 1998 и 29 января 1999 г. средняя высота станции была уменьшена со 100 до 25 км. Началась пятимесячная (до июля 1999 г.) дополнительная миссия с целью более детального исследования Луны. Ученые рассчитывают уточнить оценки концентрации водорода на полюсах и форму, в которой он залегают (а вдруг все же не лед?), детали магнитного и гравитационного поля и подтвердить первые глобальные карты элементного состава данными детальной съемки.

Динамические операции

Во второй половине 1998 г. (о полете станции в январе-июне рассказывалось в НК №№1-8 и 14, 1998) Lunar Prospector работал без происшествий. За период с конца июня 1998 до начала апреля 1999 г. было проведено пять коррекций орбиты, совмещенных с коррекцией скорости вращения (25 июня, 17 августа, 12 октября, 25 февраля и 24 марта) и пять раз выполнялась ориентация оси вращения на полюс эклиптики (27 июля, 15 и 29 января, 25 февраля и 29 марта). Коррекции орбиты проводились бортовыми двигателями ориентации в режиме непрерывной работы, изменение ориентации оси – сериями из нескольких десятков импульсов длительностью по 0.2 сек каждый. В среднем на коррекцию уходило порядка килограмма топлива, на разворот оси – десятки граммов, на коррекцию скорости вращения – единицы граммов.

Дополнительная серия маневров была выполнена для защиты аппарата от звездного дождя Леонид. 15–16 ноября Lunar Prospector был развернут на 88° и ориентирован днищем к потоку. Микрометеориты не повредили станции, и 19 ноября она была развернута в исходное состояние.

Перевод на низкую орбиту был выполнен в два этапа с промежуточной «ступенькой» на высоте 40 км – главным образом

на бреющем полете

из-за того, что навигаторам было необходимо уточнить модель гравитационного поля Луны. 19 декабря двумя тормозными импульсами станция была переведена с орбиты высотой 77.5×122.5 км с периодом 118 мин на орбиту 25×55 км, 112 мин.

Между первым и вторым этапом спуска решался вопрос о высоте окончательной орбиты. Вопрос серьезный: если спуститься слишком низко, можно просто столкнуться с какой-нибудь лунной вершиной! Чтобы выяснить, какая высота орбиты еще безопасна, были тщательно изучены топографические данные КА Clementine. Выбирая из двух возможных средних высот орбиты – 25 и 30 км, – управленцы решили перестраховаться и предпочли второе значение. При этом гарантированный запас по высоте с учетом эволюции орбиты за время порядка двух недель составлял 9 км.

В ночь с 28 на 29 января станция выполнила второй двухимпульсный маневр. Первый импульс в 6.34 м/с был дан на разгон для подъема перигея, получена орбита 43×63 км. Второй был тормозным (-11.34 м/с) и позволил достичь орбиты высотой 15×45 км с заданным расположением точки перигея над видимой стороной Луны. Раз в месяц орбита корректируется.

По состоянию на 00:00 UTC 9 апреля, станция выполняет 5591-й виток на орбите высотой 22.5×37.5 км с периодом 111 мин. Ось вращения КА направлена на южный полюс эклиптики (88.6° ю.ш., 16° долготы), скорость вращения – 12.09 об/мин. Запас топлива составляет 13.61 кг. Передача идет со скоростью 3600 бит/с.

Борьба с энергетическим кризисом

В период с середины сентября до 24 ноября время нахождения в лунной тени было особенно длинным – до 47–48 мин. Заряд аккумуляторов от солнечных батарей на свету не покрывал расход на одновременное питание нагревателя топливного бака (он работает 3 часа в сутки и является самым мощным потребителем на борту) и передатчика. С тех пор в наиболее долгих тенях передатчик стали выключать.

В конце ноября условия освещенности стали более благоприятными и отключения передатчика прекратили. Однако предстоял переход на низкую орбиту, где относительная длительность тени больше. Чтобы сократить расход электроэнергии, 4 декабря пришлось выполнить такую экзотическую операцию, как преднамеренное расходование части топлива ДУ КА. Объяснение простое: запаса хватит за глаза, а чем меньше топлива в баке, тем легче его греть! 1.8 кг топлива израсходовали путем закручивания станции туда-сюда.

Серьезными испытаниями для станции были лунные затмения. Первое из них Lunar Prospector благополучно перенес 6 сентября. Дополнительный разряд аккумуляторов вследствие длительного нахождения в земной тени составил 8%, а общий

после прохождения обычной лунной тени – 50%. Еще одно лунное затмение, полутеневое, произошло 31 января.

Состояние научной аппаратуры

Уже в течение длительного времени наблюдаются неисправности в альфа-протонном спектрометре APS станции Lunar Prospector. Этот прибор, изготовленный в Лос-Аламосской национальной лаборатории, предназначен для регистрации альфа-частиц, являющихся продуктом распада выделяемых Луной радиоактивных газов – радона и полония. Прибор имеет форму куба, на пяти из шести сторон которого установлено по два детектора. Каждый детектор – это «бутерброд»: кремниевый диск между пластинами-электродами из золота и алюминия. При попадании альфа-частицы в детекторе возникает ток, пропорциональный ее энергии. Прибор имеет массу 4 кг, потребляет 7 Вт и выдает информацию со скоростью 181 бит/с.



Неисправность впервые проявилась еще в середине мая 1998 г.: детекторы 3-й плоскости стали генерировать высокой уровень шума, который насыщал весь измерительный тракт, и их пришлось выключить. С 25 мая стала время от времени «шуметь» 5-я плоскость, которая была выключена 2 июня. Остальные три плоскости работали нормально. Попытка найти причину неполадок была предпринята 13 августа, и ученые пришли к выводу, что шум вызывается световой «помехой».

Чтобы измерения можно было продолжить детекторами исправной «стороны» APS, 5 и 7 октября станция была повернута на 180°. Если до этого ось вращения была направлена на северный полюс эклиптики, то 5 октября она была повернута по нормали к орбите. В этом положении в течение 2 суток калибровался гамма-спектрометр GRS. 7 октября станцию развернули так, чтобы тот же конец оси смотрел уже не на северный полюс эклиптики, а на южный. Всего на это ушло 2.5 кг топлива.

Второй тест спектрометра APS был проведен 19 января. После него 5-я плоскость была отключена, а 3-ю оставили в работе, но 22 января и ее пришлось выключить. Анализ данных показал, что шум в APS стал насыщать и нейтронный спектрометр NS. Оба прибора расположены на одной штанге научной аппаратуры и вместе с гамма-спектрометром GRS используют один блок электроники.

25 января APS отключили полностью, и шум в NS прекратился. 28 января перед коррекцией прибор был включен еще раз. Исследователи надеялись, что после коррекции положения оси вращения световая помеха пропадет. Увы – шум время от времени появлялся и иногда захватывал второй прибор. 8 февраля спектрометр APS был выключен сроком на один месяц, в течение которого должны были сниматься незашумленные данные нейтронного спектрометра, но так и не включен обратно.

По сообщениям группы управления, NASA, Lockheed Martin и Исследовательского центра им. Эймса

Ход работ по проекту Rosetta

И.Лисов. «Новости космонавтики»

11 марта 1999 г. в Институте космического моделирования Германского аэрокосмического исследовательского центра DLR в г.Кёльн-Порц (ФРГ) был впервые продемонстрирован макет для вибрационных и тепловых испытаний посадочного аппарата европейской АМС Rosetta.

На церемонии присутствовали парламентский пресс-секретарь ФРГ Вольф-Михаэль Катенхузен, председатель DLR профессор Вальтер Крёльл, научный руководитель проекта Rosetta Герхард Швем (Gerhard Schwehm), менеджер проекта посадочного аппарата Стефан Уладек (Stephan Ulaeck) и его научный руководитель Гельмут Розенбауэр (Helmut Rosenbauer) из Института аэронауки имени Макса Планка.

HK писали о проекте Rosetta два года назад (HK №7, 1997). За прошедшее время был окончательно сформирован облик аппарата. В июле-октябре 1998 г. прошли промежуточные защиты проектов научных инструментов, а 10 декабря – защита «систем миссии» (КА, научная аппаратура, носитель, наземный комплекс управления). 26 ноября 1998 г. Комитет по промышленной политике ЕКА одобрил выдачу контракта на этап полномасштабной разработки и изготовления КА германской компании Dornier Satellitensysteme. Сейчас идет детальное проектирование, а в 2000 г. начнется изготовление летных компонентов и испытания моделей.

Благодаря детальной информации, размещенной на WWW-странице ЕКА (<http://sci.esa.int/rosetta/>), теперь можно подробно рассказать о конструкции станции и о плане ее полета.

Станция Rosetta

Проект Rosetta выполняется в рамках программы ЕКА Horizon 2000 как ее 3-я «краеугольная» миссия CS3. Цель «Розетты» – провести исследования периодической кометы 46P/Виртанена в длительном совместном полете, включая съемку и зондирование ядра кометы и посадку зонда на его поверхность. Запуск станции на РН Ariane 5 запланирован на 20 января 2003 г.

Корпус аппарата имеет форму параллелепипеда размером 2.8x2.1x2.0 м. Внутри него вертикально проходит т.н. «труба тяги», являющаяся основой конструкции КА и опирающаяся на адаптер верхней ступени РН диаметром 1194 мм. Корпус закрыт с боков панелями, а сверху установлена панель научной аппаратуры, которая будет постоянно ориентирована на ядро кометы.

Функционально КА Rosetta делится на две части: модуль

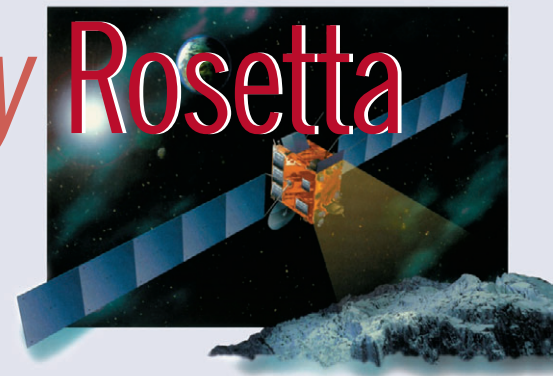
обеспечения BSM (Bus Support Module), расположенный в его нижней части, и модуль научной аппаратуры PSM (Payload Support Module). Часть датчиков размещена на двух штангах. На передней панели корпуса (по оси +X) крепится ориентируемая параболическая антенна диаметром 2.2 м, а на противоположной размещается посадочный аппарат (зонд).

Электропитание обеспечивают две панели солнечных батарей размахом 32 м, закрепленные на боковых панелях КА (по оси Y). Панели имеют площадь по 32 м² и могут давать 850 Вт на расстоянии 3.4 а.е. от Солнца или 353 Вт на 5.2 а.е. Имеется также четыре никель-кадмиевые аккумуляторные батареи емкостью по 10 А·ч. В системе терморегулирования используются нагреватели отдельных элементов конструкции, а также радиаторы и жалюзи, расположенные на задней и боковых панелях.

В состав двигательной установки входят расположенные в «трубе тяги» баки горючего и окислителя емкостью по 1106 л, в которые заправляется 1578 кг компонентов топлива, и четыре бака подсистемы наддува (по 35 л). ДУ обеспечивает запас характеристической скорости в 2.2 км/с. Ориентацию станции обеспечивают 24 двигателя тягой по 10 Н.

Кроме основной остронаправленной антенны, для связи также используются антенна среднего усиления диаметром 0.8 м и две малые всенаправленные антенны. Аппарат оснащается командными приемниками диапазонов S и X (последний введен из-за возможного конфликта по частотам с низкоорбитальными системами связи) и передатчиками служебной телеметрии и научных данных, работающими в этих же диапазонах. Передача может вестись на скорости до 32768 бит/с.

Сухая масса КА достигает 1300 кг, а вместе с топливом – 2900 кг. Грузоподъемности РН Ariane 5 хватает для запуска, но



без запаса, поэтому перед проектировщиками служебного борта и научной аппаратуры стоит нелегкая задача: реализовать проект без превышения установленных пределов по массе.

Посадочный аппарат

Установленный на «Розетте» зонд официально называется SSP (Surface Science Package – поверхностный научный комплект), однако он больше известен под именем RoLand (от Rosetta Lander). Зонд диаметром около 1 м и высотой 0.8 м имеет корпус неправильной формы (конструкция выполнена из высокомодульного углеволокна с алюминиевым покрытием). Внутри корпуса находится телескопическая труба с механизмами подъема и поворота, закрепленная в кардановом подвесе на низком шасси-треножке. Для стабилизации аппарата служит маховик. Для посадки используются реактивные двигатели прижима и удержания КА на поверхности. Дополнительными средствами фиксации служат два гарпуна, выстреливаемые в поверхность астероида.

Электропитание обеспечивают солнечные элементы на арсениде галлия, смонтированные на верхней панели зонда, и две батареи на 970 и 110 Вт·ч. Сигнал с зонда передается на КА Rosetta передатчиком диапазона S мощностью 1 Вт, а с него ретранслируется на Землю.

Научная аппаратура

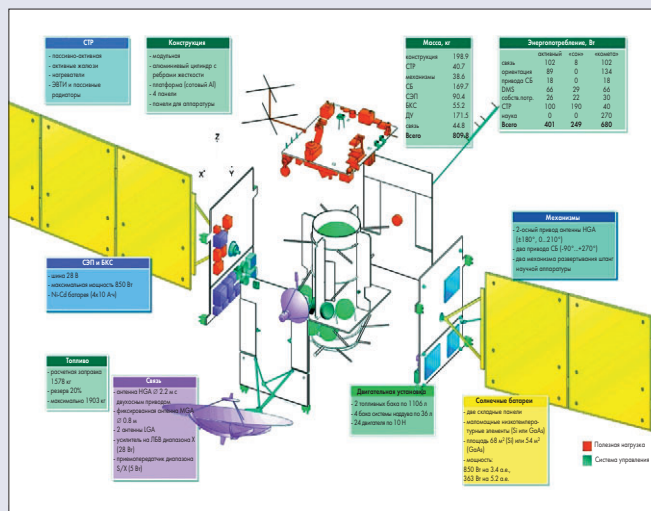
На орбитальном аппарате установлено 150 кг научной аппаратуры плюс посадочный зонд (90 кг).

В состав аппаратуры КА Rosetta входят приборы, изготавливаемые учеными Австрии, Британии, Германии, Италии, США, Франции, Швейцарии и Швеции:

1. Приборы дистанционного зондирования: камера OSIRIS, видовой спектрометр видимого и ИК-диапазона VIRTIS, УФ-спектрометр ALICE и микроволновой спектрометр MIRO;

2. Приборы для анализа состава кометного вещества: масс-спектрометр газов и ионов ROSINA, анализатор выделения и скорости пыли COSIMA, газовый хроматограф MODULUS, атомный микроскоп для изучения морфологии пылинок MIDAS;

3. Радиозонд CONSERT для изучения крупномасштабной структуры ядра;



Функционально-конструктивная схема аппарата Rosetta

4. Прибор GIADA для регистрации потока пыли и ее распределения по массам;
 5. Аппаратура PRC для изучения плазменной обстановки и взаимодействия кометы с солнечным ветром;
 6. Радиоэксперимент RSI.

На зонде размещаются главным образом приборы для непосредственного изучения состава ядра кометы, разработанные учеными Британии, Венгрии, Германии, Италии, Финляндии и Франции.

Это альфа-протон-рентгеновский спектрометр APX, анализаторы элементного и изотопного летучих газов COSAC и MODULUS, камеры CIVA и ROLIS, электроакустический прибор SESAME, прибор для изучения физических свойств MUPUS, магнитометр и монитор плазмы ROMAP и часть аппаратуры

CONSERT. Дело в том, что для радиозондирования ядра необходимо «поделить» аппаратуру между двумя аппаратами.

Хроматограф MODULUS является единственным экспериментом, имеющимся и на «Розетте», и на зонде. Поэтому два комплекта получили собственные имена: тот, что на основном КА, – «Береника» (Berenice), а прибор на зонде – «Птолемей» (Ptolemy).

План полета AMC Rosetta

План полета КА в 1998 г. изменился – научная рабочая группа выбрала другую пару астероидов, которые Rosetta исследует с протейной траектории. 8 сентября ЕКА сообщило, что вместо астероидов Мимистробелл и Родари станция встретится с астероидами Отавара и Сива. Причина заключается в последнем из них – Сива считается более примитивной и потому более интересной малой планетой. Основные события сведены в таблицу.

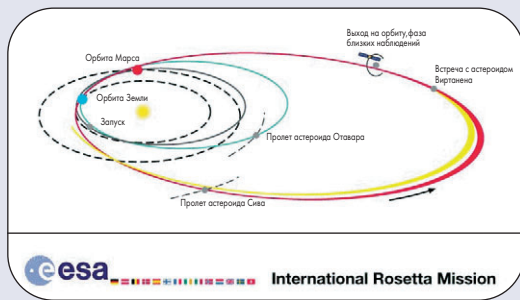
Конкретные сроки работы на различных орбитах над ядром кометы Виртанена и дата посадки зонда будут определены в рабочем порядке. Картирование ядра будет выполняться с орбиты высотой от 5 до 25 радиусов ядра. После завершения глобальной съемки примерно пять районов пло-

Дата	Событие
20.01.2003	Запуск
28.05.2005	Пролет Марса с гравитационным маневром (h=200 км)
26.10.2005	Пролет Земли с гравитационным маневром (h=3400 км)
10.07.2006	Пролет астероида (4979) Отавара диаметром 19 км на расстоянии около 1000 км
27.10.2007	Пролет Земли с гравитационным маневром (h=2200 км)
23.07.2008	Пролет астероида (140) Сива диаметром 110 км на расстоянии свыше 1000 км
08.2011	Маневр встречи с кометой Виртанена
27.11.2011	Сближение и начало дрейфа вблизи ядра кометы
04.03.2012	Конец фазы дрейфа
09.07.2013	Прохождение перигелия и завершение работы КА

щадью 500×500 м² будут детально изучены с расстояния порядка одного радиуса. Зонд выполнит посадку на ядро со скоростью не выше 5 м/с не позднее декабря 2012 г.

Управление полетом будет вестись из Центра оперативного управления в Дармштадте (ФРГ) с использованием основной 35-метровой антенны в Перте (Австралия), которую к августу 2001 г. должна построить канадская фирма SED Systems, и 15-метровой антенны в Куру, используемой на околоземных этапах полета. Сеть дальней связи NASA будет дублировать европейские средства во время критических этапов полета.

По сообщениям ЕКА, NASA



Полет AMC NEAR

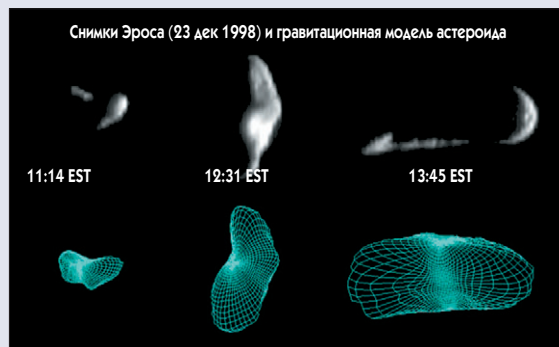
С. Карпенко.
 «Новости космонавтики»

Как мы уже сообщали (НК №2, 1999), 20 декабря 1998 г. маршевая ДУ американской AMC NEAR (запущена 17 февраля 1996 г.) не выдала требуемого импульса тяги для уравнения скоростей станции и ее цели – астероида Эрос. В результате КА выполнил пролет Эроса, а своей главной цели – выход на орбиту вокруг астероида – попытается достигнуть только год спустя.

23 февраля – новая неприятность. В 05:26:27 UTC КА вошел в режим защиты от сбоев с ориентацией на Солнце из-за внезапной перезагрузки бортового компьютера FC-1. Управление автоматически перешло на запасную ЭВМ FC-2 с отключением всей научной аппаратуры. Поиск причин, включающий анализ данных телеметрии (анализ содержания памяти FC, блока управления ориентацией), осложнялся тем, что сеансы связи КА со станцией сети DSN 24 февраля проводились в объемах меньше требуемых.

3 марта, приблизительно в 15:00 EST, КА вывели в рабочий режим. В период с 15 марта по 24-е вся бортовая аппаратура была вновь включена.

Группа управления NEAR продолжает с оптимизмом смотреть в будущее. Сейчас, после выданного 20 января импульса тяги, КА находится на орбите, почти совпадающей с орбитой Эроса. «Нагнать» Эрос планируют в феврале 2000 г.



Тем временем 8 февраля NASA опубликовало сообщение о первых результатах исследования Эроса на пролете. По уточненным данным, 23 декабря NEAR сделал 222 снимка и провел спектральные наблюдения, охватывающие 2/3 поверхности Эроса, с расстояния до 3830 км.

Эрос оказался немного меньше, чем предполагалось. Его реальные размеры – 33×13×13 км вместо 40.5×14.5×14 км по данным наземных наблюдений. На поверхности обнаружены два крупных кратера диаметром 8,5 и 6,5 км и множество более мелких, а также гребень длиной до 20 км. Астероид имеет период вращения 5,27 час. Спутников Эроса не обнаружено.

Средняя плотность Эроса оказалась равной 2,7 г/см³. Эта величина соответствует плотности земной коры и астероида Ида и вдвое выше, чем у исследованной NEAR'ом в июне 1997 г. Матильды. Ученые полагают, что Эрос является однородным телом, возможно – обломком более крупного объекта. Эрос отличается от Иды меньшим количеством малых кратеров. Это может означать, что его поверхность моложе.

По сообщениям группы управления, NASA



✓ Планетное общество США организовало необычный конкурс для школьников всех стран под названием 2001: Mars Odyssey. В период между 24 марта и 31 июля его участникам нужно предложить «наноприбор» для посадочной станции 2001 года программы Mars Surveyor. Приставка «нано» появилась в задании потому, что устройство должно иметь размеры не более 1×1 см, массу не более 3 г и не требовать питания со стороны КА! И при этом «эксперимент» должен иметь результатом некий эффект, который можно наблюдать с помощью камеры на манипуляторе станции. Другие условия приведены на сайте <http://planetary.org>. Участники конкурса должны изготовить прототип прибора и описать его не более чем в 350 словах. Летный наноприбор (один или несколько) будет изготовлен на средства Планетарного общества и размещен среди образцов материалов в составе «большого» прибора МЕСА для определения безопасности марсианской среды для человека. Станция должна стартовать 10 апреля 2001 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆
 ✓ Компания Sanders, входящая в состав корпорации Lockheed Martin, получила 7 апреля от JPL контракт на сумму 6 млн \$ на разработку технологии суперкомпьютеров. Выполняя соглашение, получившее обозначение RE&E Phase II, компания Sanders должна через 9 месяцев продемонстрировать систему с удельной вычислительной мощностью не менее 30 млн операций в секунду на ватт мощности. Разработка такой системы-прототипа позволит осуществлять научные космические миссии нового класса при меньших затратах уже в 2003–2005 гг. В проекте также участвуют компания MPI Technology Inc. и Институт информационных систем Университета Южной Калифорнии. Sanders была одной из двух компаний, выигравших в январе 1998 г. для исполнения контракта RE&E Phase I. Она также ведет разработку архитектуры радиационно защищенных вычислительных систем для ВВС США в рамках программы ISAC. – С.Г.

Европа летит на Марс

Выдан контракт на Mars Express

И.Лисов. «Новости космонавтики»

30 марта 1999 г. Генеральный директор Европейского космического агентства Антонио Родота (Antonio Rodota) и президент компании Matra Marconi Space (MMS, Тулуза, Франция) Арман Карлье (Armand Carlier) подписали в штаб-квартире ЕКА в Париже контракт на разработку и изготовление космического аппарата Mars Express.

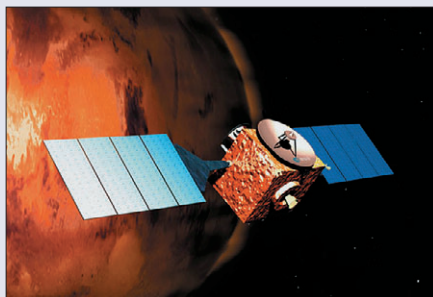
Цель проекта – доставить к Марсу европейскую научную аппаратуру, которая должна была работать на погибшей российской станции «Марс-96». Аппарат Mars Express с семью научными инструментами для поиска подповерхностной воды на Марсе (НК №14, 1998, с.16) должен быть запущен в июне 2003 г.; он будет выполнять исследования с орбиты спутника планеты, а также послужит орбитальным ретранслятором.

Мы уже писали о предварительном утверждении этого проекта в ноябре 1998 г. (НК №23/24, 1998, с.35) и о возникших немедленно трудностях (НК №2, 1999, с.33). К счастью, в январе Комитет по научным программам ЕКА единогласно поддержал продолжение работ по фазе В проекта, и с 7 января она была возобновлена. Еще через несколько дней Комитет по промышленной политике агентства выдал Matra Marconi контракт, торжественное подписание которого и состоялось 30 марта. Строго говоря, выдача контракта еще не означает окончательного одобрения проекта и выде-

Изменяя свои подходы к разработке исследовательских КА, ЕКА планирует серию экспериментальных аппаратов SMART, аналогичных по назначению американским станциям New Millennium. Технологии, отработанные на КА класса SMART, используются затем в «большой» научной миссии, а далее могут быть применены в «гибких», дешевых проектах.

ления средств на фазы полномасштабного проектирования и изготовления (С и D). Это предстоит сделать Комитету научных программ ЕКА по результатам заседания Совета ЕКА на уровне министров в мае 1999 г. Однако выдача контракта является формой давления на те страны – члены ЕКА, которые не хотят увеличивать свой вклад в бюджет агентства.

Контракт на Mars Express представляет собой первый опыт нового, более гибкого подхода ЕКА к заказу исследовательских КА. Его отличает чрезвычайно низкая стоимость – всего 60 млн евро, что соответствует 70 млн \$. Однако не следует забывать, что речь идет только о служебном борте без научной аппаратуры, оплаты запуска и управления полетом, а потому руководство ЕКА считает названную сумму вполне реальной. Вместе с испытаниями, запуском на российской РН «Союз-Фрегат» и управлением стоимость достигает 150 млн евро (175 млн \$), т.е. соответствует американ-



ским АМС класса Discovery и примерно вдвое меньше, чем ЕКА расходовало на свои предыдущие межпланетные проекты.

Для сокращения сроков и стоимости работ научные консультативные советы ЕКА вели отбор научной аппаратуры для проекта параллельно с определением облика миссии потенциальными подрядчиками. В результате от концепции и до выдачи контракта прошло не пять лет, как обычно, а только один. Разработка и изготовление также будут вестись ударными темпами – менее чем за четыре года вместо шести. Это стало возможным благодаря использованию существующего оборудования и опыта разработки АМС Rosetta, которая также будет запущена в 2003 г. Идея по следу «Розетты», разработчики новой станции могут позволить себе сократить количество отработанных изделий без увеличения риска.

Накопленный европейской космической промышленностью опыт достиг такого уровня, что в проекте Mars Express ей дана большая степень ответственности. Так, MMS будет взаимодействовать напрямую с поставщиками научной аппаратуры и с запускающей стороной и контролировать «совместимость технических интерфейсов». Ранее эту функцию оставляло за собой ЕКА. Упрощая, можно сказать, что менеджер КА Mars Express от MMS Филипп Мулинье (Philippe Moulinier) будет иметь большее влияние, чем менеджер проекта от ЕКА Рудольф Шмидт (Rudolf Schmidt). MMS возглавляет команду разработчиков Mars Express, в которую входят 24 компании из 14 стран.

Франко-британская компания Matra-Marconi Space является совместным предприятием французской группы Lagardere и британской корпорации GEC с персоналом в 4500 человек и годовым оборотом в 1998 г. – 1262 млн евро (1500 млн \$). MMS – ведущий европейский производитель спутников. Компания также занимается научными исследованиями, наблюдением Земли, связью, наземными системами, военными программами, ракетами-носителями и орбитальной инфраструктурой.

Matra Marconi Space участвует также в разработке и изготовлении британского посадочного аппарата Beagle 2, предназначенного для геобиологических и геохимических исследований и поиска признаков жизни. Этот проект ведут британский Открытый университет и Университет Лестера.

По сообщениям ЕКА, MMS, France Presse

И все-таки это была катастрофа...

Сообщение ARC

16 марта 1999 г. на 30-й конференции по наукам о Луне и планетах в Хьюстоне были представлены последние данные АМС Lunar Prospector, свидетельствующие в пользу образования Луны в результате грандиозной катастрофы.

Уже в ходе программы Apollo было установлено, что химический состав Земли и Луны сходен. Это поставило под сомнение теорию независимого образования обоих тел. Но без знания внутренней структуры Луны дальнейшее продвижение было невозможно.

На станции Lunar Prospector было проведено два эксперимента, направленных на определение размеров ядра. По результатам радиоизмерений установлено, что радиус ядра составляет от 220 до 450 км. Магнитные данные хорошо согласуются с гравитационными и дают оценку радиуса от 300 до 425 км. При этих оценках масса лунного ядра может составлять 2–4% массы Луны. Это намного меньше, чем доля земного ядра в массе Земли: около 30%. Трудно предположить, что столь разные объекты сформировались одновременно и из одного материала.

Д-р Алан Байндер, научный руководитель проекта Lunar Prospector, считает, что это открытие доказывает катастрофический сценарий образования Луны. Он полагает, что на раннем этапе эволюции Земли, когда уже произошла дифференциация пород и образовалось железное ядро, с Землей столкнулось тело размером с Марс. Луна сформировалась затем из выброшенных обломков, которые были частью мантии и содержали мало железа. Поэтому-то у нее такое маленькое ядро. Для уточнения полученных результатов и для определения количества таких элементов, как золото, платина и иридий, требуется дополнительный анализ данных.

Уточнены результаты поиска локальных магнитных полей. Они выявлены в районах, противоположных трем крупным ударным бассейнам видимой стороны – Моря Кризисов, Моря Ясности и Моря Дождей, и должны были возникнуть как следствие породивших их ударов.

Спектротристы сообщили о построении карты распределения тория с разрешением в 60 км, что позволило обнаружить отдельные залежи тория. Их рисунок заставляет предположить, что торий был вынесен на поверхность ударами астероидов и комет (а не вулканической активностью), а затем распределился вокруг кратеров.

Сокращенный перевод И.Лисова

Globalstar — второй старт «Союза»



По сообщению ИТАР-ТАСС, параметры начальной орбиты спутников составили:

- наклонение – 51.97°;
- минимальное удаление от поверхности Земли – 910 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли – 952 км;
- период обращения – 103.5 мин.

Параметры орбиты каждого спутника, рассчитанные по орбитальным элементам и в модели Космического командования США, летные номера КА, международные регистрационные обозначения и номера в каталоге Космического командования США приведены в таблице. Отметим, что на этот раз РБ «Икар» был каталогизирован.

ковой связи Globalstar, начатое 14 февраля 1998 и возобновленное 9 февраля 1999 г. Это пятый запуск по программе Globalstar и четвертый успешный; после его осуществления количество рабочих спутников на орбите достигло 16. Спутники обращаются по четыре в четырех орбитальных плоскостях, отстоящих друг от друга на 45°, и, таким образом, составляют половину минимально необходимой для начала эксплуатации группировки из 32 КА в восьми плоскостях. Полная группировка будет включать 48 основных аппаратов и четыре резервных.

Как заявил после этого старта председатель и главный управляющий Globalstar Бернард Шварц (Bernard L. Schwartz), компания планирует осуществить до конца года еще девять запусков ракет «Союз» и Delta, по четыре спутника на каждой. В этом случае вся группировка из 52 КА Globalstar окажется на орбите до конца 1999 г. (И, как мы и предполагали, все развертывание будет осуществлено шестью пусками «Союзов» и семью – Delta, а оставшиеся опционы на два «Зенита» и заказ на один Ariane 4 останутся в резерве.)

Следующий запуск четверки КА Globalstar на РН «Союз-У/Икар» намечен на 15 апреля. Подробное описание системы Globalstar дано в НК №4/5, 1998. Отметим лишь, что за прошедшее с предыдущего запуска время в строй была введена еще одна, 6-я станция сопряжения Globalstar, расположенная в Деларейвилле (Delareyville), ЮАР.

Дополнительную информацию можно найти на сервере www.globalstar.com

Фото в заголовке:
Установка блока выведения «Икар» (50КС) на переходном отсеке РН

Фото внизу:
Начальник комплексного испытательного отдела завода «Прогресс» А.Колпачиков и технический руководитель испытаний завода «Прогресс» В.Жуков

Фото В.Прокольева (ЦСКБ-Прогресс)

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

15 марта 1999 г. в 06:05:59.740 ДМВ (03:06:00 UTC) с ПУ №5, расположенной на 1-й площадке 5-го Государственного испытательного космодрома (Байконур), произведен запуск РН «Союз-У» (11А511У) с разгонным блоком «Икар» (50КС) и четырьмя спутниками связи Globalstar, принадлежащими одноименному международному консорциуму. Это второй запуск, осуществленный в рамках совместного российско-французского предприятия Starsem.

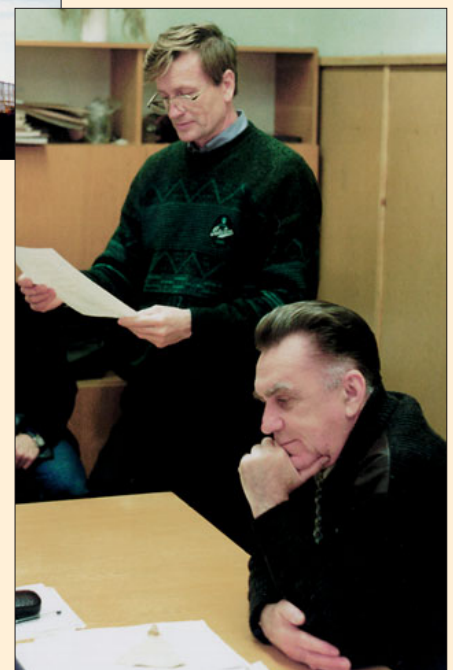
Перед запуском предполагалось, что через 3 час 31 мин после старта от разгонного блока будет отделен спутник под номером M022, установленный на верхнем торце диспенсера, а витком позже, в Т + 5 час 11 мин – три остальных спутника. (Такая схема выведения предполагалась и для первого запуска, но тогда от нее отказались). Однако в пресс-релизе компании Globalstar утверждается, что все четыре КА были отделены к 06:37 UTC, т.е. через 3 час 31 мин, а в сообщении Starsem – через 3 час 33 мин 30 сек.



Фото С.Сергеева

Все спутники были взяты на сопровождение центром управления Globalstar в г.Сан-Хосе, штат Калифорния. К 9 апреля три аппарата уже были с помощью бортовых двигателей переведены на рабочие орбиты с наклонением 52.00°, высотой около 1415 км и периодом 114.0 мин, а перевод КА номер M037 завершился.

Этим запуском продолжено развертывание орбитальной группировки системы глобальной персональной мобильной спутни-



Объект	Обозначение	Номер	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
Globalstar M022	1999-012A	25649	51.974	898.5	949.3	103.426
Globalstar M041	1999-012B	25650	51.975	899.0	950.4	103.421
Globalstar M046	1999-012C	25651	51.974	898.0	949.7	103.425
Globalstar M037	1999-012D	25652	51.977	899.3	949.7	103.438
РБ «Икар»	1999-012F	25654	51.972	897.6	949.4	103.417
3-я ступень РН	1999-012E	25653	51.979	228.5	903.8	95.950

Asiasat 3S — со второго раза в яблочко

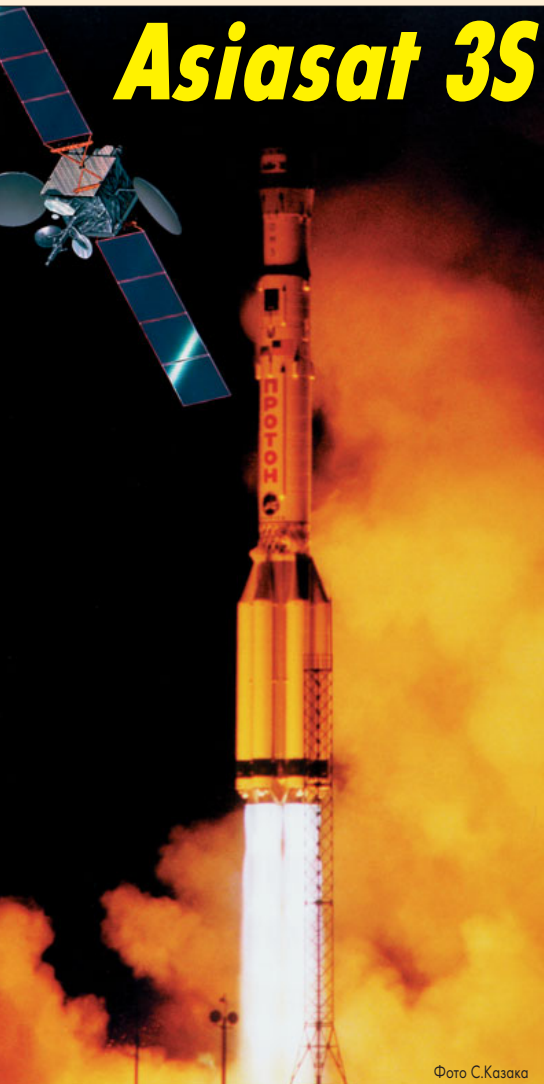


Фото С.Казака

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

21 марта 1999 г. в 03:09:29.994 ДМВ (00:09:30 UTC) с 23-й (левой) пусковой установки 81-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома (Байконур) боевыми расчетами космических средств РВСН произведен запуск ракеты-носителя «Протон-К» (8К82К серии 38801) с телекоммуникационным спутником Asiasat 3S, принадлежащим компании Asia Satellite Telecommunications.

По сообщению ИТАР-ТАСС, КА был выведен на оптимизированную переходную орбиту с параметрами:

- наклонение – 13.1°;
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 9680 км;
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 35966 км;
- период обращения – 827.7 мин.

Спутнику присвоено международное регистрационное обозначение **1999-013A**. В каталоге Космического командования США он получил номер **25657**.

Asiasat 3S – 4-й спутник связи, запускаемый для компании Asia Satellite Telecommunications. Это повторный запуск для замены аналогичного КА Asiasat 3, запущенного 25 декабря 1997 г. и не вышедшего на расчетную орбиту из-за отказа разгонного блока ДМЗ при втором включении (см. НК №26, 1997).

Запуск был осуществлен при посредничестве компании International Launch Services. Это 14-й коммерческий пуск «Протона» и 10-й, осуществленный через ILS.

Компания Asia Satellite Telecommunications



Компания с ограниченной ответственностью Asia Satellite Telecommunications Co. Ltd. (Asiasat, «Эйшасат») была учреждена в феврале 1988 г. в Гонконге, который в то время еще был британской колонией, и стала первым частным оператором коммерческой региональной системы спутниковой связи в Азии, создав и эксплуатируя систему спутниковой связи Asiasat. В мае 1996 г. (очевидно, в связи с предстоящей передачей Гонконга Китаю 1 июля 1997 г.) фирма Asiasat была перерегистрирована на Бермудских островах, являющихся британским владением.

Компания представляет собой открытое акционерное общество, 68.95% акций которой до недавнего времени принадлежали компании Bowenvale Ltd. Эта компания в равных долях принадлежала британской связной компании Cable and Wireless plc и фирмам Able Star Associates Ltd. и Dontech Ltd., первая из которых принадлежала Международной трасово-инвестиционной корпорации Китая (China International Trust and Investment Corp.), а вторая контролировалась рядом частных китайских или гонконгских фирм.

В конце 1998 г. Cable and Wireless вышла из состава акционеров, а пакет акций Bowenvale был перераспределен так, что 50.5% его консолидировала в своих руках China International Trust and Investment Corp., а 49.5% приобрела компания Societe Europeenne des Satellites (SES), заплатив за это 331 млн \$. Таким образом, компания SES, являющаяся лидером европейского рынка спутникового вещания, распространяет сферу своего влияния и на перспективный азиатский рынок.

Система Asiasat

Система спутниковой связи Asiasat предназначена для обеспечения теле- и радиовещания, а также для предоставления услуг речевой связи, передачи данных и видеoinформации.

Наземный сегмент системы состоит из Центра управления спутниками, расположенного в штаб-квартире фирмы в гонконгском районе Коузуэй-Бей, и станции слежения, приема телеметрической информации и управления в районе Стэнли.

Космический сегмент в настоящее время включает три спутника – Asiasat 1, запущенный в 1990 г., Asiasat 2, запущенный в 1995 г. и Asiasat 3 – российский КА «Горизонт», арендованный в 1997 г.

Первый спутник компании, получивший название Asiasat 1, был выведен на орбиту 7 апреля 1990 г. и размещен в точке ГСО над 105.5° в.д.

Этот аппарат был первоначально выведен на орбиту в феврале 1984 г. с борта шаттла «Челленджер» (полет 41В) под названием Westar 6 для фирмы Western Union. Из-за отказа разгонного блока PAM-D Westar 6 остался на низкой околоземной орбите, откуда в ноябре 1984 г. был снят экипажем ОК «Дискавери» (полет 51А) и возвращен на Землю по заказу фирм, осуществлявших страховку запуска. Возвращенный спутник через несколько лет перепродали «Эйшасату», который в 1990 г. повторно запустил спутник на китайской ракете.

Asiasat 1 был сделан на базе блока HS-376 и имел 24 активных ретранслятора мощностью по 8.2 Вт, работающих в диапазоне С (4/6 ГГц). 24 активных ретранслятора были поровну поделены между «северным» и «южным» региональными лучами. «Северный» луч покрывал весь Китай, Монголию и прилегающие к ним территории бывшего СССР, а также Корею, Японию и северную часть Юго-Восточной Азии. «Южный» луч покрывал практически весь юг Азии, начиная от Ближнего Востока, и захватывал также Египет, Украину и Кавказ. В течение 1990 г. вся пропускная способность этого спутника была полностью разобрана арендаторами.

Развивая успех, Asiasat заказал новый более мощный спутник у отделения Astro Space фирмы General Electric (в настоящее время Lockheed Martin Telecommunications). Спутник, получивший название Asiasat 2, был создан на основе базового блока серии 7000 и оснащен 24 активными ретрансляторами мощностью по 55 Вт, работающими в диапазоне С, и девятью активными ретрансляторами мощностью по 115 Вт, работающими в диапазоне Ku (14/12 ГГц).

Asiasat 2 был запущен 28 ноября 1995 г. и размещен в точке ГСО над 100.5° в.д.

Большая мощность ретрансляторов позволила расширить зону охвата в С-диапазоне до практически всей видимой из точки стояния территории Земли, включая всю Азию (кроме некоторых районов Крайнего Севера и Чукотки), Австралию и северо-восток Африки.

Кроме того, ретрансляторы Ku-диапазона обеспечивают покрытие всего Китая и Монголии, а также Кореи и Японии.

Со сдачей в аренду ретрансляторов второго спутника круг пользователей системы расширился до 53 стран Азии, в которых проживает около 2/3 всего населения Земли.

Для дополнения существующей системы и обеспечения возможности дальнейшего расширения круга пользователей Asiasat в феврале 1996 г. заключил с фирмой Hughes контракт на изготовление и запуск спутника Asiasat 3.

Asiasat 3, созданный на основе базового блока HS-601HP (повышенной мощности), был оснащен комплексом с 28 активными ретрансляторами С-диапазона мощностью по 55 Вт и 16 активными ретрансляторами Ku-диапазона мощностью по 138 Вт. Антенный комплекс был сконфигурирован так, чтобы

Характеристики КА Asiasat

Название	Дата запуска	Ракета-носитель	Базовый блок	Точка стояния	Ретрансляторы С-диапазона	Ретрансляторы Ku-диапазона
Asiasat 1	07.04.1990	CZ-3	HS-376	105.5° в.д.	24 x 8.2 Вт x 36 МГц	-
Asiasat 2	28.11.1995	CZ-2E	7000	100.5° в.д.	24 x 55 Вт (20 x 36 МГц, 4 x 72 МГц)	9 x 113 Вт x 54 МГц
Asiasat 3	25.12.1997	Протон	HS-601HP	105.5° в.д. (расчетная)	28 x 63 Вт x 36 МГц	16 x 138 Вт x 54 МГц
Asiasat 3S	21.03.1999	Протон	HS-601HP	105.5° в.д. (расчетная)	28 x 63 Вт x 36 МГц	16 x 138 Вт x 54 МГц

обеспечить в С-диапазоне зону охвата, аналогичную Asiasat 2, и, кроме того, сформировать в Ku-диапазоне лучи, дублирующие покрытие лучей Asiasat 1 в С-диапазоне. Наряду с этим предусматривался перенацеливаемый луч Ku-диапазона, который мог бы размещаться в зависимости от локальных потребностей. Его ширина (5x5°) была достаточна для охвата, например, Австралии.

Поскольку спутник Asiasat 3 не вышел на расчетную орбиту, компания Asiasat получила за него страховку в полном объеме и в марте 1998 г. заказала идентичный спутник, получивший название Asiasat 3S.

Asiasat 3S имеет стартовую массу 3463.3 кг, начальная масса на ГСО – около 2500 кг, ресурс – 15 лет. Система энергоснабжения с двумя 4-секционными поворотными панелями солнечных батарей, оснащенными фотоэлементами на основе арсенида галлия, обеспечивает мощность 9900 Вт, а 29-секционная никель-водородная аккумуляторная батарея позволяет использовать КА на полную мощность в период тени.

После довыведения на ГСО и завершения тестирования, рассчитанного на 30 суток, Asiasat 3S в конце апреля заменит спутник Asiasat 1 в точке 105.5° в.д. и будет использоваться для обслуживания Азии, Ближнего Востока и Австралии.

После этого Asiasat сможет продолжить реализацию своего стратегического замысла по экспансии в третью точку над 122° в.д. Еще до запуска Asiasat 3 в 1997 г. Стратегический комитет Совета директоров компании принял решение о заказе КА Asiasat 4, который планировалось вывести в точку над 122° в.д. в конце 1999 г. Для того чтобы «застолбить» за собой эту точку в случае, если запуск Asiasat 3 сорвется и нельзя будет перебраться туда Asiasat 1, был арендован российский спутник «Горизонт», получивший название Asiasat G. (Кстати, этот аппарат, запущенный 20 мая 1994 г., ранее использовался компанией Rimsat Ltd.)

Убедившись на своем опыте, как полезна подобная предусмотрительность, Asiasat в конце 1998 г. заказал Hughes еще один резервный аппарат, Asiasat 3SB. Он, как явствует из названия, должен был подстраховать компанию на случай повторной неудачи при запуске Asiasat 3S. Поскольку запуск прошел успешно, Asiasat 3SB, по-видимому, превратится в Asiasat 4, предназначенный для постоянного размещения в точке 122° в.д.

AsiaSat 3S: путь к старту

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»
Можно сказать, что подготовка к этому пуску началась 25 декабря 1997 г., в день неудачного запуска Asiasat 3. Тогда были сформированы две аварийные комиссии: российская межведомственная комиссия, обычно

создаваемая в случае неудачного запуска, из представителей РВСН, РКА и предприятий-разработчиков, и независимая комиссия ILS. Если функции первой заключались в разборе причин аварии и рекомендаций по их устранению, то вторая в основном лишь наблюдала за работой российской комиссии и информировала своих заказчиков о ходе расследования аварии и предпринимаемых мерах по предотвращению подобных неудач в будущем. Работа комиссии ILS была не менее важна, чем работа российской комиссии, так как этот аварийный запуск мог сказаться на дальнейших планах коммерческого использования «Протона».

Уже 31 января российской комиссии однозначно установила причины неудачи. К 10 марта было подготовлено заключение о возможности проведения следующих пусков «Протона».

В соответствии с контрактом LKE/95-MG-002, подписанным 29 сентября 1995 г. между Asia Satellite Telecommunications Co. Ltd. и ILS, в случае неудачного запуска спутника Asiasat 3 компания ILS должна была через год предоставить бесплатно новый носитель для повторного пуска. Воспользовавшись этим, гонконгская фирма срочно заказала компания Hughes новый КА Asiasat 3S и уведомила ILS, что согласна провести запуск «дублера» на «Протоне» в первом квартале 1999 г.

«Протон» устраивал Asia Satellite Telecommunications по той причине, что если бы эта компания обратилась к другим поставщикам пусковых услуг (Arianespace или China Great Wall Industry Corp.), то попала бы в конец «очереди», да и за другой носитель пришлось бы платить. И хотя о решении Asia Satellite Telecommunications Co. Ltd. запустить Asiasat 3S на «Протоне» было объявлено лишь в мае 1998 г., оно было предопределено.

Кстати, Центр Хруничева изготавливал носитель тоже не за собственные деньги: все расходы покрыла страховка за неудачный пуск Asiasat 3. Такая разумная политика страхования, которая практикуется у ILS (но, к сожалению, не практикуется для российских федеральных запусков), позволила Центру Хруничева не понести огромные убытки.

Здесь же стоит добавить для завершения темы Asiasat 3, что спутник все-таки был переведен на близкую к геостационар-

ной орбиту (см. НК №14, 1998, с.18), правда, уже под именем HGS-1. Поэтому, хотя его запуск и был по принятой в России классификации назван «частично успешным» (вывод спутника на нерасчетную орбиту), ухищрения специалистов из Hughes сделали его «успешным». Если, конечно, не брать в расчет всего, что было между пуском 25 декабря 1997 г. спутника Asiasat 3 и выходом на геосинхронную орбиту 19 июня 1998 г. аппарата HGS-1.

Что касается Asiasat 3S, то его запуск состоялся в запланированный срок – I квартал 1999 г. Первоначально старт был запланирован на февраль. При детальном планировании за три месяца до старта в ILS была названа дата 1 марта. Однако эти планы изменились в январе из-за задержки на две недели запуска КА Telstar 6 по причине неисправности в разгонном блоке ДМЗ. Тогда РН со спутником пришлось увозить с пусковой установки в МИК. В связи с этим инцидентом и так уже пострадавшая из-за разгонного блока Asia Satellite Telecommunications Co. Ltd. решила дожидаться результатов запуска Telstar 6 и получить результаты расследования причин задержки старта, а уже потом доставить на Байконур Asiasat 3S. Поэтому пуск КА был перенесен на 16 марта при доставке 16 февраля. С передачей документов

о причинах отмены пуска тоже произошла небольшая заминка.

Лишь 18 февраля КА Asiasat 3S вылетел из Эль-Сегундо (Калифорния), где находится завод компании Hughes Space & Communications Co., и утром 20 февраля прибыл в аэропорт Юбилейный Байконура. Подготовка аппарата проходила в МИКе 92А-50. Из-за задержки доставки старт был перенесен на 18–20 марта, а затем из-за некоторого отставания от графика подготовки – на утро 21 марта.

Для этого пуска использовался носитель «Протон-К» серии 38801 и разгонный блок ДМЗ №12л. Еще в ноябре 1998 г. Центр Хруничева договорился с РВСН о запуске Asiasat 3S на РН серии 38801. Эта ракета была изготовлена для РВСН 13 апреля 1995 г. и отправлена на космодром 5 июля 1996 г. Минобороны пока не планировало использовать этот носитель в своих целях. Поэтому оно предоставило его для коммерческого пуска, а Центр Хруничева взамен изготовил для военного заказчика новую ракету.

Непосредственная подготовка РН в МИКе 92-1 началась 18 февраля и проходила без происшествий. 14 марта прошла стыковка РН и головной космической части, 15 марта ракетно-космический комплекс был переложено на транспортировщик и утром 16 марта вывезен из МИК 92-1 и установлен на пусковой установке 23 площадки 81 Байконура. Старт и все этапы выведения КА Asiasat 3S прошли полностью успешно.



Первый запуск



«Морского старта»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»
Фото Boeing

С помощью разгонного блока ДМ-СЛ на переходную к геостационарной орбиту был выведен макет спутника массой 4.5 т, известный под названием DemoSat. Начальные параметры орбиты составили (в числителе – по сообщению ИТАР-ТАСС, в знаменателе – расчет по элементам Космического командования США):

- наклонение к плоскости экватора – $1.2^\circ/1.23^\circ$;
- минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) – 649/603 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли (в апогее) – 36131/36025 км;
- период обращения – 642/641.2 мин.

Расчетный срок существования ПГ и разгонного блока на орбите составляет более 100 лет. После запуска макет получил международное регистрационное обозначение **1999-014A** и номер **25661** в каталоге Космического командования США, причем под наименованием Sea Launch Demo. Разгонный блок получил обозначение **1999-014A** и номер **25662**.

Цели и задачи

Проект «Морской старт» разработан для оказания коммерческих услуг по запуску КА с мобильной стартовой платформы морского базирования.

Концепцию проекта составляют:

- современная, доступная, удобная для пользователя технологическая подготовка полезного груза (ПГ);
- автоматизированная подготовка ракеты-носителя (РН) к пуску;
- запуск ПГ на орбиты любого наклона с одной стартовой платформы;
- доступная по средствам надежная РН нового поколения;
- размещение береговых сооружений и бытовых помещений базового порта на тихоокеанском побережье США.

В расчет принималось, что большинство коммерческих КА, запускаемых с комплекса, будут выводиться на геостационарную орбиту из экваториальной зоны в Тихом океане, что позволяет увеличить массу ПГ благодаря максимальному использованию эффекта вращения Земли.

В рамках проекта был построен ракетно-космический комплекс морского базирования, в состав которого входят сборочно-командное судно (СКС) и самоходная стартовая платформа (СП). Средства выведения КА созданы на базе находящейся в эксплуатации двухступенчатой РН «Зенит-2» и космического разгонного блока ДМ.

Ракетно-космический комплекс «Морской старт» обеспечивает выведение КА:

- массой до 2.9 т на геостационарную орбиту;
- массой до 6.0 т на переходную к геостационарной орбиту;
- массой 15–11 т на низкие околоземные орбиты с наклоном $0-90^\circ$.

Для реализации проекта в апреле 1995 г. была образована международная компания «Морской старт» (Sea Launch Company) в составе:

27 марта в 17:29:59 PST (28 марта в 01:29:59 UTC, 04:29:59 ДМВ) с плавучей полупогруженной платформы *Odyssey* состоялся первый запуск трехступенчатой ракеты-носителя (РН) «Зенит-3SL» с целью демонстрации возможностей комплекса «Морской старт» потенциальному заказчику. Точка старта (154° з.д.) находилась в Тихом океане в 800 км юго-восточнее атолла Киригимати (Рождества) в архипелаге Кирибати, приблизительно в 2250 км южнее Гавайских о-вов.

– Boeing Commercial Space (США, 40% уставного капитала) – маркетинг и интеграция проекта, поставка обтекателя и адаптеров ПГ, организация и строительство берегового комплекса базирования в порту Лонг-Бич близ Лос-Анджелеса, Калифорния;

– РКК «Энергия» (Россия, 25%) – установка на СКС и СП оборудования ракетного сегмента, изготовление разгонного блока ДМ-SL, управление полетом блока из Центра управления полетами (ЦУП) в г.Королеве Московской обл.;

– Kvaerner Maritime (Норвегия, 20%) – создание СП и СКС;

– ГКБ «Южное», ПО «Южмаш» (Украина, 15%) – поставка первых двух ступеней РН «Зенит-3SL».

Средства и возможности

Плавучие средства комплекса «Морской старт» включают:

– стартовую платформу Odyssey – морской аналог наземного стартового комплекса «Зенит»; создана на базе самоходной полупогружаемой нефтебуровой платформы;

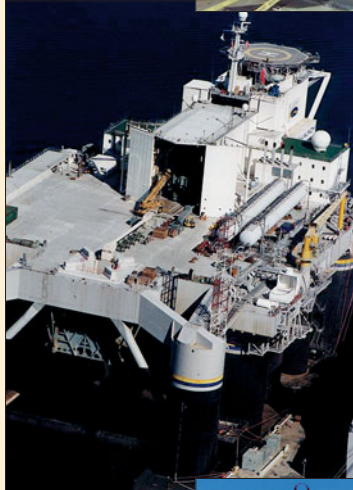
– сборочно-командное судно Sea Launch Commander – морской аналог наземных технических комплексов и центрального пункта управления «Зенит».

В оснащении судов оборудованием для обеспечения запуска основного участие принимало московское КБ Транспортного машиностроения (КБТМ). При изготовлении оборудования использовалась документация, разработанная для стартового и технического комплексов РН «Зенит», измененных в соответствии со спецификой морского старта:

- пусковое устройство выполнено с двухскатным отражателем;
- транспортно-установочный агрегат (ТУА) самоходный с электроприводом;
- изменена конструкция агрегата функциональных проверок;
- учтены особенности монтажа технологических схем и коммуникаций на морских судах;
- увеличены запасы прочности оборудования, введено его штормовое крепление;
- в состав технологических систем введены комплектующие изделия в тропическом исполнении;
- учтены особенности работы с коммерческими КА, в т.ч. требования по чистоте помещений и термостатирующего воздуха.

На СП Odyssey размещается оборудование стартового комплекса, обеспечивающее хранение РН на ТУА в ангаре во время перехода в район пуска, подачу и установку ракеты на пусковой стол, заправку ее компонентами топлива и сжатыми газами, предстартовую подготовку и пуск.

Управление работами на СП от операции заправки до пуска РН осуществляется комплексом автоматизированных систем



Вверху: КБТМ пришлось дорабатывать стартовое оборудование в соответствии с морской спецификой. Установка ракеты в вертикальное положение

Слева: Платформа Odyssey перед выкаткой ракеты. Рядом с ангаром, ворота которого открыты, – емкости для ракетного топлива

Внизу: Морская экзотика – Odyssey проходит через Суэцкий канал по пути в Тихий океан

ее на СП. На СКС могут находиться две собранные ракеты-носителя.

Типовая схема выведения КА на целевую орбиту включает несколько операций. Первая длительностью около 9 мин – запуск РН «Зенит-2S» (первые две ступени носителя «Зенит-3SL») на баллистическую траекторию с перигеем ниже поверхности Земли. Далее с помощью двух включений разгонного блока ДМ-SL (разработан на базе блока ДМ, используемого в составе РН «Протон-К» для запуска на высокие (в т.ч. геостационарные) орбиты и межпланетные траектории), КА переводится сначала на опорную, а затем на целевую, переходную к геостационарной, орбиту. Переход на геостационарную орбиту может осуществляться как за счет собственной ДУ аппарата, так и за счет третьего включения разгонного блока.

На начальном участке полета управление ракетой автоматическое, с контролем из центра управления пусками на СКС, на участке работы разгонного блока – из Центра управления полетами в г.Королеве. Связь между кораблями в районе пуска, РН на траектории выведения, разгонным блоком и подмосковным ЦУПом осуществляется по спутниковому радиоканалу через КА Intelsat и TDRS на геостационарной орбите и ряд наземных станций связи в США, Норвегии, Украине и России. После отделения от разгонного блока управление КА передается заказчику, а разгонным блоком продолжает управлять подмосковный ЦУП, переводя его на орбиту хранения. Здесь из блока стравливаются остатки топлива и газов.

Репетиции в Тихом океане

О статусе программы «Морской старт» мы рассказываем читателям регулярно



управления по радиоканалу с СКС без присутствия обслуживающего персонала на стартовой платформе.

Технический комплекс на сборочно-командном судне предназначен для приема ступеней РН, разгонных блоков и КА, их стыковки и испытаний, перегрузки проверенной ракеты на транспортер и передачи

(см. НК №23/24, 1998). Ниже помещена краткая хроника последних дней работ перед демонстрационным пуском.

4 марта представители программы сообщили об успешном окончании комплексных ходовых испытаний в Тихом океане вблизи о-ва Сан-Клементе, примерно в 85 км юго-западнее базового порта Лонг-Бич, Кали-



СКС Sea Launch Commander швартуется в Лонг-Биче

форния. Испытания включали проверку всех элементов системы запуска.

«Во время комплексных испытаний мы успешно выполнили все пункты операции «день запуска» до момента T-4 мин для систем ракеты и T+10 мин для пусковой инфраструктуры. Следующий шаг – провести заключительные проверки в порту базирования с прогоном всех систем», – сказал Бо Беймук (Bo Bejmuk), вице-президент и генеральный директор базового порта.

«Генеральная репетиция» включала 16-суточный поход и позволила пусковой команде провести пробный прогон систем старта с обратным отсчетом, автоматизированной установкой ракеты, которая будет использована для исторического старта, и заправкой ее компонентами топлива. В частности, персонал «Морского старта» выполнил индивидуальную тренировку по заправке носителя керосином и жидким кислородом.

Всесторонним проверкам подверглись подсистемы наземного командно-измерительного комплекса, СКС и платформы Odyssey. После этого корабли возвратились в Лонг-Бич для заключительной подготовки, разборки, инспекции и повторных испытаний ракеты.

10 марта была закончена последняя подготовка. Корабли и экипажи готовились покинуть Лонг-Бич и уйти в экваториальные воды Тихого океана.

Президент «Морского Старта» Аллен Б.Эшби объявил, что первый запуск произойдет в 14:18 PST в пятницу, 26 марта 1999 г. «Первый запуск знаменует кульминацию интенсивной четырехлетней работы партнеров проекта, – сказал Эшби. – Он является заключительным шагом, отделяющим нас от полномасштабных рентабельных операций уже в этом году.»

11 марта Терранс Л. Скотт (Terrance L. Scott), представитель проекта «Морской Старт» на фирме Boeing, сообщил, что платформа Odyssey и СКС выйдут из Лонг-Бича к вечеру следующего дня. Поход в запланированную точку старта займет примерно 11 дней для платформы и около недели для

сопровождающего ее СКС. Далее корабли сблизятся и начнут подготовку к старту.

В отличие от более дюжины будущих запусков «Зенита», уже зарезервированных заказчиками, первый пуск будет с макетом ПГ.

Коммерческие КА никогда не стартовали с платформы в море*. Boeing надеется, что гибкость концепции старта вкупе с возможностями проверенных ракет «Зенит» поможет американским заказчикам увеличить прибыль от космических пусков.

19 марта представители «Морского старта» сообщили, что запуск отложен ровно на сутки из-за того, что суда не успевают прибыть к точке старта вовремя.

Запуск

27 марта в процессе подготовки «Морского старта» к пуску возникли технические проблемы. Хотя компания умалчивает о характере проблем, во время послеполетной конференции в РКА стало известно, что задержки возникли на земном сегменте комплекса. Из-за этого запуск был отложен и произошел не в 14:18, а в 17:30 PST (28 марта в 01:18 и 04:30 ДМВ соответственно). По курьезному стечению обстоятельств, как раз

* В период 1967–1988 гг. NASA и Итальянское космическое агентство провели несколько совместных запусков научно-исследовательских спутников с комплекса «Сан Марко», плавающего у побережья Кении (2.94° ю.ш. и 40.21° в.д.) и состоящего из двух модернизированных нефтебуровых платформ и двух вспомогательных судов.

между этими моментами – расчетным и фактическим – в России состоялся переход на летнее время. По летнему московскому времени старт был произведен в 05:29:59.

После принятия решения о пуске работы шли в соответствии с циклограммой. Репортаж о запуске велся по телевидению и радио в реальном времени, а после обработки поступал в национальные телепрограммы.

Отрыв РН от стартового комплекса произошел через 3.2 сек после включения ЖРД первой ступени. Ракета прошла пик динамического давления 5200 кгс/м² через 62 сек полета. Первая ступень упала в Тихий океан в 810 км от места старта, а вторая ступень – примерно в 5000 км. Третья ступень с макетом спутника была включена на высоте 196 км (по другим данным, 203 км). После второго включения третья ступень отделилась от КА на высоте 1900 км.

В качестве ПГ демонстрационного запуска был использован габаритно-весовой



Суда в положении подготовки к запуску

макет КА, называемый иногда DemoSat и соответствующий по массовым характеристикам спутнику Galaxy 11. Более 130 датчиков вели замеры в отсеке полезного груза и на макете, проверяя способность «Зенита» безопасно и точно доставить ПГ на орбиту. Информация с датчиков по телеметрическим каналам передавалась в реальном масштабе времени как напрямую с борта ракеты, так и через спутники TDRS для оперативного анализа на СКС и в Сигэтл, шт.Вашингтон.

После успешного запуска платформа и сборочно-командное судно вернулись в Лонг-Бич для проведения послестартовых проверок и подготовки к следующему запуску.

Такой крупный проект, как «Морской старт», не мог не иметь оппонентов, недоброжелателей, а зачастую и просто завистников. Только проделками конкурентов можно назвать материал, опубликованный в газете International Herald Tribune от 3 марта, где говорилось: «"Большое жури" из Вашингтона продолжает расследование деятельности компании Boeing, пытаясь выяснить факт передачи этой авиакосмической корпорации важной информации российской и украинской сторонам в ходе проекта "Морской Старт"». По-прежнему сохраняется подозрение, что некоторые иностранные технические специалисты, работающие по проекту, – агенты разведок своих стран.

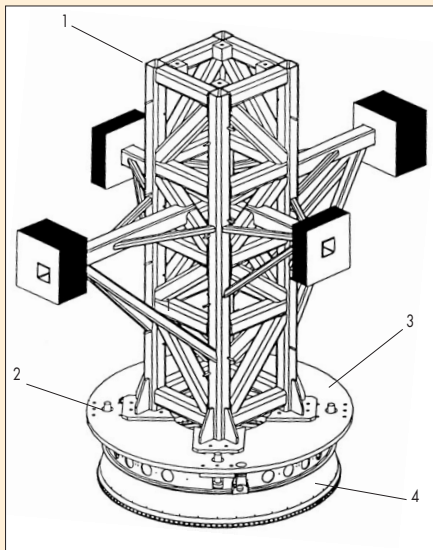
Газета напоминала, что осенью 1998 г. Boeing выплатил штраф в 10 млн \$ после признания правомочными утверждений о более чем 200 случаях передачи сотрудниками компании секретной информации иностранным специалистам.

По утверждению газеты, Министерство юстиции расследует деятельность Hughes Electronics Corp. и Lorai Space & Communications Ltd., двух компаний – поставщиков спутников, которые, возможно, неверно использовали закрытую информацию при работе с иностранными партнерами, в частности с китайскими фирмами.

Расчетная циклограмма операций запуска РН «Зенит-3SL» 27/28 марта 1999 г.

Этап	Время, чч:мм:сс	Событие
Предстартовые операции		
1	23.30	Пуск программы
2	01.52–04.06	Заправка первой ступени РН окислителем
3	01.52–03.38	Заправка второй ступени РН окислителем
4	02.50–03.50	Заправка РН горючим
5	03.06–03.38	Заправка разгонного блока
6	03.38–03.23	Дозаправка и подпитка второй ступени РН окислителем
7	04.00	Включение системы телеметрических измерений РН
8	04.06–04.23	Подпитка первой ступени РН окислителем
9	04.07	Включение системы бортовых измерений разгонного блока
10	04.17–04.21	Отвод стрелы установщика
11	04.21–04.26	Эвакуация установщика в ангар
12	04.28	Начало полетной циклограммы
Старт и выведение на орбиту		
13	04.29.59	Старт
14	04.32.28	Отделение первой ступени
15	04.33.23	Сброс головного обтекателя
16	04.39.08	Отделение разгонного блока
17	04.39.14	Первое включение маршевого двигателя разгонного блока
18	04.43.45	Выключение маршевого двигателя разгонного блока
19	05.17.20	Второе включение маршевого двигателя разгонного блока
20	05.23.30	Выключение маршевого двигателя разгонного блока
21	05.31.30	Отделение космического аппарата
22	08.22.00	Увод разгонного блока на орбиту хранения

Время московское декретное



Габаритно-весовой макет КА

1 – башня из сваренной стали; 2 – пироболт; 3 – стальная плата интерфейса; 4 – переходник спутника HS-702

Вода, огонь и медные трубы

По итогам запуска РКА устроило пресс-конференцию, на которой перед журналистами выступил генеральный конструктор и генеральный директор РКК «Энергия» им. С.П.Королева Юрий Павлович Семенов. Участникам встречи был продемонстрирован малый зал (комната 206А)*, из которого ведется управление РБ комплекса «Морской Старт». В зале расположены более полусотни рабочих мест, снабженных индивидуальными средствами отображения (по два-три монитора на каждом месте), и три больших общих экрана. 28 марта здесь находились более 150 человек, занятых операциями по управлению полетом, а также еще около 200 человек в большом зале и на балконе, непосредственно причастных к этому событию.

По мнению Ю.П.Семенова, идея плавучего старта принадлежит РКК «Энергия»:

в сентябре 1955 г. был осуществлен первый пуск боевой ракеты Р-11ФМ разработки ОКБ-1 С.П.Королева с подводной лодки, положивший начало морскому направлению ракетного вооружения СССР. В дальнейшем к идее старта с поверхности моря неоднократно возвращались, не думая, однако, что такие комплексы можно использовать для запуска космических объектов. В 1960–70-х годах этой проблемой в постановочном плане начали заниматься КБТМ, КБ «Южное» и ЦНИИМаш, оставляя пока многие вопросы вне поле зрения.

В начале 1990-х годов идея получила новое воплощение. Как ни странно, она развивалась из совершенно другого замысла: предполагалось использовать ракеты семейства «Энергия» для доставки радиоактивных отходов с Земли на орбиту захоронения, либо в сторону Солнца. Каждым пуском «Энергии» можно было эвакуировать около 40 т отходов; два-три таких запуска в год могли решить проблему в мировом масштабе. Ракета «Зенит» могла эвакуировать около 2–3 т.

Не каждая страна, обладая полигонами, могла бы согласиться на такой запуск со своей территории, какие бы меры ни предпринимались. Самым лучшим выходом был бы пуск из нейтральных вод на экваторе. В случае аварии ракеты система безопасности должна была приземлить радиоактивные отходы в безопасное место и без угрозы населению.

Задача оказалась сложной, но очень заманчивой.

Уже после распада СССР был выпущен эскизный проект морского стартового комплекса для запуска коммерческих спутни-

ков, получивший положительные резолюции руководства страны. Но тогда было не до таких проектов.

Решить проблему попытались с помощью международного сотрудничества. В декабре 1992 г. и затем в 1993 г. группа специалистов вела переговоры в Сиэтле с руководством компании Boeing, наметив при этом девять задач. Здесь впервые был поставлен вопрос о создании международной космической станции (в марте 1993 г. российские специалисты продемонстрировали чертежи МКС), а одной из задач стал «Морской старт».

В ноябре 1994 г. в Турку, Финляндия, вице-президент Boeing Грант и генеральный конструктор РКК «Энергия» Семенов подписали первый документ о работе по системе «Морской Старт». Тогда же началась переладка под стартовый комплекс пострадавшей от пожара нефтяной платформы Odyssey. Таким образом, до 1994 г. никто, кроме РКК «Энергия», не принимал участия в проекте. С этого момента началась совместная работа с КБТМ и КБ «Южное». В мае 1995 г. на Байконуре было подписано соглашение о создании совместной компании в составе Boeing, РКК «Энергия», Kvaerner и КБ «Южное», кульминацией которого стал запуск в марте 1999 г. Отечественные разработчики не помнят столь масштабных проектов, которые были бы так быстро реализованы.

По мнению отечественных специалистов, основным достоинством проекта является автономность: для запуска не требуется огромная инфраструктура, свойственная наземным космодромам, а в команду, готовящую пуск, входят не тысячи, а сотни людей.**

В отличие от наземного комплекса, при создании плавучего космодрома не требовалось выкопать и перенести сотни тысяч кубометров земли и заложить тысячи тонн цемента и бетона. «Морской Старт» строился во вполне комфортабельных условиях – на заводе, верфи и по обычным технологиям, без аврала. Достаточно сказать, что 2–3 самых напряженных месяца работы в 1997 г., когда платформа оснащалась стартовым оборудованием в г.Выборг, численность персонала не превышала 800–1000 человек при круглосуточной смене. В другое время на ней работало гораздо меньшее число людей в обычных условиях.

Сегодня, когда Соединенные Штаты являются монополистами по запуску спутников, крайне нежелательным считается вывоз американских КА за территорию США. Однако Лонг-Бич находится в трех часах езды от штаб-квартиры крупнейшей фирм – производителей спутников – Hughes и Loral. Это очень удачное место для подготовки ракеты к старту.

Комплекс имеет много новых решений в техническом и финансовом планах. Впер-

* Симметрично комнате 206А на другой стороне Большого зала находится малый зал, откуда ведется управление сборкой «Заря»+Unity. Большой зал будет использован после запуска Служебного модуля МКС.

** По воспоминаниям Ю.П.Семенова, в строительстве комплекса для «Энергии-Бурана» на Байконуре участвовали более 40000 солдат и несколько тысяч единиц автотранспорта. Только «в бегах» находилось около 220 самосвалов, и руководство стройки не могло назвать точно, где они находятся в данный момент.

была реализована такая схема финансирования, что Всемирный банк выдавал не кредиты, а гарантии банкам, финансирующим проект. Большая часть финансирования была привлечена компаниями Boeing и Kvaerner. Российская и украинская стороны предоставили ракеты, разгонные блоки и оснастили комплекс всем необходимым оборудованием. В соответствии с достигнутыми договоренностями, доход от первых пусков пойдет на восполнение кредитов. Затем прибыль будет делиться в пропорциях по вкладу в основную капитал. Однако предполагается, что компания начнет приносить прибыль не ранее 2001 г. Во многом это зависит от того, как будут развиваться обстоятельства.

В то время, как в своем отечестве бывает трудно найти общий язык с соседями, участникам проекта пришлось решать задачи кооперации разнородных предприятий четырех стран: США, Норвегии, России и Украины. Кроме головных предприятий, следует отметить роль, которую сыграли в проекте КБТМ, НИИ измерительной техники, ГНПЦ АП, КБ «Энергомаш», Воронежский и Красноярский машиностроительные заводы. В кооперацию вошли порядка 20–25 организаций первого и второго уровня. В целом проект обеспечивал около 30000 рабочих мест в России.

Комплекс «Морской старт» не имеет аналогов в мире. СП представляет собой самоходное стартовое сооружение, а СКС фактически является плавучим монтажно-испытательным комплексом. Здесь имеются помещения для хранения и подготовки ракет, разгонных блоков и спутников. С другой стороны, это плавучая комфортабельная гостиница в комбинации с центром управления. После выхода в точку пуска суда становятся рядом, и их экипажи общаются через переходной мостик. На борту царит спокойная, деловая обстановка. Свободный от вахты персонал отдыхает в ресторане или кинотеатре, либо ловит рыбу – в этих водах много акул. Единственная реальная опасность в это время – это выпасть за борт судна... За пять часов до старта СКС отходит от платформы на 5 км. Далее все команды на управление предстартовой подготовкой и стартом ведутся по радиоканалу.

Создателям комплекса «Морской старт» пришлось решить следующие технические задачи:

- адаптировать РН и разгонный блок к морским условиям эксплуатации;
- адаптировать все средства, которые традиционно используются при наземном старте, к судам – платформе и сборочно-командному судну;
- выполнить безлюдное проведение предстартовой подготовки в соответствии с циклограммой. Последние люди покидают платформу за 3 ч перед стартом. Вывоз ракеты, ее вертикализация, заправка, закрытие створок ангаров и стартовые операции выполняются автоматически, с выдачей команд по радиоканалу;
- добиться навигационной привязки и стабилизации платформы в заданном месте океана с точностью 50 м;
- обеспечить прицеливание с платформы в условиях волнения в несколько баллов, что потребовало доработки системы управления ракеты;

- обеспечить неподвижность платформы во время старта. Надо помнить, что при отрыве ракеты от стартового стола один конец платформы мгновенно становится легче другого на 450 т;
- обеспечить безударный выход ракеты с платформы в условиях жестких допусков по зоне выхода;
- решить проблемы виброакустических нагрузок при старте на сооружение и оборудование комплекса;
- обеспечить получение и анализ телеметрической информации на всех участках полета ракеты с применением специальной радиотелеметрической системы спутники.

Надо признать, что во время запуска было некоторое подозрение о потере информации в связи с тем, что несинхронно сработали наземные пункты, но оно не подтвердилось.

Приходится слышать, что «Зенит» – украинская ракета. Это не совсем так: 70–75% блоков носителя изготовлено российскими предприятиями. Особенно следует отметить двигательные установки, систему управления, стартовый комплекс, разгонный блок, который к этому моменту прошел 8-ю модернизацию. Несмотря на то, что в проекте участвовали представители почти всех национальностей бывшего Со-



ветского Союза, они не испытывали никаких затруднений в совместной работе, за исключением, пожалуй, таможенных ограничений. Однако, как заметил Ю.П.Семенов, любые столь объемные проекты требуют государственной поддержки.

Основными преимуществами «Морского старта» перед наземными космодромами являются всеазимутальность пуска, отсутствие землеотвода под поля падения и полное использование вращения Земли для увеличения массы полезного груза. При пуске с Байконура «Зенит» может вывести на геостационар около тонны ПГ. При запуске с «Морского старта» он обгоняет «Протон», стартовый с Байконура.

Безусловно, этот новаторский и пионерский проект открывает новую страницу в ракетно-космической технике. Как отметил Ю.П.Семенов, «... за проектом большое будущее. Я думаю, в дальнейшем вряд ли кто будет строить наземные космодромы – надо идти по проложенному нами пути».

Отсюда и то внимание к процедурам проведения испытаний. Отечественные разработчики просто не имели права на неудачу.

Сегодня предприятие не имеет никаких претензий со стороны заказчиков и партнеров, которым, в частности, безразлично, в каком состоянии находится оборудование на СКС и платформе. Итоги проведенной аттестации положительны. Несмотря на риск и большую ответственность, разработчики уверены, что у проекта блестящее будущее и возможность тиражирования.

Первоначально проект предусматривал выход в точку старта с тремя готовыми комплектами ракет, разгонных блоков и спутников: один – на СП и два – на СКС. Сразу после пуска СКС подходит к платформе, и с него перегружается вторая ракета. Второй запуск может быть произведен через пять дней, еще через пять – третий. Для этого необходимо освоить перегрузку ракеты в море.

Компания Kvaerner считает, что подобная технология еще не отработана. Сегодняшние процедуры таковы: после пуска судно и платформа возвращаются в Лонг-Бич, где 6–8 суток ведется подготовка спутников, а потом приходят в точку пуска. На это тратится 10–12 суток, что неоптимально: из-за этих пустых переходов пропускная способность «Морского старта» снижается с 12–15 до 6–8 пусков в год.

На вопрос корреспондента «Голоса России» о том, возможны ли запуски космических кораблей с космодрома «Морской старт», Ю.П.Семенов ответил:

– Пилотируемые полеты имеют свою специфику, а наш комплекс не предусматривает посадку экипажа и отвод ферм. Не исключено, что следующим шагом будет пуск с «Морского старта» модулей к МКС. Но сейчас с уверенностью нельзя сказать, целесообразно это или нет.

Ю.П.Семенов отверг появившуюся в печати информацию о том, что предусматривается возможность пуска с «Морского старта» американских носителей:

– Это слишком смелое и достаточно безграмотное заявление. Любой комплекс – это единое целое: ракета, стартовый стол, циклограмма пуска и т.п. Естественно, он приспособлен к одному носителю. Скажем, мы не можем «посадить» на наш стартовый стол «Протон» или «Дельту». Но сама идея неплоха – почему бы не сделать аналогичный старт для «Протона»? Я в свое время предлагал это А.И.Киселеву. У нас будет комплекс, не имеющий равных в течение 30–50 лет! Но сейчас очень остры проблемы экологии, и под этот критерий подходит только «Зенит». Даже сейчас нам говорят: «Вы уничтожаете рыбу – ваша первая ступень падает в море!» Ну, подумаешь, упала – там сейчас столько всяких железок, что это не вредит. Может, какую-то рыбешку и оглушит... Но мы научимся их предупреждать, чтобы они уплывали из этой зоны...

Видеоматериалы о первом запуске и снимки с высоким разрешением можно найти на сайте <http://www.boeingmedia.com>

По сообщениям AP, France Presse, UPI, Boeing Sea Launch International Company

«Зенит» для «Морского старта»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Для запуска КА используется современная экологически чистая трехступенчатая РН «Зенит-3SL», имеющая следующие характеристики:

Стартовая масса комплекса	465.153 т
Ракета-носитель «Зенит-2S»	438.6 т
Первая ступень	349.1 т
– из них топлива	320.0 т
– масса пустой ступени	29.10 т
Вторая ступень	89.5 т
– из них топлива	80.6 т
– масса пустой ступени	8.9 т
Блок ДМ-SL (314ГК) (с нижним и средним переходниками)	19.270 т
– из них топлива	14.940 т
– масса пустого блока	3.370 т
Блок полезного груза	7.283 т
Масса макета КА на геопереходной орбите	4.5 т

Высокий уровень энергетических характеристик и конструктивно-веса совершенства РН достигается за счет:

- рациональной компоновочной схемы с минимальными объемами «сухих» отсеков;
- применения высокоэнергетической экологически чистой топливной пары;
- уникального двигателя первой ступени;
- применения для силовых элементов корпуса высокопрочного конструкционного сплава АМг6 НПП (нагартованного);
- широкого внедрения вафельных обечаек в конструкцию корпуса баков и «сухих» отсеков;
- передовой технологии производства.

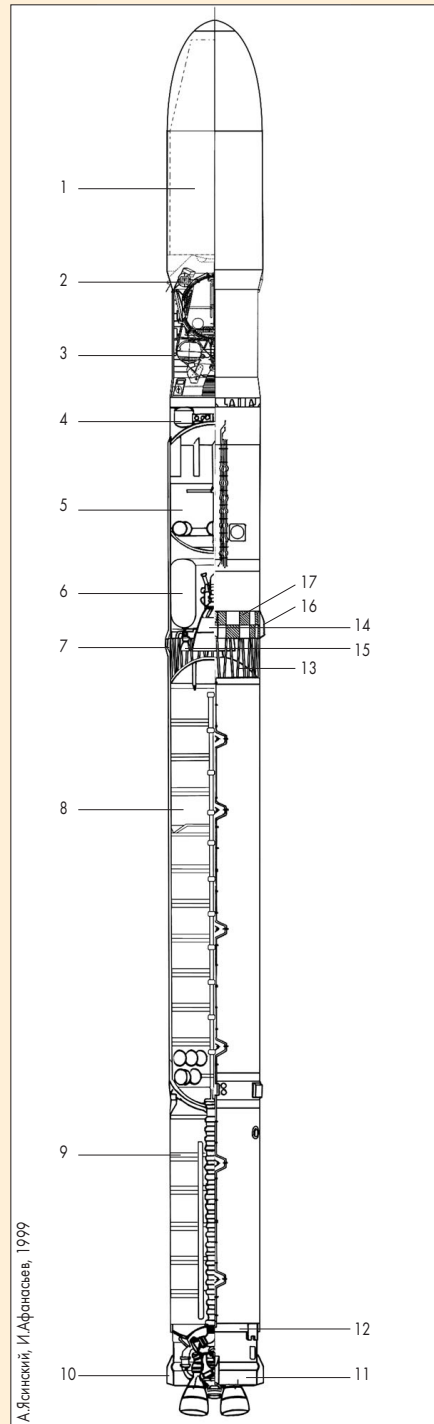
Проекты использования одного из вариантов блока Д в качестве третьей ступени РН «Зенит» для доставки ПГ на высокую (в т.ч. геостационарную) орбиту и межпланетные траектории рассматривался достаточно давно, но только программа «Морской старт» позволила реализовать эти замыслы.

Для использования в программе «Морской старт» носитель «Зенит» претерпел некоторые изменения, направленные на увеличение эффективности и надежности ракеты. Модификации носителя включали:

- усиление конструкции первой ступени;
- замену бортового вычислительного устройства на второй ступени и разгонном блоке;

- установку линии заправки компонентами топлива разгонного блока через трубопроводы второй ступени для использования преимуществ автоматизированной заправки комплекса «Зенит».

Кроме вышеперечисленных изменений и установки третьей ступени, носитель оснащен головным обтекателем оживальной формы современной конструкции.



Компоновочная схема РКН «Зенит-3SL»

- 1 – блок полезного груза; 2 – разгонный блок ДМ-SL;
- 3 – переходники; 4 – система управления;
- 5 – бак окислителя; 6 – бак горючего; 7 – гаргрот;
- 8 – бак окислителя; 9 – бак горючего;
- 10 – РДТТ торможения; 11 – маршевый ЖРД первой ступени; 12 – силовое кольцо; 13 – межступенчатая рама; 14 – маршевый ЖРД второй ступени;
- 15 – рулевой ЖРД второй ступени; 16 – тормозной РДТТ; 17 – хвостовой отсек второй ступени

ЖРД обеих ступеней ракеты и разгонного блока построены по замкнутой схеме и работают на жидком кислороде и керосине. На первой ступени установлен четырехкамерный двигатель РД-171 (11Д520) тягой на земле 740.2 тс (7259 кН), в вакууме – 806.7 тс (7911 кН). На второй ступени – однокамерный маршевый РД-120 (11Д123) тягой в вакууме 85.05 тс (834 кН) и четырехкамерный рулевой двигатель 11Д513 тягой в вакууме 7.95 тс (78 кН). На разгонном блоке используется маршевый двигатель 11Д58М тягой 8.5 тс (83.4 кН). Для осадки топлива в невесомости и управления блоком в пассивном полете используются два сбрасываемых сферических блока системы стабилизации, ориентации и обеспечения запуска.

EUROPE*STAR полетит на европейской ракете... в кредит

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

31 марта компания Arianespace объявила о подписании контракта с компаниями Alcatel Espace и Europe*Star на запуск связного спутника Europe*Star.

Связной спутник Europe*Star разрабатывается Alcatel Espace совместно с американской компанией Loral Space & Communications, которые и создали совместное предприятие Europe*Star Ltd. для выхода на рынок международной спутниковой связи. Базовый блок спутника будет поставляться подразделением Loral Space & Communications, компанией Space Systems/Loral, а Alcatel отвечает за ретрансляционный комплекс и центры управления КА и системой.

Спутник стартовой массой свыше 4000 кг будет оснащен 30 ретрансляторами частотного диапазона Ku. Europe*Star должен быть размещен в точке над 45° в.д. и будет использоваться для непосредственного телевидения, передачи видеосигналов и оказания других телекоммуникационных услуг на территории Европы, Ближнего Востока, Южной Африки, Индии и Юго-Восточной Азии.

Запуск должен состояться в середине 2000 г. либо на Ariane 4, либо на Ariane 5. Отметим, что этот пуск будет частично финансироваться за счет целевого займа кредитного подразделения Arianespace, Arianespace Finance. Это новый шаг в развитии рынка космических запусков, когда оператор коммерческой транспортной системы вкладывает часть своей прибыли в качестве кредитов своим заказчикам, стимулируя тем самым спрос на свои услуги.

С подписанием контракта Europe*Star и запуском Insat 2E объем портфеля заказов Arianespace остался на уровне 38 индивидуальных спутников и одного группового низкоорбитального пуска.

В полете Insat 2E ИНДИЙСКИЙ СПУТНИК

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

2 апреля 1999 г. в 22:03 UTC (19:03 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace был осуществлен запуск ракеты-носителя Ariane 42P (полет V117) со спутником Insat 2E, принадлежащим Индийской организации космических исследований (ISRO).

Спутник был выведен на переходную к геостационарной орбиту, параметры которой, по данным КК США, составили (заданные значения приведены в скобках):

- наклонение – 4.00° ($4.001 \pm 0.054^\circ$);
- перигей – 239 км (249.8 ± 3);
- апогей – 35927 км (36149 ± 140);
- период обращения – 631.8 мин (638.35).

Спутнику Insat 2E присвоено международное регистрационное обозначение **1999-016A** и номер **25666** в каталоге Космического командования США.

Insat 2E – 5-й и последний спутник серии Insat 2. Индийские геостационарные спутники Insat являются комплексными, они предназначены одновременно для фиксированной связи, вещания и метеорологических наблюдений. Первое поколение этих спутников – Insat 1 – было заказано в США и поставлялось компанией Ford Aerospace (ныне Space Systems/Loral). Спутники же Insat 2 разработаны самостоятельно и изготовлены на предприятии ISRO в г.Бангалоре.

Конструктивно спутники Insat 2 представляют собой негерметичный прямоугольный корпус, на котором смонтированы антенны, раскладная панель солнечной батареи длиной 9.84 м и балансировочная штанга с антенной. Габариты спутника в стартовом положении составляют 2.30×1.77×1.93 м. В рабочем положении максимальный поперечный размер КА достигает 24.7 м. В полете спутник стабилизируется по трем осям. Стартовая масса КА Insat 2E составляет 2550 кг, начальная масса на ГСО – 1526 кг, сухая – 1148 кг. (Он заметно тяжелее, чем предшествовавшие спутники этого типа.) Расчетный срок активного существования – 12 лет. Проектная мощность СЭП к концу срока активного существования – 2143 Вт.

Целевая аппаратура спутника состоит из ретрансляционного

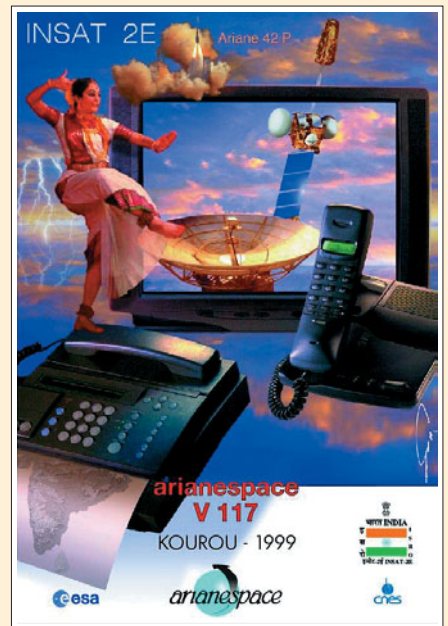
комплекса и комплекса для метеорологических наблюдений.

Связной комплекс спутника Insat 2E, в отличие от предшествующих, предназначен только для фиксированной связи в частотном диапазоне C, но зато в этом отношении его характеристики повышены. Он включает 10 ретрансляторов мощностью по 32 Вт с шириной полосы пропускания по 36 МГц и семь ретрансляторов мощностью по 60 Вт, ширина полосы пропускания которых может составлять 36 или 72 МГц.

Второй запуск Arianespace в этом году состоялся точно в намеченный срок и стал 44-м успешным полетом ракеты Ariane 4 подряд и ее 12-м пуском в модификации 42P (с двумя твердотопливным ускорителями PAP на первой ступени). Следующий, 118-й запуск PH Ariane намечен на 28 апреля. Ракета модели 44P должна вывести на орбиту спутник K-TV компании New Skies Satellites N.V.

Метеорологический комплекс включает трехканальный радиометр высокого разрешения и видеокамеры на приемниках с зарядовой связью. Радиометр работает в видимом, тепловом инфракрасном диапазонах и полосе поглощения водяных паров, обеспечивая наземное разрешение 2×2 км в видимом диапазоне и 8×8 км в инфракрасных. Видеокамера, работающая в видимом и коротковолновом ИК-диапазонах, обеспечивает наземное разрешение 1×1 км. (Напомним, что речь идет о съемке с геостационарной орбиты, которая в 50–150 раз выше, чем типичные орбиты спутников дистанционного зондирования и разведки.)

Запуск КА Insat 2E первоначально планировался еще на конец 1997 г., но был задержан в связи с тем, что в октябре 1997 г. предыдущий спутник Insat 2D неожиданно вышел из строя из-за неполадки в системе энергоснабжения всего через 4 месяца после запуска. (Для его замены ISRO купило у компании Arabsat спутник Arabsat 1C, переименованный в Insat 2DT.) В связи с проведением доработок СЭП запуск Insat 2E был отложен сначала на первый квартал 1998 г., потом до октября 1998 г. и в итоге состоялся только в апреле 1999 г.



В течение нескольких суток после старта было осуществлено два включения бортовой ДУ для доведения на ГСО. После разворачивания солнечной батареи и солнечного отражателя будет проведена серия стандартных проверок, и в начале мая Insat 2E планируется ввести в штатную эксплуатацию. Спутник должен быть размещен над 83° в.д. (над Индийским океаном).

11 из его ретрансляторов уже сданы в аренду организации Intelsat в рамках контракта между ISRO и Intelsat общей стоимостью 100 млн \$ за 10 лет. При этом, по индийским источникам, стоимость спутника типа Insat 2 составляет 40–50 млн \$, т.е. ISRO за счет аренды 2/3 ретрансляционного комплекса окупит не только изготовление КА, но и преобладающую часть стоимости его запуска и эксплуатации. Контракт с Intelsat является еще одним свидетельством того, что Индия, на которую у нас привыкли смотреть свысока, в области создания космической техники вышла на передовые рубежи. Она успешно повторила маневр, ранее опробованный Японией – заимствование наиболее передовых технологий и дальнейшее самостоятельное продвижение с созданного фундамента. Нельзя не отметить, что разработанный в 80-х годах Insat 2 по характеристикам не уступает, а кое в чем и превосходит современные ему российские спутники типа «Экспресс» и «Электро».

Завершив серию Insat 2, ISRO приступает к разворачиванию более совершенных спутников Insat 3. Первые два спутника этого типа, Insat 3A и 3B, планируется запустить на ракетах Ariane в этом году.

Запуски спутников Insat

КА	Дата запуска	РН
Insat 1A	10.04.1982	Delta
Insat 1B	31.08.1983	STS-8
Insat 1C	21.07.1988	Ariane 3
Insat 2A	09.07.1992	Ariane 44L
Insat 2B	22.07.1993	Ariane 44L
Insat 2C	06.12.1995	Ariane 44L
Insat 2D	03.06.1997	Ariane 44L
Insat 2E	02.04.1999	Ariane 42P

М.Тарасенко. «Новости космонавтики»

9 апреля 1999 г. в 13:01 EDT (17:01 UTC) с Космического стартового комплекса SLC-41 станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевым расчетом 3-й эскадрильи космических запусков 45-го космического крыла при участии компании Lockheed Martin Astronautics был осуществлен запуск РН Titan 4В (номер В-27) с космическим аппаратом DSP F19, принадлежащим ВВС США.

Носитель в варианте 402 (с разгонным блоком IUS) должен был вывести спутник на геостационарную орбиту. Однако в результате нештатной работы второй ступени разгонного блока КА остался на нерасчетной эллиптической орбите, параметры которой официально объявлены не были и из независимых источников неизвестны. КК США опубликовало элементы только для второй ступени РН, оставшейся на орбите: $i=28.632^\circ$, $H_p=183.4$ км, $H_a=744.0$ км, $P=93.732$ мин. Спутнику DSP F19 было присвоено официальное наименование USA-142. Он также получил международное регистрационное обозначение **1999-017A** и номер **25669** в каталоге Космического командования США.

Спутник USA-142 – очередной, 19-й КА серии Defense Support Program (DSP). Спутники DSP предназначены для обнаружения пусков баллистических ракет, а также регистрации ядерных взрывов и передачи соответствующей информации вышнему военному руководству и оперативным командованиям. Группировка КА DSP является ключевым элементом американо-канадской системы раннего оповещения.



Эти спутники размещаются на геостационарной орбите, и каждый из них ведет постоянное сканирование видимой поверхности Земли в инфракрасном диапазоне для регистрации теплового излучения от выхлопных струй стартующих баллистических ракет.

Конструктивно КА DSP состоят из цилиндрического корпуса, на верхнем торце которого смонтирована оптическая аппаратура и коммуникационные антенны, а на нижнем – четыре откидные панели солнечных батарей. Боковая поверхность корпуса также покрыта солнечными элементами. На

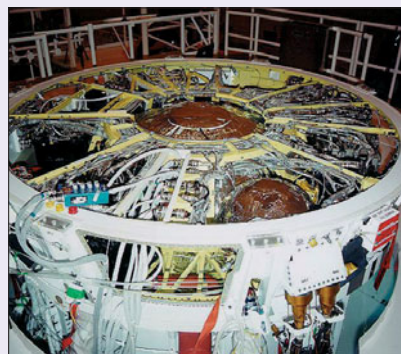
Старый IUS испортил-таки борозду

И.Афанасьев

Двухступенчатый твердотопливный разгонный блок IUS был разработан аэрокосмической корпорацией Boeing (Сиэтл, шт.Вашингтон) согласно контракту ВВС США для обеспечения транспортных межорбитальных операций на начальном этапе эксплуатации системы Space Shuttle. При выборе промежуточного варианта РБ в условиях ограниченного финансирования с тем, чтобы после завершения работ по вводу «шаттла» в эксплуатацию перейти к использованию более совершенных вариантов разгонных блоков, среди всех возможных транспортных операций была выбрана одна – доставка ПГ на геостационарную орбиту. Вторым условием разработки была совместимость блока с РН семейства Titan 3/4.

Первый полет РБ состоялся 30 октября 1982 г. как раз на РН Titan 3. В те времена название IUS расшифровывалось как Interim Upper Stage («Временный разгонный блок»). Однако когда «временное» стало постоянным, изменилось и первое прилагательное в названии: вместо Interim – Inertial («Инерциальный»). С тех пор спектр применения IUS существенно расширился, и он использовался как ВВС, так и NASA для запуска 17 КА на широкий диапазон околоземных орбит и траекторий.

IUS имеет длину 5.17 м, диаметр 2.82 м и полную массу около 14.74 т. Он может доставить груз массой до 2860 кг на геосинхронную орбиту, 5250 кг на высокоэллиптическую орбиту, либо 3630 кг – на межпланетную траекторию.



Характеристики РДТТ блока IUS

Параметр	Первая ступень	Вторая ступень
Обозначение ступени	SRM-1	SRM-2
Обозначение двигателя	Orbus 21	Orbus 6
Тяга максимальная*, тс	27.30	11.61
Удельный импульс, с	295.5	289.1
		(303.5**)
Время работы*, с	154	103.35
Общая длина, м	3.15	1.98
		(3.20**)
Максимальный диаметр, м	2.34	1.60
Максимальная масса*, т	10.398	3.018
Масса топлива, т	4.85–9.71	1.36–2.75
Масса после выключения ДУ, т	0.641	0.211

* при максимальной топливной загрузке;
** в варианте с развернутым сопловым насадком

РБ IUS имеет две ступени с РДТТ, стабилизируемые по трем осям с использованием инерциальной системы управления. Величина тяги двигателей задается путем выбора соответствующей конфигурации канала в топливном заряде. В полете изменение направления вектора тяги по каналам тангажа и рыскания осуществляется качанием сопла двигателя ($\pm 4^\circ$ для SRM-1, $\pm 7^\circ$ для SRM-2). Блок оснащен авионикой с избыточной надежностью, а также системами ориентации, стабилизации, телеметрии и связи.

За поставку блока отвечает Центр ракетных и космических систем Командования материально-технического обеспечения ВВС США. Работой РБ управляет персонал 5-й эскадрильи космических операций Космического командования ВВС как во всех миссиях IUS с военными ПГ, так и при выполнении заданий NASA, включая предстоящий запуск рентгеновской обсерватории Chandra.

Сборка и испытание IUS ведутся на предприятии в Кенте, Вашингтон; компания Boeing отвечает за интеграцию блока с КА, проверку, наземные операции, подготовку к старту на мысе Канаверал, запуск и управление полетом.

Запуск в составе РН Titan 4В №В-27 стал первым полетом IUS с новой системой управления (на фото), созданной в рамках программы модификации электронных компонентов аппарата.

Перед запуском сообщалось, что она имеет более высокую надежность и большую точность при меньшей массе и меньшей потребляемой мощности. (Будет особенно пикантно, если именно система управления и окажется виновной в аварии!)

Типовая циклограмма запуска системы Titan 4B — IUS с КА DSP

№ п/п	Событие	Полетное время
1	Зажигание стартовых ускорителей	0:00:00
2	Поворот на полетный азимут 93°	0:00:06
3	Включение ЖРД первой ступени	0:02:11
4	Отделение стартовых ускорителей	0:02:26
5	Отделение головного обтекателя	0:03:26
6	Включение ЖРД второй ступени	0:05:21
7	Отделение первой ступени	0:05:22
8	Отсечка ЖРД второй ступени	0:08:47
9	Отделение второй ступени	0:08:56
10	Зажигание РДТП первой ступени блока IUS	1:13:27
11	Первое включение системы стабилизации блока IUS*	1:20:56
12	Отделение первой ступени блока IUS	6:29:44
13	Зажигание РДТП второй ступени блока IUS	6:33:08
14	Второе включение системы стабилизации блока IUS	6:37:02
15	Отделение КА	6:54:52

* — Однокомпонентные микро-ЖРД системы ориентации и стабилизации блока IUS в пассивном полете обеспечивают гашение колебаний, развороты связи «разгонный блок — КА» при перелете по геопереходной орбите и возвращение для поддержания теплового режима аппарата. — И.Б.

орбите аппараты ориентируются продольной осью в надири и стабилизируются вращением. Вращение КА вокруг своей оси обеспечивает не только стабилизацию, но и сканирование наблюдаемой поверхности Земли. С этой целью оптическая система — зеркальный телескоп системы Шмидта — установлена с отклонением оптической оси от продольной оси КА на 3–4°.

При этом ширина поля зрения подобрана так, что на фоточувствительный элемент, представляющий собой линейку приемников с зарядовой связью, проектируется изображение радиальной полосы видимого из точки стояния КА диска Земли и прилегающего космического пространства. Вращение КА вокруг своей оси со скоростью 5.7–6 об/мин обеспечивает просмотр всего видимого диска каждые 10–11 сек. После обнаружения при каком-то скане подозрительного источника ИК-излучения последующие сканы позволяют по смещению засечек определить траекторию движения цели. Таким образом можно не только отличить разгоняющуюся ракету от, скажем, лесного пожара, но и отличить учебный пуск, нацеленный в штатный район падения, от боевого. Информация со спутника в реальном масштабе времени передается на наземные станции.

Главным разработчиком всех КА DSP является фирма Thompson Ramo Wooldridge (TRW, г.Редондо-Бич, шт.Калифорния), их инфракрасных оптических систем — фирма Aerojet Electronics Systems (г.Азуза, шт.Калифорния). Датчики для регистрации ядерных взрывов поставлены Сандийской национальной лабораторией.

Всего с конца 1960-х по 1998 г. было изготовлено 23 КА DSP шести модификаций, из которых до сегодняшнего дня было запущено 18. Средняя стоимость спутников DSP составляет, по данным ВВС США, 250 млн \$.

Первый КА DSP был запущен 6 ноября 1970 г. Он вышел на нерасчетную эллиптическую орбиту из-за отказа разгонного блока Transtage. Остальные 17 пусков были успешными.

Первоначальные КА этой серии (Phase I) оснащались линейными фотоприемниками

на основе сульфида свинца с 2000 элементов. КА Phase I имели стартовую массу 900 кг, мощность СЭП — 400 Вт, а расчетный срок активного существования составлял всего 15 месяцев. В течение 70-х годов была проведена первая модернизация (Phase II), в результате которой гарантийный срок активного существования увеличился до 3 лет с расчетом на реальную работу в течение 5 лет. Этот срок сохранился и для последующих спутников, хотя на самом деле некоторые из них работали свыше 10 лет. По имеющимся данным, у КА первого и второго поколений поле зрения не охватывало весь видимый диск Земли, что уменьшало размер контролируемых районов. На спутниках третьей модификации, получивших название MOS/PIM (Multi-Orbit Satellite/Payload Improvement), число элементов в приемнике было увеличено втрое — до 6000. При этом появилась возможность контролировать все видимое с орбиты полушария Земли, а минимальный размер элемента разрешения существенно уменьшился.

Дальнейшие усовершенствования включали расширение и добавление к коротковолновому диапазону наблюдения средне-волнового (инфракрасного) для защиты от возможного «ослепления» лазерным излучением (и повышения чувствительности к менее нагретым объектам). Для этого были применены приемники на основе сплава кадмий-ртуть-теллур. У КА этой модификации, получивших название SED (Sensor Evolutionary Development), мощность СЭП возросла до 680 Вт, а стартовая масса — примерно до 1700 кг. КА типа SED были изготовлены путем доработки двух КА типа Phase II с серийными номерами 005 и 006.

С КА DSP F14, запущенного в 1989 г., началась серия DSP I (Improved). Аппараты этого типа имеют стартовую массу около 2360 кг и мощность СЭП 1274 Вт. Ресурс и количество элементов в фотоприемнике для наблюдения в каждом спектральном интервале осталось неизменным — 6000.

В стартовом положении габариты КА составляют примерно 8.5 м в высоту и примерно 4.2 м в диаметре, в орбитальном положении (после раскрытия солнечных батарей) высота увеличивается до 10, а диаметр — до 6.7 м.

По параметрам КА DSP F19, фигурирующим в официальных пресс-релизах ВВС США, он также относится к модели DSP I. Однако, согласно более ранним публикациям, именно с 19-го КА должна была начаться последняя, пятая модернизация.

Спутники DSP запускались сначала на ракетах Titan 3, затем — Titan 4. Один КА, DSP F16, был запущен на шаттле (полет STS-44 в ноябре 1991 г.). Спутники продолжают оставаться совместимыми как с «Титаном-4», так и с шаттлом, но в настоящее время все пуски осуществляются только «Титанами». На «Титане-4» КА с разгонным блоком размещается под стандартным «коротким» обтекателем длиной 17.1 м и диаметром 5.09 м.

Основными объектами наблюдения первых спутников были запуски советских и китайских МБР, а также возможные пуски ракет с подводных лодок, патрулировавших недалеко от Северной Америки. В связи с этим рабочая группировка первоначально состояла из трех спутников, размещенных над Индийским океаном, Панамой и Тихим океаном (первый для контроля территории СССР и

Не виновата я, он сам...

А.Колотилкин.
«Новости космонавтики»

Можно представить, какой удар получили все служащие 3-й эскадрильи 45-го космического крыла, когда второй подряд осуществленный ими пуск «самой большой из существующих» (и самой дорогостоящей) одноразовой ракеты прошел нештатно.

Не удивлюсь, если командиру крыла бригадному генералу Рэндаллу Старбаку, чья фамилия — Starbucks — легко интерпретируется как «звездный бакс», придется понаслушаться шуточек по поводу рекордного количества «баксов», превращенных его подразделением в звездную пыль за последние 6 месяцев. Впрочем, о предстоящей замене Старбака бывшим астронавтом Кевином Чилтоном было объявлено еще 10 марта.

Но самым большим шутником в этой истории можно с ходу признать само Космическое командование США, которое успешно применило наихудшие достижения из нашей отечественной практики. Для начала пресс-секретарь на космодроме поспешил объявить репортерам, что «запуск «Титана-4» прошел успешно», еще до того, как отработал разгонный блок.



Очень, видно, хотелось, чтобы в вечерних новостях прошли сообщения типа «Titan 4 снова в боевом строю». И, хотя в отпечатанной версии пресс-релиза четко говорилось, что КА еще только должен отделиться от разгонного блока, многие репортеры поверили пресс-секретарю на слово и успели написать и передать такие бравадные репортажи, и многие читатели успели их прочитать. И только

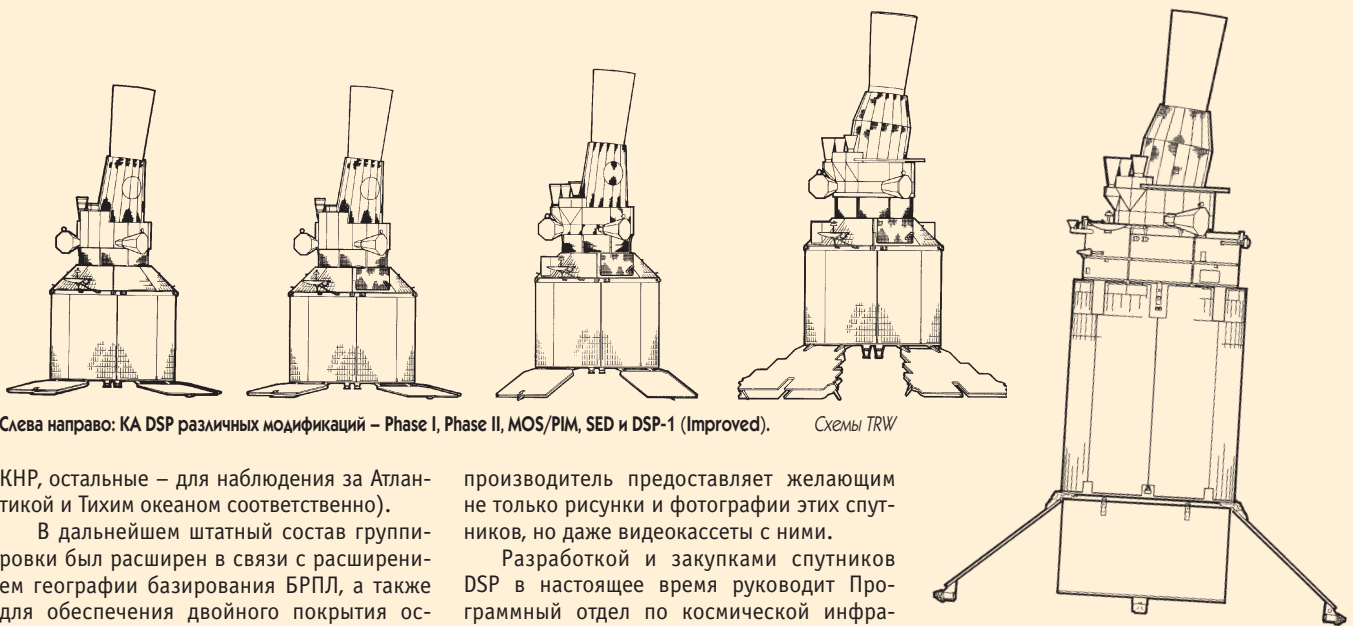
через сутки (!) ВВС сообщили, что со спутником не все ладно. Это сообщение просто невозможно не привести полностью.

Спутник ВВС не вышел на расчетную орбиту

Новостной релиз Космического командования ВВС База ВВС Шрайвер, Колорадо — Спутник ВВС Defense Support Program не был выведен на требуемую геосинхронную орбиту. Спутник был успешно (выделено НК) запущен на ракете Titan IV/B в 1:01 p.m. EDT 9 апреля с Военно-воздушной станции «Мыс Канаверал».

Штаб-квартира Космического командования ВВС на авиабазе Петерсон собирает комиссию из официальных лиц для расследования аварии.

В общем, ракета тут ни при чем, это спутник сам виноват, не захотел выходить на орбиту...



Слева направо: КА DSP различных модификаций – Phase I, Phase II, MOS/PIM, SED и DSP-1 (Improved). Схемы TRW

КНР, остальные – для наблюдения за Атлантикой и Тихим океаном соответственно).

В дальнейшем штатный состав группировки был расширен в связи с расширением географии базирования БРПЛ, а также для обеспечения двойного покрытия основных ракетопасных районов. В 1988 г. в группировку введен 4-й рабочий спутник (над 10° в.д.), а в 1991 – 5-й (над 110° в.д.)

В ходе войны в Персидском заливе КА DSP были весьма успешно применены для регистрации пусков иракских ракет типа Scud. Хотя эти оперативно-тактические ракеты имеют менее интенсивный факел и более короткий активный участок, чем МБР



КА DSP F19 на заводе-изготовителе и после прибытия на космодром (справа)

и БРПЛ, система успешно фиксировала их запуски, и информация о возможных районах атаки передавалась войскам союзной коалиции или властям Израиля, достигая их за несколько минут до падения ракет.

Развивая полученный опыт, ВВС в 1995 г. ввели в строй новую систему обработки данных Attack and Launch Early Reporting to Theater (ALERT), обеспечивающую улучшенное оповещение о нанесении ударов ракетами малой дальности по войскам США и их союзникам.

Несмотря на свою сугубо военную сущность, спутники DSP первыми из военных КА США были по сути рассекречены, формально оставаясь секретными. Это, конечно, касается, не всех деталей, но основные конструктивные решения и тактико-технические характеристики открыты. Компания-

производитель предоставляет желающим не только рисунки и фотографии этих спутников, но даже видеокассеты с ними.

Разработкой и закупками спутников DSP в настоящее время руководит Программный отдел по космической инфракрасной системе (Space Based Infrared System Program Office) Центра ракетных и космических систем ВВС США (Space and Missile Systems Center). Этот центр входит в состав Командования материально-технического снабжения ВВС (Air Force Materiel Command) и дислоцируется на авиабазе Лос-Анджелес в Калифорнии. Подготовку и запуск РН Titan 4, РБ IUS и КА DSP осуществляет 3-я космическая пусковая эскадрилья 45-го Космического полка на станции ВВС «Мыс Канаверал».

Эксплуатацию КА DSP осуществляют подразделения 821-й космической группы 21-го космического крыла ВВС США: 2-я эскадрилья космического предупреждения на базе воздушной национальной гвардии Бакли (г. Аврора, Колорадо) и 5-я эскадрилья космического предупреждения, которая совместно с австралийской 1-й объединенной эскадрильей связи (200 чел) эксплуатирует Объединенную оборонную станцию в Нуррангаре, Австралия. От них обработанная информация направляется в центры раннего предупреждения Североамериканского командования аэрокосмической обороны (NORAD) и Космического командования США, расположенные в горе Шайенн (вблизи



г. Колорадо-Спрингс). Система ALERT находится в ведении 11-й эскадрильи космического предупреждения на авиабазе Шрайвер.

19-й запуск КА DSP представлял собой плановую замену. По словам руководителя подразделения, работающего с информацией предупреждения, подполковника Крейга Лоуэри (Craig Lowery), они еще даже не решили, какой именно из работающих аппара-

тов будут заменять новым. Между тем, на момент запуска DSP F19 только последний КА DSP F18, запущенный в 1997 г., находился в пределах гарантийного ресурса и еще один, DSP F17, запущенный в декабре 1994 г., – в пределах расчетного 5-летнего срока эксплуатации. Очевидно, что КА DSP F19 и DSP F20, планировавшиеся к запуску в этом году, должны были сменить 14-й, 15-й или 16-й спутники и помочь 17-му и 18-му.

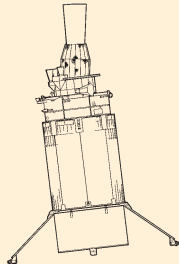
Перспективы спасения DSP 19, мягко говоря, сомнительны, хотя после того, как инженеры Hughes сумели в аналогичной ситуации «вытащить» брошенный спутник Asiasat 3 маневром облета Луны, границы невозможного сузились. Однако, в отличие от Asiasat'a, DSP не имеет апогейного двигателя для довыведения на ГСО, поэтому его бортового запаса топлива, рассчитанного на удержание на ГСО, едва ли хватит на достаточное изменение высоты орбиты.

Использование же КА по целевому назначению на эллиптической орбите не представляется реально возможным. Во-первых, из-за неподходящего наклона большая полуось орбиты будет прецессировать, так что спутник не сможет осуществлять регулярное наблюдение одних и тех же районов Земли с сопоставимой высотой. Во-вторых, сам принцип наблюдения за ракетопасными районами посредством вращательного сканирования может быть нормально реализован только на синхронной орбите.

Конечно, ВВС попытаются выжать максимум из этого аппарата, используя его для отработки методов наблюдения с несинхронных орбит и т.п., но для восполнения штатной орбитальной группировки придется запускать новый аппарат. Это может заставить сдвинуть планировавшийся график запусков «влево» и, наверно, усилит давление на сроки создания новой системы ПРН США, дебаты об облике которой ведутся уже более 5 лет.

После запуска DSP 19 у ВВС осталось еще четыре КА DSP: 20, 21, 22 и 23. Первые три планируется запустить на ракетах Titan 4B, а последний, 23-й, – на новой ракете EELV в 2003 г.

Где же они прячутся?



А.Владимиров. «Новости космонавтики»

В принципе, приблизительное положение некоторых КА DSP на геостационарной орбите известно, однако официальной информации по этому поводу до сих пор не было. Разгадка секрета размещения DSP в точках стояния пришла совершенно с неожиданной стороны.

На конференции в Звенигороде, проходившей 8–13 февраля и посвященной научным результатам программы «Интербол», в нескольких докладах упоминались различные КА, на которых установлены датчики для регистрации потоков заряженных частиц в магнитосфере Земли. Среди прочих значились некие аппараты на геостационарной орбите с общим наименованием LANL [1] и неким номером. До сих пор подобные наименования не встречались.

Прозвучавшая в докладе информация заинтриговала и заставила приложить небольшие усилия для идентификации описываемых объектов. После поиска на сайте американского Национального центра данных по космической науке NSSDC аппараты с наименованием LANL были найдены. Каково же было изумление автора, когда по международному обозначению, приведенному наряду с наименованием, стало ясно, что речь идет об американских КА DSP, представляющих космический эшелон системы предупреждения о ракетном нападении! Более того, на той же странице находилась ссылка на сайт в Лос-Аламосской лаборатории (LANL, Los Alamos National Laboratory), установившей датчики на борт КА DSP и проводящей обработку получаемой информации.

Далее было еще интересней. На страничке в LANL приведена информация о двух типах датчиков. Датчики первого типа (CPA)* устанавливались на КА, запущенных с 1976 по 1987 гг. (первое поколение КА DSP), а второго (SOPA, Synchronous Orbit Particle Analyzer) устанавливаются на КА, запускаемых с 1989 г. (второе поколение КА DSP – DSP I).

В принципе, начиная с запуска DSP 016 (F16) на шатле в ноябре 1991 г. сами аппараты перестали быть строго засекреченными. В статьях Дуйэна Дея [3] и [4] довольно

* Датчики CPA предназначались для регистрации потоков электронов с энергией от 30 кэВ до 2 МэВ в 12 каналах, настроенных на различные энергетические уровни, а также для регистрации потоков протонов с энергией от 75 кэВ до 200 МэВ в 26 каналах. Последний раз информация с датчиков этого типа была получена в 1995 г.

Первый раз информация о датчиках SOPA, как о тогда еще секретных, появилась в еженедельнике Space News в 1993 г. [2]. Эти датчики предназначены для измерения потоков электронов (50 кэВ ... 26 МэВ, 16 каналов), протонов (50 кэВ ... >50 МэВ, 15 каналов) и тяжелых ионов (>0.5 МэВ, 10 каналов, 7 групп по массе). Одновременно информация принимается, как правило, с датчиков на трех-четырех КА.

детально и интересно была описана эволюция КА СПРН США. Казалось бы, что еще нового можно было узнать на сайте LANL? Однако, как уже говорилось выше, существует маленький, но очень важный нюанс. Несмотря на обилие информации о DSP, точной орбитальной информации по каждому КА по-прежнему нет – она засекречена. Так что читатели могут представить мое изумление, когда на Лос-Аламосском сайте вдруг обнаружили рисунки, изображающие... размещение каждого КА DSP по орбитальным позициям с 1979 г. по настоящее время!!! После некоторых размышлений стало ясно, что появление этих рисунков – не случайность. Дело в том, что данные с датчиков CPA и SOPA, включая архивные, доступны всем исследователям по заявке (как об этом сказано на вышеупомянутом сайте). Однако бессмысленно пытаться интерпретировать данные, полученные с космического аппарата, находящегося неизвестно где. Так что рассекречивание самих данных повлекло неизбежное рассекречивание и минимально необходимой орбитальной информации.

Поскольку КА на геостационарной орбите в течение длительных периодов времени находятся в достаточно ограниченной области пространства (по отношению к поверхности Земли!), то такой минимально необходимой информацией является долгота подспутниковой точки, или т.н. «точка стояния». Эта информация позволяет получить примерное (с точностью до нескольких десятков километров по высоте, нескольких сотен километров вдоль экватора и от нескольких сотен до нескольких тысяч километров вдоль меридиана подспутниковой точки) положение КА в околоземном пространстве. При первичной привязке измерений потоков заряженных частиц этого вполне достаточно.

Возможно, при выдаче по заявке исследователей полученных данных одновременно выдаются и более точные орбитальные параметры, однако информацией на этот счет автор не располагает. В дополнение отмечу, что среди прочей информации на сайте LANL указан и период вращения КА DSP вокруг продольной оси – 10.24 сек.

И все же того, что стало известно, показалось недостаточно для получения завершенной картины. Почему-то сразу же вспомнилось, как американские аналитики «вычисляли» советские КА космического эшелона СПРН на геостационарной орбите. Для этого они привлекли данные по заявленным точкам стояния, наименованиям ретрансляторов и частотам их работы в Международном союзе телекоммуникаций (ITU, International Telecommunication Union) и спустя некоторое время пришли к выводу, что под ретрансляторами с наименованием «Прогноз» зарегистрированы ра-

Размещение КА DSP на орбите

Международное обозначение	№ в каталоге КК США	Наименования	Дата запуска	Точка стояния	Наименование ретранслятора
1987-097A	18583	USA 28 (DSP 5R, DSP F13)	29.11.87	165°з.д.	USGON-4
1989-046A	20066	USA 39 (DSP 14, DSP F14)	14.06.89	145°з.д.	USGON-7
1990-095A	20929	USA 65 (DSP 15, DSP F15)	13.11.90	38°з.д.	USGON-5
1991-080B	21805	USA 75 (DSP 16, DSP F16)	24.11.91	8.5°з.д.	USGON-2
1994-084A	23435	USA 107 (DSP 17, DSP F17)	22.12.94	103°з.д.	USGON-3
1997-008A	24737	USA 130 (DSP 18, DSP F18)	23.02.97	70°з.д.	USGON-1

диолинии отечественных КА СПРН. Но ведь подобным образом можно «вычислить» и американские военные КА!

Сказано – сделано. Международный союз телекоммуникаций поддерживает в Интернете солидный сайт. Большинство услуг на сайте – платные, однако информация о заявках на регистрацию ретрансляторов (и не только на геостационарных орбитах) является доступной. Сопоставление данных о подспутниковых точках КА DSP со страницы LANL и перечня ретрансляторов на ГСО, зарегистрированных за США в ITU, позволило сразу выяснить, что КА DSP размещаются с 1989 г. в подавляющем большинстве случаев в точках системы ретрансляторов под общим названием USGON. Таких точек всего семь – 38°, 145° и 165°з.д. и 8.5°, 70°, 103° и 145°з.д.

Собственно, ретрансляторы системы USGON зарегистрированы таким образом, что их размещение в зарезервированных точках на ГСО могло начаться не ранее 01.01.1989. Следует отметить, что до 1989 г. (и в единичных случаях после 1989 г.) КА DSP размещались и в других точках на ГСО: 65°, 70°, 80°, 85°, 105°, 134°, 152°з.д. и 65°, 69°з.д. Кроме того, точка 75°з.д. использовалась для орбитального хранения КА, выведенных из основной группировки.

Размещение функционирующих и резервных КА DSP в орбитальных позициях по состоянию на начало 1998 г. приведено в таблице. По-видимому, три КА в точках USGON-1, -2, -3 являются основными, обеспечивая полное покрытие континентальной и островной части Европы и Азии, а также части Атлантического океана как основных районов дислокации баллистических ракет России, Китая, Англии, Франции, Индии, Северной Кореи и других стран. Три других КА, учитывая их «почтенный» срок функционирования, а также наличие отказов в системе терморегулирования (DSP F14 и F15) и системе управления (DSP F13) могут выступать только как резервные или использоваться для проведения каких-либо экспериментов.

Перечень использованных источников информации:

1. Бородкова Н.Л., Зеленый Л.М. и др. *Multipoint substorm observations of the outer plasma sheet dynamics on 13 Nov 1996.*
2. Vincent Kiernan, *Defense Satellites Carry Secret Science Instruments*, Space News, July 19-25, 1993, p.25
3. Dwayne A. Day, *Capturing the High Ground. The U.S. Military in Space 1987-1995. Part 1. Countdown, January/February 1995, pp. 31-41*
4. Dwayne A. Day, *Top Cover. Origins and Evolution of the Defense Support Program. Part 1, Spaceflight, Vol. 38, January 1996, pp. 22-26. Part 2, Spaceflight, Vol. 38, February 1996, pp. 61-63. Part 3, Vol. 38, March 1996, pp. 95-99*
5. *Web-страница Лос-Аламосской лаборатории (http://leadbelly.lanl.gov/lanl_ep_data)*



И.Лисов. «Новости космонавтики»

Сегодня наш рассказ о новом международном научном проекте системы научных КА для исследования процессов в критических областях магнитосферы – «Рой», известный также под английским названием Swarm-F.

Его авторами являются исследователи ИКИ РАН, Физического факультета МГУ, Института ядерной физики имени Д.Н.Скобельцына МГУ и Института аэронавтики имени Макса Планка (ФРГ).

Цель проекта – провести измерения вспышек сильной турбулентности плазмы в магнитосфере на малых пространственных масштабах с целью изучения процессов аннигиляции магнитного поля, происходящих, по современным представлениям, в тонких токовых слоях, возникающих в горячей разреженной плазме в критических областях в условиях сильных магнитосферных возмущений.

Результаты исследований на «Интерболах» и «Магионах», а также на других КА Международной программы по изучению солнечно-земных связей позволили связать начало магнитосферных суббурь с процессами пересоединения (аннигиляции) магнитных линий в хвосте магнитосферы, сопровождаемыми взрывным преобразованием магнитной энергии в тепловую и кинетическую энергию плазмы, генерацией мощных токов в магнитосфере и полярной ионосфере. Однако физические условия и тонкие детали протекания этого важнейшего процесса не удалось определить по измерениям с имеющихся спутников – этот «плазменный взрыв» протекает в небольшом объеме, характеристики плазмы около спутника быстро меняются, и составить по ним картину явления в пространстве не удается.

Для восстановления трехмерной картины требуется вести измерения как минимум в четырех точках, расстояния между которыми, выбранные на основе измерений на «Интерболе-1» и «Магионе-4», должны находиться в пределах от нескольких десятков километров до примерно 1000 км. (Следует отметить, что проект Cluster II (НК №4, 1999) имеет целью исследование процессов на значительно больших пространственных масштабах. Поэтому «Рой» и Cluster II не конкурируют, а дополняют друг друга.)

Предлагаемая спутниковая система состоит из крупного основного аппарата («База») и четырех субспутников. Они оснащаются набором аппаратуры для спектрометрии горячей разреженной плазмы (по углу, энергии и массе частиц, в т.ч. высокоэнергичных), регистрации параметров электрических и магнитных полей и спектра плазменных волн, а также приборами активного зондирования. Предполагается, что вкладом России в проект будет основной спутник с полным набором диагностических приборов и, возможно, один из субспутников, а иностранных партнеров – остальные субспутники с ограниченным набором научной аппаратуры.

Оптимальная конфигурация системы «Рой», промоделированная на компьютере, должна выглядеть так. «База» и три из четырех субспутников должны находиться примерно в одной плоскости, причем наиболее детальные данные о картине взрывных процессов в плазме между точками измерений получаются, когда три субспутника расположены почти на одной прямой, направленной параллельно ожидаемым плазменным потокам. Расстояние между «Базой» и субспутниками может изменяться в пределах от 10 до 300 км. Четвертый субспутник находится вне этой плоскости на расстоянии до 1000 км от «Базы». Разные расстояния до субспутников позволяют связать между собой флуктуации характеристик среды на разных пространственных масштабах.

Для оперативного определения взаимного относительного положения КА с точностью не хуже 1 км и управления ими аппараты предполагается оснастить бортовой навигационной аппаратурой, использующей сигналы спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. Для поддержания оптимальной конфигурации системы используются двигатели регулируемой малой тяги (газовые сопла) на субспутниках.

При таком составе космического сегмента системы можно впервые выполнить и новый тип исследований – радиотомографию плазмы в пространстве между спутниками – и получать трехмерные картины распределения и движений маломасштабных неоднородностей между «Базой» и субспутниками. Для этого на «Базе» устанавливаются передатчик и всенаправленные антенны, через которые излучаются когерентные волны на

трех частотах в диапазоне средних волн – несущая (около 1 МГц) и зондирующая (200–600 кГц), а на субспутниках – приемная аппаратура. Если вектор относительной скорости плазменных структур лежит в плоскости «База – три субспутника», по измеренным в большом количестве точек разностям фаз волн восстанавливается двумерная картина плазменных образований и ее движения. Четвертый субспутник вне этой плоскости позволяет определять следствия вспыхивающих процессов аннигиляции на больших масштабах, а также оценивать трехмерную картину явления. При расстоянии между спутником и субспутником 200 км разрешение радиотомографического метода составляет приблизительно 20 км. При другой ориентации вектора скорости относительно системы спутников все же можно получить трехмерное распределение, хотя и более грубое, чем при оптимальной конфигурации.

Передача на Землю данных с субспутников осуществляется ретрансляцией через основной аппарат, оснащенный для этого направленной антенной. Так как измерения по частицам и волнам проводятся с высокой частотой опроса, да еще на нескольких спутниках, объем данных будет весьма велик. Поэтому на «Базе» устанавливается бортовое запоминающее устройство большой емкости (порядка 10 Гбайт), вводятся бортовые алгоритмы сжатия данных и отбора наиболее интересных событий, снижающие объем передаваемых данных в 10 раз.

Проект готовится в расчете на запуск одной РН класса «Молния-М» с Плесецка, что ограничивает возможные массы КА: не более 1000 кг для основного аппарата и 100 кг для каждого из субспутников. Параметры орбиты определяются необходимостью проведения измерений в трех наиболее интересных областях (на подсолнечной магнитосферной «каспах» и в околосолнечном ночном плазменном слое), а также на флангах магнитосферы. Кроме того, выбор орбиты связан с уменьшением до возможного минимума времени нахождения в радиационных поясах, соображениями достижимости и баллистической устойчивости орбиты. Оптимальной была бы орбита с наклоном 62,8°, перигеем в 4000–5000 км и апогеем в 10–12 радиусов Земли. Однако по условиям выведения рассматривается резервный вариант, когда начальный перигей орбиты находится в диапазоне высот 600–1000 км, но тогда аппараты будут подвергаться сильному радиационному воздействию в поясах радиации.

В течение 1998 г. были выполнены исследования в рамках фазы А проекта «Рой». Постановщики надеются, что в 2000 г. РКА сможет открыть финансирование дальнейших этапов работы, которая встретила хороший отклик среди исследователей плазмы.

Проект был представлен 10 февраля 1999 г. на специальном вечернем заседании международного симпозиума по проекту «Интербол» и другим международным проектам по солнечно-земной физике в Звенигороде.

Автор благодарен Ю.И.Гальперину (ИКИ РАН) за помощь в подготовке этого материала

Балканская война: ВЗГЛЯД ИЗ КОСМОСА

Л.Дода специально для «Новостей космонавтики»

В последние годы значительно возросла роль космического обеспечения подготовки и ведения военных действий в трех средах – на суше, на море и в воздухе. Первой такой войной стала война США и Ирака в зоне Персидского залива в 1991 году. В ней было задействовано более 100 американских космических аппаратов (КА) разведки, связи и навигации. Космические средства разведки (КСР) и связи использовались в качестве основного компонента разведывательно-ударных комплексов (РУК) для обнаружения мобильных пусковых установок Scud («Скад») и поражения ракет с помощью ЗРК Patriot («Пэтриот»). Впервые в боевых условиях были испытаны КА радиолокационной разведки Lacrosse («Лакросс») и экспериментальные спутники оптико-электронной разведки KH-12. Отрабатывались варианты получения информации с борта разведспутников на войсковые приемники и терминалы Constant Source («Констант Соарс»), а также на корабли ВМС («Теодор Рузвельт»). Были применены и другие космические «новинки», в принципе изменяющие способы ведения боевых действий и планирование операций на различных театрах военных действий (ТВД).

И вот мир втянут во вторую войну с применением космической техники, в этот раз на Балканах. С точки зрения применения космических средств, эта война мало чем отличается от войны против Ирака. В зоне Балкан используется 119 космических аппаратов, распределение которых по целевому назначению приведено в табл.1.

Табл. 1. Общее количество КА в зоне Балкан

Тип КА	Количество
1. Разведывательные	5
1.1. Оптико-электронная	5
1.2. Радиолокационная	2
1.3. Радиотехническая и радиоэлектронная	28
2. Обнаружения стартов БР и ядерных взрывов	2
3. Навигационные	27
4. Метеообеспечения	4+15
5. Связные	36
Всего	119

Примечание. В число КА метеообеспечения включены аппараты гражданского назначения.

Важную роль играют КА видовой (KH-11, Lacrosse, французские SPOT и Helios), радиоэлектронной (Magnum, Orion) и радиотехнической (Ferret-D, Trumpet, Vortex) разведок. Состав орбитальной группировки (ОГ) разведки в количестве 35 КА представлен в табл.2.

Управление войсками на стратегическом, оперативно-тактическом и тактическом уровнях обеспечивается с помощью космических систем связи, ОГ которых со-

Табл.2. Орбитальная группировка разведки США в зоне Балканского конфликта

Тип КА	Количество
Видовая разведка	
KH-11	2
Лакросс (Lacrosse)	2
Гелиос (Helios, франц.)	1
Спот (SPOT, франц.)	2
Радиотехническая и радиоэлектронная	
Джампсит (Jumpseat)	3
Трампет (Trumpet, Jumpseat 2)	3
Вортекс (Vortex, Chalef)	2
(Advanced Vortex, Jeroboam)	2
Магнум (Magnum)	1
Орион (Orion, Mentor)	2
(Advanced Orion)	2
Феррет-Д (Ferret-D)	4
ССУ-2 (SSU 2)	9
Всего	35

ставляла 36 КА. Для ретрансляции данных от разведывательных КА (Lacrosse, KH-11) используется система слежения и ретрансляции данных TDRSS, принадлежащая NASA, и спутниковая система передачи данных SDS-2. Навигационное обеспечение (наведение высокоточного оружия, навигация самолетов и вертолетов, топогеодезическая привязка огневых позиций и т.д.) осуществляется с помощью 27 КА Глобальной навигационной системы Navstar («Навстар»). Наземные потребители оснащены большим количеством приемников автономной навигации SLGR гражданского назначения, а также военного, со способностью дешифровки сигналов кода «Р».

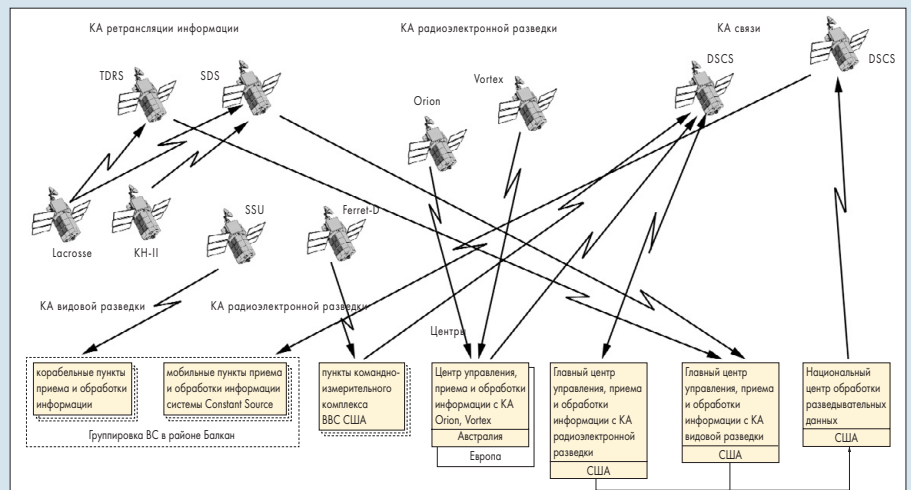
Широкомасштабность применения КС в зоне Балкан немало повысила боевую эффективность всех видов вооруженных сил, внесла гибкость и оперативность в планирование и проведение операций на различных этапах подготовки и ведения боевых действий, в частности воздушной и наземной операций. Рассмотрим подробнее боевые возможности основных орбитальных военно-космических средств и систем США,

их роль в операции «Решительная сила» на Балканах.

В состав группировки космической разведки входят семь КА видовой разведки, из них три KH-11 (один в резерве), два Lacrosse, а также французские КА «Спот» (1 плюс 1 в резерве) и «Гелиос» (1).

Спутник KH-11 (изготовитель – фирма TRW, США) осуществляет обзорную разведку в полосе 1250–2500 км с разрешением в несколько метров и детальную съемку конкретных районов (2.8×2.8 км в надире и 8.2×23.3 км на краю полосы) с разрешением 30–60 см. Время на разведку одного района – 5–20 сек, скорость перенацеливания – 1.6–3.0 град/с. При обзорной разведке цикл непрерывной съемки длится не более 2 мин. На борту имеется двигательная установка для маневрирования. Параметры орбиты (наклонение $i=97.8^\circ$, период обращения $T=97.5$ мин, высота $h=300-1000$ км) обеспечивают прохождение зоны Балкан 1–2 раза в светлое время суток. Для системы из трех КА этот показатель находится на уровне 2–5 пролетов в сутки в светлое время. (В то же время аппараты данного типа проводят и ночную съемку в ИК-диапазоне.)

Управление КА этого класса осуществляется из Центра управления на а/б Онизук (г. Саннивейл, шт. Калифорния) и наземных станций слежения сети AFSCF. Полученные изображения хранятся на борту в цифровой форме и передаются на наземные станции в Гренландии и в бассейне Тихого океана, а также через спутники SDS-2 и DSCS-2, -3 в центр Армии США в Форт-Бельвуаре, а оттуда в Национальный центр анализа видеоинформации NPIC (ЦРУ, Вашингтон, округ Колумбия) и далее после дешифровки и анализа по спутниковым каналам потребителям, в т.ч. и командованию НАТО в зоне Балкан. Структура передачи информации КСР приведена на схеме.



Экспериментальные КА оптико-электронной разведки КН-12 (в настоящее время на орбите нет) могут вести наблюдения в ночных условиях, передавая до 12 изображений в минуту. В дневное время они выполняют спектрзональную съемку, при этом линия визирования камер может отклоняться от вертикали места по крену и тангажу. Такая возможность «выноса» линии визирования съемочной камеры увеличивает длительность видеоконтакта с зоной целевого применения, открывает возможность получать стереоизображение цели и выявлять ложные цели. Два аппарата этого класса испытывались в зоне Персидского залива.

Существенным моментом является получение видеокартинки непосредственно с борта разведспутника на войсковые приемные станции Constant Source, а на кораблях ВМС – на специальные терминалы FIST, с помощью которых за 10 минут выдается распечатка изображения требуемого района цели.

На борту КА Lacrosse (изготовитель – фирма Martin Marietta) установлена РЛС с синтезированием апертуры, позволяющая вести круглосуточную и всепогодную разведку с разрешением 0.6–3 м. При ширине полосы обзора 1000 км ширина полосы захвата составляет 20–40 км, а в обзорном режиме – 100–200 км. Практически с помощью «Лакросса» можно определить количество танков, самолетов и другой техники, «распознавать» замаскированные цели. В орбитальном использовании находится два «Лакросса» с наклонениями 57° и 68°, высотами орбит 660–700 км и периодом 98 мин. Такое орбитальное построение позволяет контролировать зону Балкан двумя КА 4–7 раз в сутки и передавать изображение через спутники-ретрансляторы TDRS в близком к реальному масштабу времени в Центр анализа видеoinформации NPIC с последующей передачей потребителям.

В перспективе предполагается развернуть орбитальную группировку из четырех «Лакроссов» и четырех КН-12, причем аппараты будут работать попарно. Первый КА пары осуществляет обзорное наблюдение, второй по результатам первого – детальную разведку, с периодичностью наблюдения заданных объектов не реже двух раз в сутки. «Усеченный» вариант такой схемы отрабатывался на различных этапах войны в зоне Персидского залива и на Балканах.

Интегральная интенсивность пролетов КА видовой разведки США (три КН-11 и два «Лакросса») зоны Балкан в марте–апреле представлена на графиках.

Как нетрудно заметить, этот показатель космической активности на фоне усиления других демаскирующих признаков по отдельным составляющим боеготовности сил и средств НАТО (авиации, флота, сухопутных войск) принимал максимальное значение в моменты начала военных действий воздушной и наземной операций. Этот фактор при определенных дополнительных условиях может быть использован для прогнозирования таких событий, т.е. по активности в космосе можно судить о намерениях противостоящих сторон на земле – что и было сделано российскими военными специали-

стами при анализе и прогнозе наземно-космической обстановки в зоне Балкан.

На геостационарной орбите сосредоточены космические средства радиотехнической и радиоэлектронной разведки (РТР и РЭ) с точками «стояния» в Восточном полушарии, позволяющие осуществлять перехват сигналов радиорелейных тропосферных и УКВ станций связи, работающих практически во всем освоенном диапазоне частот (20–40000 МГц).

РЛС ПВО Югославии контролируются с помощью трех КА Trumpet (Jumpseat-2) на высокоэллиптических орбитах наклонением 63° и высотами 500×39000 км, а также четырех КА Ferret-D (два работают на орбитах с наклонением 97°, периодом 98 мин и высотой 700 км, два – на орбитах с наклонением 85°, периодом 100.8 мин и высотой 800 км). Плоскости орбит КА Trumpet разнесены в пространстве на 90°, и при этом положение КА в каждой плоскости выбрано так, чтобы обеспечивать равномерное в течение суток прохождение всех КА системы вдоль одной и той же наземной трассы. КА Trumpet и Ferret-D обеспечивают перехват излучения РЛС, по характеристикам которого определяется тип работающей РЛС. Кроме того, совместная обработка пеленгов на конкретную РЛС, одновременно полученных с двух КА разных систем, позволяет определить положение станции с точностью, достаточной для формирования целеуказаний средствам поражения.

Геостационарные спутники радиоэлектронной разведки Magnum (один КА), Orion (два КА) и Advanced Orion (два КА) и радиотехнической разведки Vortex (два КА) и Advanced Vortex (два КА) оснащены крупногабаритными зонтичными антеннами с возможностью перемещения зоны обзора по поверхности Земли за счет вращения КА.

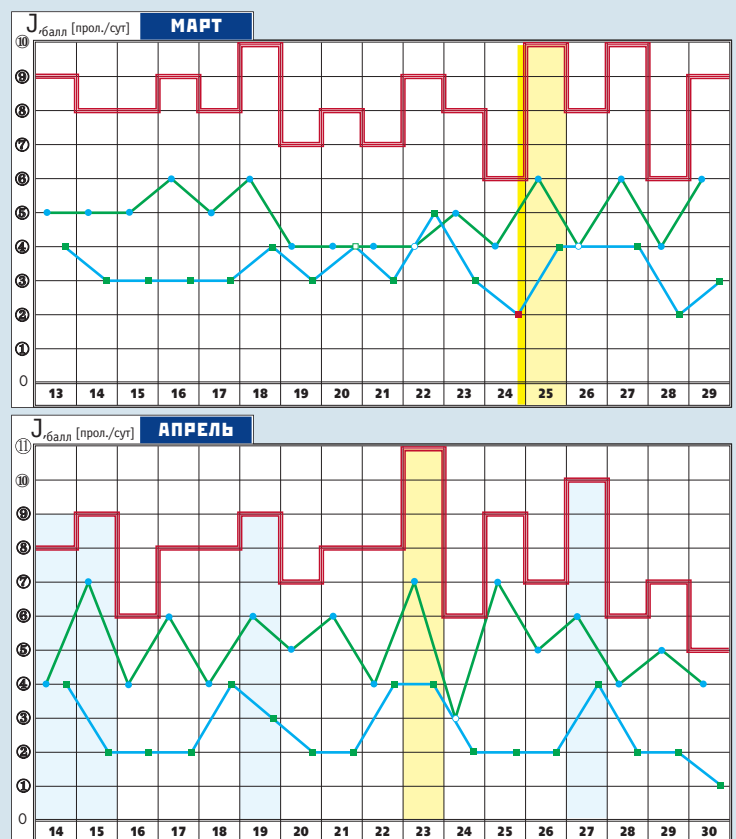
Получение целевой информации с борта этих спутников обеспечивают приемные станции на о-ве Гуам, в Пайн-Гэл (Австралия), Каэна-Пойнт (Гавайи), Бад-Айблинг (ФРГ) и Менвит-Хилл (Великобритания), с которых она затем с помощью спутников связи DSCS-2, -3 ретранслируется в центры сбора и обработки данных в США. Обработанная информация принима-

ется сетью мобильных пунктов приема специнформации непосредственно в Европе и зоне Балкан и передается на средства поражения и радиоэлектронного подавления. Такая структура получения информации позволяет с периодичностью 1–2 часа уточнять изменения в оперативно-тактической обстановке и гибко планировать применение сил и средств.

Приходится только удивляться, как в условиях такого радиоэлектронного «пресинга» югославам удалось сохранить свою систему ПВО, пункты управления войсками. В частности, 25 марта на начало воздушной операции в зоне Балкан отмечено 19 пролетов четырех «Ферретов» с диаметром «пятна» наблюдения порядка 3000 км и практически непрерывный контроль осуществлялся КА системы Jumpseat. Видимо, тактика частичного «умолчания» РЛС в таких условиях наиболее оптимальна.

Еще во времена иракского кризиса для эффективного наблюдения пусков ОТР два КА DSP из штатной группировки на геостационарной орбите (в точках 8.5° и 70° в.д.) были использованы в качестве космического эшелона региональной СПРН. Эти два аппарата были закручены в противофазе со скоростью 6 об/мин. Установленный на спутниках ИК-телескоп с фокусным расстоянием 3.65 м обеспечил регистрацию не только пусков ОТР, но и работы форсажных блоков истребителей.

При угле отклонения телескопа КА DSP от оси вращения 6° и угле зрения телескопа 6.8° полный угол сканирования составляет 18.8° при угле «мертвой» зоны 5.2°. С дискретностью 12 сек информация с КА принимается в Наррангаре (Австралия)



Интенсивность пролетов КА разведки США зоны Балкан

— КА Lacrosse, — КА КН-11, — суммарная интенсивность

в Центре обработки и управления Восточного комплекса, в Капуане (ФРГ) и на авиабазе Бакли (Колорадо, США). Далее по спутниковым каналам она ретранслируется в Центр воздушно-космической обороны на а/б Шрайвер (быв. Петерсон, г. Колорадо-Спрингс, США). Здесь проводится идентификация ракеты по факелу двигательной установки и рассчитываются параметры ее движения. Координаты запуска и района возможного падения по каналам спутниковой связи доводятся на ЗРК «Пэтриот», самолеты радиолокационного обнаружения AWACS. Отработаны схемы получения информации непосредственно с КА DSP на мобильные пункты приема и обработки информации системы и далее на компьютеры батарей «Пэтриот». В результате время предупреждения пунктов управления ударных авиационных групп и ЗРК увеличивается с 1.5 до 5 минут, что позволяет повысить эффектив-

ность поиска мобильных ПУ (МПУ) ракетных комплексов.

Когда в Ираке в боевых условиях были испытаны разведывательно-ударные комплексы с элементами космического базирования, из 83 запущенных ракет Scud было уничтожено 45, а из 36 МПУ – 26. Насколько эффективным будет применение РУК в зоне Балкан, покажет время. Окажись там вовремя комплексы С-300, современные системы РЭБ, оценки и сравнения были бы не в пользу РУК. Ведь они применялись практически в полигонных условиях.

Анализ применения космических средств (КС) США в двух войнах космической эры позволяет сделать некоторые обобщения и выводы.

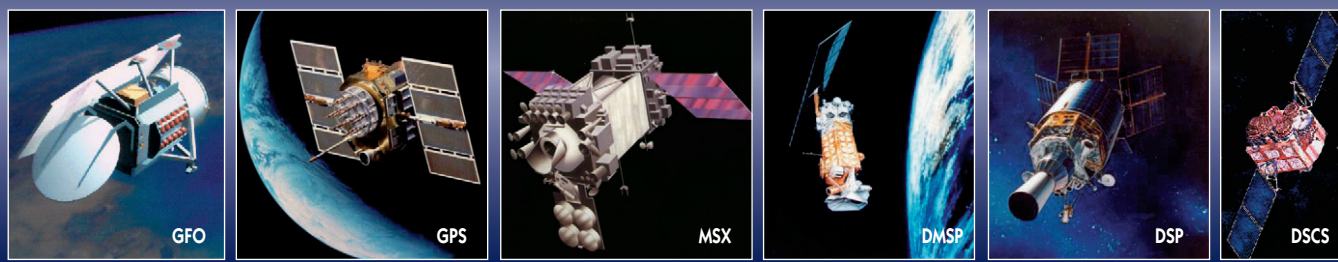
1. Проявляется устойчивая тенденция использования КС разведки, связи и навигации для обеспечения боевых действий войск вплоть до тактического звена, т.е. перенос их использования со стратегичес-

кого на тактический уровень в условиях локальных конфликтов.

2. Активное применение КС ведет к усилению их демаскировки по совокупности баллистических, функциональных, структурных, противодействующих и других признаков. Эти факторы могут быть использованы для выявления намерений другой стороны, особенно на этапе прогнозирования начала боевых действий.

3. В сложившихся геополитических условиях необходимы безотлагательные меры по совершенствованию национальной системы контроля космической обстановки на основе новых технических решений, разработки эффективных математических методов, их программной реализации для выявления, анализа и согласования демаскирующих признаков по всем компонентам боеготовности сил и средств космического эшелона, авиации, флота и наземных группировок другой стороны.

КОСМИЧЕСКИЕ СЕКРЕТЫ США



А.Владимиров. «Новости космонавтики»

Начиная примерно с 06:00 UTC 5 марта Группа орбитальной информации (OIG) Центра им. Годдарда NASA перестала выдавать двухстрочные элементы по большой группе космических аппаратов (всего 47 КА), находящихся на эксплуатации МО США (табл.1). Одновременно эту же информацию перестали получать пользователи общедоступной части BBS-сервера Космического командования США. Это вызвало большое недовольство, в первую очередь, среди профессиональных наблюдателей космических объектов искусственного происхождения на околоземных орбитах. Некоторые из американских наблюдателей сразу же заговорили о необходимости вынудить Космическое командование выдавать указанные элементы с использованием Закона о свободе информации в США (Freedom of Information Act, FOIA). В чем же суть происшедшего?

Согласно официальной формулировке на странице Группы орбитальной информации, «Результатом совместного запроса со стороны Космического командования США, Национального разведывательного управления, Пентагона и других организаций явилось удаление некоторых объектов из системы OIG. Этот запрос был поддержан руководством NASA. Эти объекты удалены по причине их отнесения к группе «чувствительных» [с точки зрения национальной безопасности. – прим. автора]».

О том, что орбитальная информация по американским КА разведки, военной связи и ПРН является закрытой, хорошо известно. А предыстория этого такова. До середины лета 1983 г. орбитальная информация по большинству КА военного назначения США (исключение составляли КА радиоэлектронной разведки на геостационарных орбитах) формально была несекретной. Ее можно было почерпнуть из распространяемых Центром им. Годдарда печатных бюллетеней, содержащих двухстрочные элементы. Однако после объявления о начале работ в рамках СОИ КА военного назначения, а также связанные с их запуском и функционированием на орбите ступени, разгонные блоки и фрагменты были объединены в отдельную категорию объектов, имеющих наивысший приоритет с точки

зрения национальной безопасности США. Вся информация по этим объектам, включая орбитальную, была строго засекречена и остается таковой по настоящее время. Примерно через год после этого американские военные провели еще одно дополнительное мероприятие с целью сокрытия истинного назначения военных КА. Всем вновь запускаемым КА МО, NRO, NSA, CIA стали присваиваться наименования «USA» с порядковым номером. Очевидно, идея была не нова – еще в начале 1960-х годов в СССР появились КА так называемой серии «Космос». В то же время при представлении данных в Регистр ООН США **никогда** после принятия в 1976 г. «Конвенции о регистрации объектов, запущенных в космическое пространство» не подавали наименования каких-бы то ни было объектов, не-

Таблица 1. КА МО США, по которым с 05.03.1999 закрыта орбитальная информация

Наименование КА (группы КА)	Количество	Назначение
Navstar (Block II 01-06, 08-12, 14-28, Block IIR 02)	27	Навигационные
FLTSATCOM (F1, F4, F7, F8)	4	связь ВМС США
UHF F/O (UFO F2-F9)	8	связь ВМС, МО США
DMSP (F11, F12, F13, F14)	4	Метеорологические
MSX	1	военно-экспериментальный (отработка новых технологий контроля космического пространства и сопровождения головных частей БР на среднем участке траектории)
ATEX	1	тросовая система (аномальное развертывание)
LACE	1	военно-экспериментальный (отработка методик компенсации атмосферных возмущений для наземных лазерных установок; не функционирует с 14.02.93)
Geosat Follow-On (GFO)	1	альтиметрия океана, эксперименты в интересах ВМС

зависимо от их назначения. Так что введение наименования USA было скорей формальностью. Более того, при отсутствии какой-либо информации по всем объектам таких запусков объявление одного или нескольких объектов USA с соответствующими номерами прямо указывало на количество запущенных космических аппаратов.

Изначально предполагалось, что режимные ограничения на распространение информации будут касаться всех аппаратов, получивших номер в «серии USA». Однако, навигационные КА Navstar (кстати, наименование USA-1 получил именно такой КА) и КА связи BMC FltSatCom и UFO до последнего времени только формально получали наименование USA как аппараты военного назначения, а информация по ним, и в частности орбитальная, оставалась открытой. И вот настал черед и этих объектов. В силу не вполне ясных причин (*впрочем, это решение можно предположительно связать с планированием операции в Югославии.* – Ред.) МО США приняло решение о засекречивании двухстрочных элементов по всем функционирующим КА системы GPS, метеорологическим КА DMSP и КА связи BMC США.

И если в отношении последних можно привести хоть какие-то более или менее разумные доводы, то засекречивание орбитальной информации по аппаратам системы GPS и DMSP является не более чем раздуванием щек от важности и причастности к охране интересов государства. Дело в том, что эти аппараты, как известно, уже давно перестали использоваться исключительно в интересах МО США, а излучаемые КА Navstar навигационные сигналы содержат полную информацию о положении на орбите **каждого** аппарата системы GPS. Более того, эта информация является как минимум на два порядка более точной, чем та, которая содержится в двухстрочных элементах.

Помимо уже перечисленных КА, орбитальная информация была закрыта по тросовой системе ATEx (что совсем уж необъяснимо, поскольку это по сути уже мертвый объект, см. *НК* №3, 1999), объекту USA-51 (КА LACE, использовавшемуся для определения характеристик излучения наземных лазеров при прохождении излучения через атмосферу и отработки методик компенсации атмосферных возмущений; согласно информации в открытых источниках, не работает с 14.02.1993) и военно-экспериментальному КА MSX.

В то же время налицо явное противоречие. С одной стороны, закрывается орбитальная информация. С другой стороны, на военных КА устанавливается научная аппаратура, получаемые измерения становятся доступны ученым всего мира, а для интерпретации результатов орбитальная инфор-

мация хотя бы частично открывается (см. статью «Американский спутник раннего предупреждения на нерасчетной орбите»). В качестве еще одного подобного примера можно привести тросовую систему TiPS, разработанную Исследовательской лабораторией ВМС США. По линии Космического командования никакой орбитальной информации не выдается, а в рамках эксперимента по определению динамики движения тросовой системы двухстрочные элементы доступны всем желающим для обеспечения расчета целеуказаний при проведении траекторных измерений с помощью наземных лазерных дальномеров по двум концевым КА системы TiPS (Ralf и Norton, USA-123 и USA-124).

Источником информации о размещении военных КА США на геостационарной орбите служит регистр Международного союза телекоммуникаций (см. там же). Помимо системы USGON для размещения КА DSP, путем анализа регистрационных данных легко установить, что ретрансляторы КА DSCS зарегистрированы в системе USGCS, аппаратов FLTSATCOM и MILSTAR – в системах с аналогичным наименованием, а КА радиоэлектронной разведки скрываются, по-видимому, под именем USCSID.

Конечно, принимать решение относительно засекречивания той или иной информации по космическим объектам является правом тех, кто эти объекты запустил. И все же, представляется, что в каждом случае подобные шаги стоит продумывать с различных точек зрения. Так, например, какой смысл закрывать орбитальную информацию по ступеням или фрагментам по прошествии длительного времени после запуска, когда выведенные аппараты уже давно «разбежались» с ними в пространстве и, более того, возможно даже прекратили активное функционирование? Такие объекты представляют собой просто космический мусор, представляющий потенциальную опасность не только для КА США, но и для объектов других государств.

Большую помощь в оценке этой опасности могла бы оказать альтернативная орбитальная информация, получаемая средствами российской системы контроля космического пространства – тем более, что ежеквартально такая информация передается американской стороне. В России же даже эта информация недоступна. Не способствует ли это тому, что американские военные навешивают еще более плотную завесу секретности над своими объектами? Ведь в результате обмена информацией самый секретный факт – какие именно американские военные КА сопровождают средствами российской СККП – не составляет секрета для американской стороны уже почти шесть лет. Так есть ли смысл российским

военным так тщательно это скрывать? А последние события еще раз говорят в пользу того, что орбитальная информация российской СККП должна быть доступна по запросу всем желающим. Кстати, попадая в США по официальному обмену как **несекретная**, эта информация получает гриф **секретно (!)** и в США так же недоступна широкому кругу исследователей.

В табл.2, составленной по данным Регистра ООН и ежемесячных выпусков Satellite Situation Report, представлены сводные данные о количестве объектов, засекреченных МО США. Вновь засекреченные объекты выделены красным цветом. Следует отметить, что как минимум 50 объектов из общего числа уже сошли или сведены с орбиты. Кроме того, тип орбиты для шести объектов (USA-53, USA-59, USA-72, USA-122, USA-137 и РБ Centaur в запуске КА USA-137) достоверно не известен, поскольку никакой информации об этих объектах нет, так что в таблице эти объекты распределены по типам орбит условно. Следует отметить, что по оценкам из 215 КА, отнесенных к категории секретных, не менее 98–102 (т.е. 45.6–47.4%) являются функционирующими.

✓ NASA, Исследовательская лаборатория ВВС США и Национальное разведывательное управление объединили свои усилия в разработке сверхлегких зеркал для космических телескопов. Одним из объектов применения таких зеркал является Космический телескоп нового поколения NGST. Для этого Центром космических полетов имени Годдарда (GSFC), выступающим в качестве заказчика, начата программа «демонстратора перспективных зеркальных систем» AMSD (Advanced Mirror System Demonstrator). После двух первых этапов программы общей стоимостью 15 млн \$ заказчику должны быть представлены прототипы сегмента зеркала («лепестки»). Выдача контрактов на первый этап работ ожидается к 1 мая 1999 г. – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ КА ARGOS стал первым аппаратом ВВС США, которым с момента первого контакта управляют с нового комплекса обеспечения на авиабазе Кёртленд (шт. Нью-Мексико). Этот комплекс должен заменить старый центр управления на авиастанции Онизука в Калифорнии. – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ По сообщению Лаборатории реактивного движения от 15 марта, NASA выпустило официальное объявление о разработке проекта LightSAR. Экспериментальный КА LightSAR (Lightweight Synthetic Aperture Radar – Легкий радар с синтезированной апертурой) создается с научными, коммерческими и технологическими целями и должен быть запущен в конце 2002 г. Потенциальные подрядчики по изготовлению КА и управлению полетом должны подать предложения до 10 мая 1999 г. Подрядчик будет обязан частично профинансировать разработку в обмен на право коммерческого использования данных радиолокационной съемки. – И.Л.

◇ ◇ ◇

✓ К 17 марта удалось остановить вращение КА WIRE и перевести его в трехосную ориентацию. После завершения расследования причин аварии спутника возможна эксплуатация его в качестве экспериментального КА для тестирования перспективных бортовых систем. – С.Г.

Таблица 2. Космические объекты США,

по которым орбитальная информация является закрытой (по состоянию на 15.04.99)

Тип объектов	Тип орбиты					Итого
	Низкая околоземная	Высоко-эллиптическая	Средневысокая околоземная	Геостационарная (окологеостационарная)	Низкая (P < 225 мин) эллиптическая	
КА	85+8	22	27	51+12	10	215 (168+47)
Ступени РН, РБ	26	41	–	40	11	118
Фрагменты	86	21	–	5	63	175
ВСЕГО	197+8	84	27	96+12	84	508 (461+47)

Спутники американских студентов

остаются на Земле

А.Полянский. «Новости космонавтики»

2 апреля. В настоящее время космические проекты, разработанные студентами технических университетов США, все чаще остаются на Земле из-за новой государственной политики, рожденной из страхов за национальную безопасность. Примером может служить спутник Стэнфордского университета, не выведенный на полярную орбиту.

Льюис Франклин (Lewis Franklin), бывший вице-президент компании TRW, а ныне организатор запусков малых спутников Стэнфордского университета, отметил, что студентам очень сложно запустить спутник в США, а возможности запуска за рубежом блокируются последними политическими решениями руководства страны. Запуск частного спутника в США стоит около 4.5 млн \$, и студенты не в состоянии оплатить такие расходы. Смета на разработку малого спутника не превышает 50 тыс \$, и практический шанс реализации студенческого запуска состоит в присоединении спутника к полезной нагрузке больших ракет в стране или за рубежом. Например, студенческий КА SEDSat-1 был запущен в качестве дополнительной нагрузки AMC Deep Space 1 PH Delta в октябре 1998 г.

Студенты Стэнфордского университета пять лет вели работу над спутником SAPPHIRE (Stanford Audio Phonic Photographic Infra Red Experiment) и рассчитывали при поддержке МГТУ им. Н.Э.Баумана осуществить космический запуск. Для этого надо было переправить спутник, весящий около 18 кг, в Россию и подстыковать его к российской ракете. Но этот план провалился прошлой осенью, после того, как президент

Клинтон подписал законопроект по обороне на 1999 г., в соответствии с которым коммерческие спутники перешли в разряд «боевых единиц», и контроль над выдачей экспортных лицензий для вывоза и запуска спутников перешел от Министерства торговли к Государственному департаменту США. По мнению американской администрации, это решение явилось откликом на аварию китайской ракеты CZ-3В со спутником связи Intelsat 708, разработанным компанией Loral Space & Communications, которая произошла 14 февраля 1996 г. Как считают специалисты, в результате аварии спутника в Китае могла просочиться информация по особенностям системы управления спутника, которая помогла бы ему в разработке нового поколения баллистических ракет дальнего действия. Заметим, что студенты Стэнфорда неоднократно посещали производство Loral и хорошо знакомы с реальными конструкциями спутников.

Таким образом, 10 студентов Стэнфорда во главе с соискателем докторской степени 28-летним Майклом Свартваутом (Michael Swartwout) стали экспортерами «боевого оружия». Однако гексагональный спутник SAPPHIRE шириной около 60 см мало похож на угрозу национальной безопасности. В состав аппаратуры спутника, построенного в старом полуподвальном помещении химической лаборатории, входят новые инфракрасные датчики горизонта, цифровая камера, голосовой синтезатор, блок те-

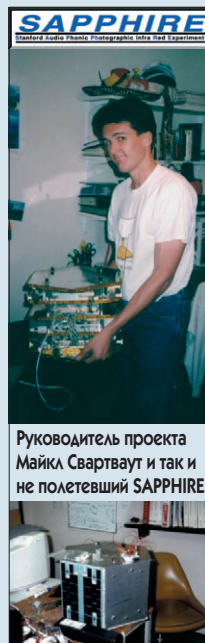
леметрии и несколько автономных экспериментов. На борту спутника нет и технологических секретов – он в большинстве своем собран из комплектующих, которые можно купить на любом радиорынке. Несмотря на это, КА SAPPHIRE попал в сотню коммерческих технических разработок, не получивших экспортной лицензии.

Профессор аэронавтики и астронавтики Государственного университета им. Вебера (шт. Юта) Роберт Твиггс (Robert Twiggs), пять лет назад ставший руководителем Лаборатории разработки космических систем Стэнфордского университета, считает, что основной задачей работы студентов является прохождение всех этапов цикла практической разработки одного из космических проектов, и не так уж важно, что в конечном итоге будет запущено в космос. Политический вывих, происшедший в стране, существенно ограничивает

возможности студентов при реализации собственных космических проектов и практически запрещает самостоятельную организацию запуска малых спутников за рубежом. Поэтому следующий студенческий спутник OPAL планируется запустить в сентябре на американской военной ракете.

Приведенный пример показывает, что решение правительства США по усилению контроля над выдачей экспортных лицензий для вывоза и запуска спутников не только тормозит подготовку научно-технических кадров высшей квалификации для авиационно-космической промышленности США, но и препятствует развитию международной технической кооперации.

По материалам Стэнфордского университета, AP



Руководитель проекта Майкл Свартваут и так и не полетевший SAPPHIRE

Обсерватории ХММ «вставили глаза»

Сообщение ЕКА

1 апреля 1999 г. европейская орбитальная рентгеновская обсерватория ХММ «обрела зрение»: закончилась установка трех летних зеркальных модулей. Это произошло в специальном сверхчистом помещении класса 100 в Европейском центре космической техники в Нордвейке (Нидерланды), где ХММ проходит сборку и испытания.

Зеркальные модули, которые иногда называют «золотыми глазами» ХММ, – это три чрезвычайно дорогих рентгеновских телескопа, каждый из которых состоит из 58 тонких позолоченных зеркал. До конца февраля на нижней платформе ХММ стояли тестовые модули, с которыми КА проходил термовакuumные испытания. Затем они были сняты, и 24 марта началась установ-

ка первого летного телескопа. Эту работу выполняли специалисты подрядчика (DaimlerChrysler Aerospace) и ЕКА, одетые в специальные костюмы, чтобы предотвратить загрязнение КА. Второй зеркальный модуль был установлен 26 марта, а третий – 30-го. Каждый был закреплен шестью болтами и тремя центрирующими пальцами. После каждой операции проводились тщательные измерения деформации корпуса спутника – три зеркальных модуля вместе весят целых 1420 кг! Измерения показали, что деформации не превышают 10 мкм и находятся в пределах нормы.

Следующая важная операция на сборке – установка оптического монитора, запланированная на третью неделю апреля. Этот прибор предназначен для наблюдений в видимом и ультрафиолетовом диапазонах. А в конце мая на КА будет установлен комплекс фокальной плоскости (приемники излучения). ХММ должен быть запущен носителем семейства Ariane из Куру в январе 2000 г.

Сокращенный перевод и изложение С.Головкова





ЕКА утвердило FIRST и Planck

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

11 марта 1999 г. Европейское космическое агентство утвердило уточненный состав научной аппаратуры для исследовательских миссий FIRST и Planck и объявило о начале ее разработки. В действительности решение об этом было принято Комитетом научных программ ЕКА 17 февраля, но официальное сообщение почему-то вышло лишь месяц спустя.

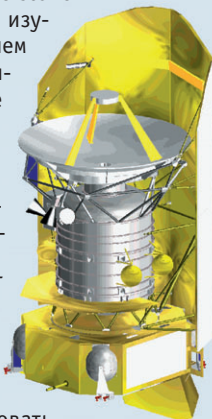
FIRST

Проект FIRST разрабатывается как «4-я краевугольная миссия» научной программы Horizon 2000 ЕКА (Cornerstone 4, CS4). Это телескоп для изучения Вселенной в дальнем инфракрасном и субмиллиметровом диапазоне (FIRST расшифровывается как Far InfraRed and Submillimetre Telescope), продолжающий исследования европейской обсерватории ISO.

Задача проекта FIRST – поиск планетных систем и изучение процессов эволюции галактик в ранней Вселенной. Аппарат будет исследовать наиболее холодные, невидимые из-за окружающей их пыли, объекты Вселенной – протозвездные ядра с температурой порядка -260°C , далекие взаимодействующие пылевые галактики, межзвездные газопылевые облака, их состав, температуру, плотность и движение.

КА FIRST будет оснащен ИК-телескопом, построенным по оптической схеме Ричи-Кретьена, с основным зеркалом диаметром 3,5 м (в 1,5 раза больше, чем у Космического телескопа имени Хаббла!), позволяющим проводить наблюдения в диапазоне 80–670 мкм. Приемники будут находиться в криостате, охлаждаемом жидким гелием до -251°C (2 К).

В разработке научных инструментов для FIRST участвуют 47 институтов и лабораторий Европы, США, Канады и Тайваня.



«Инструменты такого типа никогда не использовались на космическом телескопе», – утверждает научный руководитель проекта Гуран Пилбрэйт (Goeran Pilbratt).

FIRST будет достаточно тяжелым аппаратом: при диаметре 4,3 м и длине 7 м его масса оценивается в 3,25 т. Он должен работать в течение по крайней мере 3 лет. Наблюдения на FIRST будут доступны для ученых всего мира.

Planck

Проект Planck представляет собой 3-ю «среднюю» миссию (МЗ) в научной программе ЕКА. Он назван в честь знаменитого германского физика Макса Планка и имеет целью составить детальную карту температуры реликтового космического излучения с точностью до нескольких микрокельвинов (миллионная доля градуса). Измерения на американском КА COBE показали, что анизотропия (неоднородность) реликтового излучения существует, однако этот результат получен при низком угловом разрешении (7°), сравнительно низкой чувствительности ($dT/T=10^{-5}$) и отношении сигнал/шум порядка 1 и требует уточнения и подтверждения. Заданное угловое разрешение для миссии Planck – 10 угловых минут, чувствительность – $2 \cdot 10^{-6}$.

Предполагается, что ничтожные температурные вариации ранней Вселенной, сохранившиеся в реликтовом излучении, стали «зародышками» современных конденсаций материи – галактик, их скоплений и сверхскоплений. Работа обсерватории Planck позволит определить фундаментальные характеристики Вселенной и проверить модели, описывающие ее происхождение и эволюцию. Ученые надеются выяснить природу первичных флуктуаций (дефекты топологии или квантовые флуктуации?), получить значение постоянной Хаббла с точностью до нескольких процентов, определить среднюю плотность и геомет-



рию Вселенной, космологическую константу, содержание барионов и природу «скрытой массы».

Телескоп схемы Грегори имеет основное параболическое и второе эллиптическое зеркало размером 1.50×1.29 и 0.76×0.72 м соответственно с фокусным расстоянием оптической системы 1,8 м. Два прибора на борту КА Planck перекрывают диапазон частот от 30 до 857 ГГц.

Научным руководителем проекта Planck является Ян Таубер (Jan Tauber) из космического центра ESTEC (Нидерланды). В разработке участвуют 35 институтов и лабораторий Европы и США. Planck должен работать в течение 15 месяцев и сделать за это время два полных обзора неба.

FIRST и Planck скрестить не удалось

В сообщении ЕКА говорится, что Planck и FIRST «будут запущены вместе в 2007 г.». За этой невнятной формулировкой стоит целая история. На этапе концептуальной проработки (фаза А), законченном в начале 1996 г., появилось предложение сократить стоимость научной программы Horizon 2000 за счет объединения близких по задачам проектов Planck и FIRST. Специальная группа предложила три варианта объединения: создание одного КА на базе криостата FIRST и инструментов, предложенных для обоих проектов; запуск двух КА одним носителем Ariane 5 с последующим разведением на свои орбиты; раздельный запуск на РН «Союз-Фрегат» (КА Planck) и Ariane 5 (КА FIRST) с интервалом между пусками в один год.

До июня 1997 г. в качестве базового рассматривался объединенный вариант, в котором инструмент HFI помещался в криостат телескопа FIRST, а LFI вместе со своим отдельным 1,5-метровым телескопом располагался на служебном модуле КА. Однако проработка показала, что характеристики HFI ухудшаются неприемлемым образом. После этого рассматривалась возможность разместить весь телескоп Planck с двумя приборами под служебным модулем FIRST.

После дополнительной проработки все три варианта были признаны реальными. На заседании Комитета по научным программам 28–29 мая 1998 г. предпочтительным был назван второй вариант. Тогда же был назван новый срок запуска (2007 г.) и потолок суммарной стоимости (90% от стандартной стоимости «краевугольной» миссии).

Итак, КА FIRST и Planck будут запущены на одном носителе Ariane 5 в 2007 г. Оба аппарата будут работать на т.н. орбитах Лиссажу в окрестности точки Лангража L2 системы Солнце-Земля (примерно в 1,5 млн км от Земли в антисолнечном направлении).

В середине 1999 г. должен быть объявлен официальный конкурс подрядчиков для этапов В, С и D проекта FIRST, а реальное начало фазы В планируется на начало 2001 г. Что же касается Planck'a, то уже 12 января группа Alcatel начала годичную проработку «архитектуры» проекта.

По сообщениям ЕКА, NASA

Научные инструменты КА FIRST

Обозначение	Название	Разработчик	Задача
HIFI	Heterodyne Instrument for FIRST Гетеродин для FIRST	Тейс де Граув (Thijs de Graauw), SRON, Гронинген, Нидерланды	Измерение спектров астрономических объектов с очень высоким разрешением
PACS	Photoconductor Array Camera and Spectrometer Камера и спектрометр с фотопроводящей матрицей	Альбрехт Поглич (Albrecht Poglitsch), MPE, Гархинг, Германия	Съемка в коротковолновом поддиапазоне
SPIRE	Spectral and Photometric Imaging Receiver Спектральный и фотометрический приемник изображения	Мэтт Гриффин (Matt J. Griffin), Колледж Королевы Мэри и Уэстфилда, Лондон, Британия	Съемка в длинноволновом поддиапазоне

Научные инструменты КА Planck

LFI	Low Frequency Instrument Низкочастотный инструмент	Рено Мандалеси (Reno Mandolesi), Институт технологии и исследования внеземного излучения, Болонья, Италия	Съемка в длинноволновом поддиапазоне (30–100 ГГц)
HFI	High Frequency Instrument Высокочастотный инструмент	Жан-Лу Пуже (Jean-Loup Puget), Институт космической астрофизики, Орсэ, Франция	Съемка в коротковолновом поддиапазоне (100–857 ГГц)

Японские экспериментальные спутники MDS

С. Головков. «Новости космонавтики»

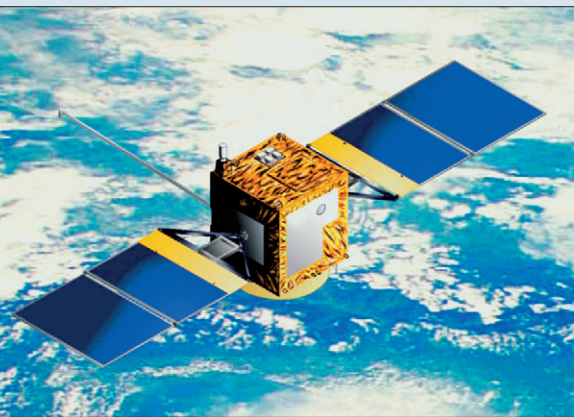
Управление спутниковых систем космического агентства Японии NASDA ведет разработку новой серии экспериментальных спутников, получившей название MDS (Mission Demonstration Test Satellite – Экспериментальный спутник для демонстрации миссии).

Серия MDS – это японская вариация на начатую американцами тему «быстрее, дешевле, лучше», т.е. попытка организовать быструю разработку КА с использованием существующих технологий и за счет этого сократить стоимость космических проектов. В настоящее время ведется разработка двух спутников, MDS-1 и MDS-2.

MDS-1

Основная задача проекта MDS-1 – подтвердить работоспособность коммерческих и миниатюрных компонентов в составе КА. Стабилизированный вращением аппарат массой 450 кг разрабатывается с максимальным использованием существующих служебных систем и рассчитан на работу в течение одного года. Сборка аппарата начнется в июне 1999 г.

На борту MDS-1 будет установлен новый прибор для измерения радиационной обстановки в космическом пространстве. Он предназначается для уточнения существующих



моделей радиационных поясов, плазмосферы, характеристик магнитосферы и т.д., которые используются для расчета дозы космического излучения, получаемой спутниками и пилотируемыми КА.

Как сообщается в мартовском номере (№81) бюллетеня NASDA Report, прибор создан под руководством Управления исследований и разработок NASDA на основе опыта по радиационным измерениям на спутниках ETS-5 и ETS-6. Он будет способен регистрировать электроны в диапазоне энергий 0.6–100 МэВ, протоны (0.9–250 МэВ), альфа-частицы (4–200 МэВ) и тяжелые ионы (литий, углерод, никель). Прибор состоит из трех кремниевых детекторов толщиной 125, 300 и 1000 мкм и сцинтиллятора и определяет частицы по данным о величине импульсного сигнала в матричном формате. Частота опроса составляет 105 отсчетов в секунду. Прибор имеет массу

8 кг, габаритные размеры – 180×331×121 мм и потребляет 16 Вт. Он уже прошел калибровочные испытания в Центре космических полетов имени Годдарда (США), а также в Гарвардском и Йельском университетах.

MDS-1 будет запущен летом 2000 г. с Танэгасимы на РН Н-2 №7 вместе с геостационарным спутником-ретранслятором DRTS-W (Data Relay Test Satellite-West) и останется на геопереходной орбите высотой 500×36000 км. Помимо MDS-1, радиационный прибор будет установлен на спутнике DRTS-W (где должен работать в течение 7 лет) и на внешней платформе EF японского модуля МКС.

MDS-2

Основная задача проекта MDS-2 – испытания экспериментального лидара ELISE (Experimental Lidar In Space Experiment), создаваемого для экспериментов по зондированию атмосферы. В отличие от MDS-1, второй спутник представляет собой КА массой 800 кг с трехосной стабилизацией. Система электропитания обеспечивает мощность 2 кВт в конце расчетного срока службы (1 год). Аппарат будет работать на околокруговой орбите высотой 550 км. В настоящее время изготавливаются опытные образцы лидара и ведется проектирование систем спутника.

Лидар ELISE состоит из двух лазерных источников с разной длиной волны и приемника отраженного излучения, имеющего в своем составе телескоп с апертурой 1 м. Длина волны лазерного излучения достаточно мала для того, чтобы оно отражалось от пылевых частиц, капель воды и аэрозолей. Их распределение и свойства не могут быть исследованы радиолокационными средствами. С помощью лидара, как надеются исследователи, можно изучать перистые облака, невидимые для обычных приборов КА дистанционного зондирования.

В 1997 г. NASDA начало самолетные испытания лидара-прототипа. В его состав входят неодим-иттриевый лазер, работающий на волне 1053 нм, бериллиевый телескоп с апертурой 20 см и приемник на кремниевых лавинных фотодиодах, позволяющий регистрировать отдельные фотоны. При высоте 6.15 км и скорости 360 км/ч лидар продемонстрировал разрешение 75 м по вертикали и 600 м по горизонтали.

В 1998 г. NASDA выпустило запрос на подачу предложений по исследованиям на спутниках серии MDS и произвело отбор экспериментов, которые могут быть проведены в близком будущем.

По сообщениям NASDA

TOPEX/Poseidon прослужит долго

А. Полянский. «Новости космонавтики»

16 марта. Инженеры NASA и CNES продлили срок службы американско-французского КА TOPEX/Poseidon, проводящего мониторинг крупномасштабных климатических структур мирового океана, переключившись с главного радиолокатора на резервный. Уже сейчас значительно превышен расчетный срок работы КА TOPEX/Poseidon, запущенного в августе 1992 г., первоначально составлявший от трех до пяти лет.

В феврале на спутник были посланы команды выключения радиолокатора-высотомера и включения резервного радиолокатора, размещенного на другой стороне спутника.

Хотя главный радиолокатор все еще работоспособен, его компоненты стали проявлять признаки старения от продолжительной эксплуатации и воздействия влаги. Группа управления рассчитывает использовать резервный радиолокатор еще несколько лет. Д-р Филипп Каллахан (Philip Callahan), руководитель группы калибровки радиолокаторов-высотомеров в JPL, отметил, что группа калибрует данные, полученные с помощью резервного прибора, для регистрации глобальных изменений поверхности океана с точностью до 1 мм в год. Повышение точности измерений важно как для работы КА TOPEX/Poseidon, так и для работы КА дистанционного зондирования JASON-1 следующего поколения, запуск которого запланирован на май 2000 г.

С высоты орбиты в 1336 км над Землей TOPEX/Poseidon уже семь лет проводит измерения высоты поверхности океана, собирает данные для глобальных карт ветров и волн, проводит детальную топографическую съемку земной поверхности и ледового щита. Аппаратура спутника провела миллионы измерений уровней поверхностей океанов и материков с точностью около 3 см. Международная группа ученых использовала полученные данные для детального изучения глобальных климатических феноменов Эль-Ниньо и Ла-Нинья, связанных с потеплением и охлаждением экваториальной части Тихого океана и существенно влияющих на климат Американского континента.

В группу управления входят ученые и инженеры научного отделения Центра приема и передачи телеметрической информации на острове Уоллопс, которое является частью Лаборатории гидросферных процессов Центра Годдарда NASA, и JPL. Группа управления, вместе с членами Годдардовского директората прикладной техники и технологии (Гринбелт, Мэриленд), отвечала за разработку конструкции запасного радиолокатора-высотомера, изготовленного в Лаборатории прикладной физики им. Джона Гопкинса (Балтимор, Мэриленд). В настоящее время группа управления эксплуатирует резервный радиолокатор-высотомер. Миссией TOPEX/Poseidon руководит Лаборатория реактивного движения.

По сообщениям NASA и JPL

EROS – коммерческая



версия ИСЗ OFEQ

Л. Розенблюм

специально для «Новостей космонавтики»

В декабре этого года с российского космодрома Свободный запланирован запуск ракеты-носителя «Старт-1» с израильским спутником детального наблюдения новой серии Eros. До 2004 г. планируется запустить восемь спутников этой серии, созданных на основе разведывательного ИСЗ Ofeq. Eros, находясь на круговой орбите высотой 400 км, будет передавать высококачественные изображения земной поверхности. Эксперты считают, что будут получены снимки с разрешением порядка 1 м.

Специалисты предприятия MABAT концерна Israel Aircraft Industries, Ltd. («Таасия авирит»), изготовившего спутник, утверждают, что через 7 лет объем рынка продаж таких изображений составит 6 млрд \$ в год. Бизнесмен из США Стивен Уилсон (Steven Wilson), который инициировал этот проект, надеется, что Eros получит значительную часть этого рынка.

Это соображение легло в основу мероприятия по сбору на американской бирже 250 млн \$, необходимых для строительства первых трех спутников серии Eros. Организаторы проекта планируют затем выпустить акции, чтобы набрать 500 млн \$, необходимых для создания еще пяти спутников.

С.Уилсон считает, что спрос на изображения земной поверхности с высоким разрешением, полученные из космоса, растет день ото дня. Этот американский бизнесмен, владеющий компанией по поставке космических снимков, охотно откликнулся на предложение израильских компаний по коммерческому использованию ИСЗ серии Eros. Теперь этим проектом занимается фирма West Indian Space, образованная концерном «Таасия авирит», 44 % акций которой принадлежат С.Уилсону, 12-ю процентами владеет фирма по производству электронно-оптического оборудования «Эль-Оп» (El-Op). Президентом компании West Indian Space стал глава космического отдела концерна «Таасия авирит» Моше Бар-Лев (Moshe Bar-Lev).

Спутники Eros – это своего рода «израильский ответ» на создание ИСЗ детального наблюдения, таких как французский Spot Image и американский Ikonos производства компании Lockheed Martin.

В первых числах марта текущего года в Тель-Авиве собрались представители всех компаний, участвующих в проекте, для обсуждения перспектив и путей коммерческого использования спутников Eros.

Планируется разместить в разных частях света станции приема изображений со спутников и передавать их клиентам в ре-

жиме «реального времени». Хотя проект этот коммерческий, однако существует ясное понимание того, что снимки с Eros'a заинтересуют прежде всего военных. Так, самым первым серьезным клиентом West Indian Space стало Министерство обороны Израиля, подписавшее с компанией контракт на 6 лет.

Одним из результатов подписания контракта стало назначение на пост заместителя президента компании по маркетингу Хаима Ифраха (Haim Ifrah), до недавнего времени занимавшего один из высоких постов в военной разведке страны. На него возложена ответственность за контракты West Indian Space с Министерством обороны и спецслужбами Израиля.

5 лет ушло у «Таасия авирит» и «Эль-Оп» на то, чтобы добиться возможности использовать в коммерческих целях уникальные технологические достижения, которые стали возможными благодаря созданию ИСЗ Ofeq. Коммерческий потенциал военного ИСЗ был по достоинству оценен руководством этих компаний еще в начале 90-х годов, задолго до успешного запуска спутника Ofeq-3 в апреле 1995 г.

Однако и Давид Иври (David Ivri), бывший генеральный директор Министерства обороны, и Илан Биран (Ilan Biran), занимающий этот пост сейчас, категорически возражали против идеи конверсии Ofeq'a. Иври и Биран утверждали, что, поскольку Eros создается на основе разведывательного спутника, речь идет об имуществе, целиком и полностью принадлежащем Министерству обороны. Кроме того, оба руководителя выразили опасение, что в результате коммерческого использования достоянием гласности станут секретные технологии. Стремление к прибыли, заявили они инициаторам проекта, может привести к раскрытию государственных тайн.

Другая проблема, стоявшая на пути осуществления данного проекта, заключалась в соперничестве между Россией и США на рынке спутниковых изображений. После окончания «холодной войны» Россия принялась активно торговать изображениями, полученными с помощью своих военных спутников. Американские аэрокосмические корпорации, понесшие большие убытки в результате сокращения рынков сбыта, забыли тревогу. Они стали оказывать давление на администрацию США, добиваясь права производить ИСЗ гражданского назначения на базе разведывательных аппаратов. Однако Белый дом не спешил с положительным ответом на требования фирм. Только после того, как в космосе появились канадские и индийские гражданские спут-

ники, такое разрешение было выдано тем компаниям, лидирующие позиции среди которых занимает Lockheed Martin.

Правда, в этой области Израилу удалось принять определенные «профилактические меры» – в 1997 г. Конгресс США, благодаря усилиям Иерусалима, принял закон, запрещающий продажу сделанных из космоса фотоизображений территории государства Израиль с разрешением большим, чем у аппаратуры на спутниках других государств (имеются в виду в основном Россия и Франция). Иври и Биран утверждали, что нелогично распространять высококачественные снимки израильской территории, в то время как американским компаниям это делать запрещено.

В конце концов руководство Министерства обороны все же дало добро на осуществление проекта Eros, поставив ряд условий, касающихся обеспечения секретности. В частности, планируется подготовить список стран, которым запрещено продавать изображения, полученные с израильского спутника.

Как считается, Ofeq способен передавать изображения с более высокой дальностью, чем его российские и французские аналоги. К тому же российские спутники не транслируют изображение в режиме «реального времени». Кроме того, у Eros'a, созданного на базе Ofeq'a, есть важное преимущество – он имеет гораздо меньшую массу и намного дешевле. Соответственно, и цена снимков ИСЗ Eros будет существенно ниже, чем у его конкурентов.

✓ В настоящее время рассматривается вопрос о присоединении к ГКНПЦ им. М.В.Хруничева КБ «Арматура» (генеральный директор и генеральный конструктор Юрий Арзуманов). КБ расположено в г. Ковров Владимирской области. Это госпредприятие с 1960 г. занимается разработкой и изготовлением изделий электроннеавтоматики для наземного оборудования стартовых комплексов. Наиболее известная разработка «Арматуры» – блок сопряжения (блок Я) РН «Энергия». Последние годы практически полностью заказ КБ составляли работы для Центра Хруничева. Однако этому присоединению может помешать антимонопольный комитет. Недавно Центру Хруничева не удалось перевести в свой состав московское НПО «Молния» (генеральный конструктор Глеб Лозино-Лозинский), создающее многогоразовую космическую систему МАКС, а также многогоразовую первую ступень для РН «Ангара» легкого класса. Формально входу «Молнии» в состав Центра Хруничева помешали разные формы собственности предприятий (НПО – акционерное общество, Центр – государственное предприятие). – Ю.Ж.

◇ ◇ ◇

✓ Центр космических полетов имени Маршалла (MSFC) сообщил, что MSFC совместно с Национальным институтом стандартов и технологии США начинают разработку стандарта и процедур измерения для оптических систем большого диаметра (свыше 0.4 м). В настоящее время нет ни американского, ни международного стандарта на измерения крупных оптических зеркал, необходимого для изготовления и контроля качества ультралегких и дешевых оптических систем большого диаметра для будущих космических телескопов. – И.Л.

Новый Atlas

Соединенных Штатов

К.Лантратов.

Специально для «Новостей космонавтики»

В НК №3, 1999, стр. 55 сообщалось, что 2 февраля 1999 г. компания Lockheed Martin Astronautics объявила о создании нового носителя Atlas 5 (в американских сообщениях порядковые номера РН Atlas обозначаются обычно римскими цифрами). На конференции пользователей компании ILS, которая прошла 15–19 марта в г. Кейстоун (шт. Колорадо), было подробно рассказано об этой программе. В частности, в третий день конференции директор программы EELV (EELV System Director) компании Lockheed Martin Astronautics Джейни Бест-второй (W. Gainey Best II) выступил с докладом о состоянии разработки РН семейства Atlas 5.

Необходимость создания нового носителя серии Atlas возникла у Lockheed Martin Astronautics в связи с общей тенденцией увеличения масс коммерческих КА, которая проявляется в последние 10–12 лет и прогнозируется на ближайшее десятилетие. Lockheed Martin Astronautics всегда старалась опережать потребности рынка, создавая новые модификации своих РН. Так, начав в 1990 г. с Atlas 1, способного вывести на геопереходную орбиту (ГПО, высотой 35786×5500 км и наклоном 25°) немногим более 2 т, компания планирует в этом году начать пуски уже Atlas 3A, а в следующем – Atlas 3B, выводящих на ГПО до 4.5 т

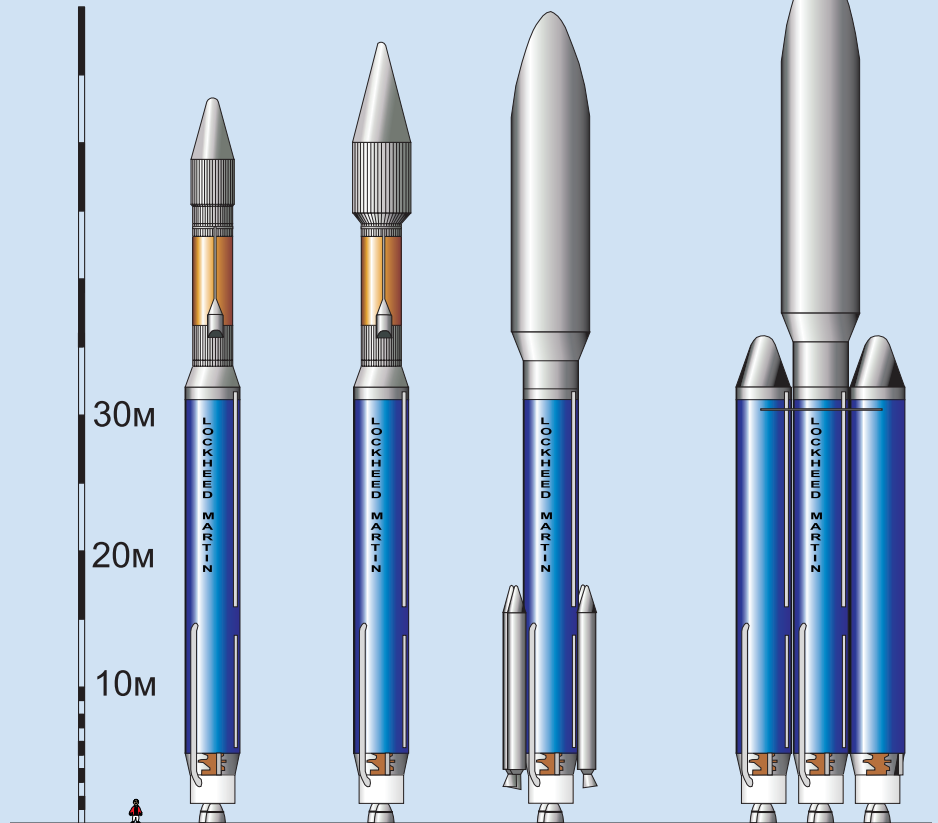


Рис.1. РН семейства Atlas 5 (слева направо) серий 300 (обтекатель MPF), 400 (обтекатель EPF), 500 (обтекатель 5-m Short PLF) и Heavy (обтекатель 5-m Large PLF). Рис. автора

полезного груза. Динамика создания РН серии Atlas для коммерческих запусков в 1990–2000 гг. и нынешнее состояние дел с этими носителями представлены в табл. 1.

Следующей РН в серии Atlas должно стать семейство Atlas 4. Оно создается в рамках программы EELV, финансируемой ВВС США. Основной принцип, заложенный в конструкцию семейства Atlas 4 – модульность, т.е. РН разной грузоподъемности собираются из ограниченного числа одинаковых элементов. Тем самым снижается стоимость разработки и изготовления РН, упрощается технология ее производства и подготовки к пуску. Однако основная часть контракта по EELV пойдет на модернизацию стартовых комплексов на мысе Канаверал и базе Ванденберг с целью сокращения времени на предстартовую подготовку РН.

Поскольку РН Atlas 4 создается на государственные деньги, она не может использоваться для коммерческих запусков. К тому же семейство этих РН разрабатывается под определенные полезные нагрузки Министерства обороны, порой значительно отличающиеся от тех, которые сейчас существуют или планируются для рынка коммерческих полезных грузов. В связи с этими обстоятельствами Lockheed Martin Astronautics и приступило к разработке семейства Atlas 5, способного доставлять на ГПО от 4.1 до 8.2 т. Эти РН создаются прежде всего для коммерческого рынка. Как заявил Джейни Бест, «программа Atlas 5 преследует цель снижения издержек при росте надежности носителей». Именно с учетом су-

ществующих и прогнозируемых потребностей рынка определялось тактико-техническое задание на семейство Atlas 5.

Однако возможно использование этих РН и для государственных заказчиков, в т.ч. и для ВВС США (как это делается сейчас с «коммерческими» РН Atlas 2A). Военные заказчики понимают положительный эффект от коммерческого рынка, а потому считают вполне рациональными инвестиции в коммерческие программы создания новых РН. Именно поэтому ВВС США тоже вкладывает средства в разработку семейства Atlas 5. Однако этот вклад существенно меньше, чем вклад самой компании Lockheed Martin в эту программу. Таким образом, это совершенно разные вещи: семейство РН Atlas 4 по программе EELV и семейство РН Atlas 5.

Переходным этапом от используемого сейчас семейства Atlas 2 к семейству Atlas 5 станут РН Atlas 3A и 3B. На первой из них будет отработана новая ДУ первой ступени на основе российского двигателя РД-180. Также баковый отсек у 3A на 10 футов (3 м) длиннее, чем у 2AS. На РН Atlas 3B будет испытан новый вариант разгонного блока (РБ) Centaur 3, который длиннее используемого сейчас на РН серии Atlas 2 РБ Centaur 2 на 5.5 футов (1.68 м) и имеет ДУ с двумя двигателями RL10A-4-1. Эти элементы Atlas 3 будут использоваться в семействе Atlas 5.

Табл. 1. РН серии Atlas для коммерческих запусков (статистика по запускам, закупленным и пока свободным РН, представлена по состоянию на 01.03.1999 г.)

	Atlas 1	Atlas 2/2A	Atlas 2AS	Atlas 3A/3B
Мпн на ГПО, кг	2177	2631/3066	3719	4060/4500
Первый запуск РН	07.1990	12.1991/ 06.1992	12.1993	06.1999/ 07.2000
Число пусков РН	11	25	15	0
Число уже проданных РН	0	8	10	5
Число еще не проданных РН	0	0	5	24
Общий заказ на РН	11	33	30	29

Табл. 2. Комплектации РН серии Atlas 5

Серия	300	400	500	Heavy
Диаметр ГО, м	3.3 MPF	4.2 LPF, EPF	5.4 Short, Medium	5.4 Large
Число ускорителей	0	0	от 0 до 5 SRB	2 CCB™
Число двигателей РБ Centaur 3	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1

Основой для создания семейства Atlas 5 станет общий центральный ракетный блок Common Core Booster™ (CCB™). Идея этого блока «перекочевала» из программы EELV. Блок имеет длину 32.46 м, диаметр – 3.81 м, массу топлива (жидкий кислород + керосин RP-1) – 284453 кг. ДУ CCB™ – двигатель РД-180; тяга на уровне моря – 3827 кН, в вакууме – 4152 кН; удельный импульс – соответственно 311.3 и 337.8 сек. Однако если на РН семейства Atlas 3 профиль изменения тяги этого двигателя меняется в ходе 184-секундной работы по программе 74.3%–92.4%–63.7%–84.6%–47.0%, то в случае Atlas 5 этот профиль в ходе 230-секундной работы имеет вид 100%–95%–47%. То есть для применения РД-180 на Atlas 5 потребуются дополнительные испытания двигателя на больший срок работы и при больших значениях тяги.

По состоянию на середину марта двигатель РД-180 во время испытаний уже наработал более 13000 сек. В конце марта РД-180 должен быть сертифицирован для использования на РН Atlas 3 (в феврале это сделать не успели). Есть, правда, еще одно необходимое условие для использования этого ЖРД на РН серии Atlas: необходимо наладить его производство в США, иначе, по законам Соединенных Штатов, на РН с РД-180 нельзя будет проводить запуски федеральных полезных нагрузок (Минобороны и NASA).

В качестве второй ступени семейство Atlas 5 использует РБ Centaur 3 с одним или двумя двигателями RL10A-4-2 (топливо жидкий водород + жидкий кислород). Один двигатель имеет тягу в вакууме – 99.2 кН и удельный импульс – 450.5 сек. Длина РБ – 12.68 м, диаметр – 3.05, масса заправленного блока – 22825 кг.

В отличие от РН Atlas 3, на РН Atlas 5 планируется использовать стартовые твердотопливные ускорители (Solid Rocket Boosters SRB). Их разработка и производство поручены компании Aerojet. Длина одного SRB – 17.7 м, диаметр – 1.55 м, стартовая масса – 40824 кг, тяга на уровне моря – 1134 кН, удельный импульс – 275 сек.

Для РН серии Atlas 5 применяется три типа обтекателей (ГО):

- 3-метровый средний обтекатель (Medium Payload Fairing, MPF; диаметром 3.3 м, длиной 10.4 м);
- 4-метровый длинный (Large Payload Fairing, LPF; диаметром 4.2 м, длиной 12.0 м) и удлиненный (Extended-length Payload Fairing, EPF; диаметром 4.2 м, длиной 12.9 м);
- 5-метровый короткий (5-m Short Payload Fairing; диаметром 5.4 м, длиной 20.7 м), средний (5-m Medium Payload Fairing; диаме-

тром 5.4 м, длиной 23.4 м) и длинный (5-m Large Payload Fairing; диаметром 5.4 м, длиной 26.4 м).

Также для серии Atlas 5 разработан центральный модуль системы управления (Common Avionics Module). Он устанавливается на РБ Centaur 3.

Из этих «кубиков» планируется собирать РН четырех серий (рис. 1): 300-й, 400-й, 500-й (по диаметру ГО) и HLV (Heavy Launch Vehicle). РН первых трех серий имеют трехцифровое обозначение, где первая цифра – диаметр используемого обтекателя, вторая – число используемых ускорителей SRB, третья – число двигателей у блока Centaur 3. Комплектации РН семейства Atlas 5 приведены в табл. 2.

У этих четырех серий есть свои особенности:

1. Серии Atlas 5 300 (с 3-метровым ГО) и Atlas 5 Heavy создаются по заказу правительства США под федеральные космические программы. Однако если найдутся для этих РН частные заказчики, то такие носители будут изготовлены и для них.

2. Ускорители SRB используются только для серии 500. Их может быть от 0 до 5.

3. В качестве ускорителей серии HLV использует еще два блока CCB. При запуске боковые блоки работают на 100% тяги, центральный – на 47%. После выработки топлива в боковых блоках они отделяются, а двигатель центрального переводится на 100% тяги.

4. Вариант блока Centaur 3 с двумя двигателями используется в основном для запусков аппаратов на низкие орбиты, хотя есть варианты траекторий и для геопереходной орбиты. Этот вариант совсем не используется на серии Heavy.

5. В сериях 500 и Heavy блок Centaur 3 располагается внутри ГО, что требует его подготовки в помещениях с уровнем чистоты выше 100000, как для КА.

6. Серии 300 + 400, 500 и Heavy имеют свои составы бортовой авионики.

Характеристики всех вариантов РН семейства Atlas 5 приведены в табл. 3.

Пуски РН семейства Atlas 5 планируется проводить как со Станции ВВС США «Мыс Канаверал» (там строится новый стартовый

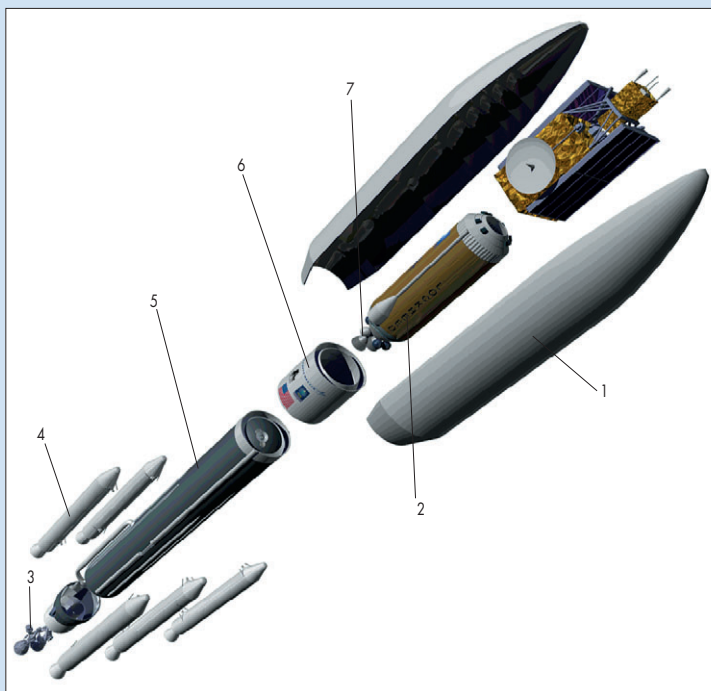


Рис. 1 – створки обтекателя; 2 – разгонный блок Centaur; 3 – двигатель РД-180; 4 – твердотопливные ускорители; 5 – общий центральный ракетный блок CCB; 6 – межступенчатый переходник; 7 – двигатели RL10. Рис. ILS

комплекс LC-41), так и с базы ВВС США Ванденберг (модернизируется комплекс SLC-3W). После завершения создания этих комплексов время подготовки на полигоне Atlas 5 серий 300/400 составит 10 дней, серий 500 и Heavy – на несколько дней больше. Экономия времени будет достигаться за счет качественного нового стартового оборудования и исключения некоторых используемых сейчас при подготовке к пуску операций (в частности, т.н. «мокрой» (криогенной) репетиции на стартовом столе). В связи с этими новациями станет возможным проводить до 19 запусков Atlas 5 в год. Это число диктуется не какими-либо промышленными ограничениями в Lockheed Martin Astronautics, а возможностями стартовых комплексов (их «пропускной способностью»).

Первый пуск РН Atlas 5 300/400 планируется сейчас Lockheed Martin Astronautics на IV квартал 2001 г., РН Atlas 5 Heavy – в IV квартале 2002 г.

Источники:

1. ILS User's Conference, March 15-19, 1999, Keystone, Colorado, USA.
2. Atlas Launch System Mission Planner's Guide, revision 7, ILS, 1999.
3. Atlas Launch System Mission Planner's Guide, Atlas V Addendum, ILS, 1999.

Табл. 3. Масса полезной нагрузки, выводимой РН семейства Atlas 5 на различные орбиты, кг

Тип орбиты	Число двигателей РБ	Комплектация								
		301/302	401/402	501/502	511/512	521/522	531/532	541/542	551/552	HLV
Геопереходная	1	5100	5000	4100	4900	6000	6900	7600	8200	13150
	2	5350	5250	4450	п/о	п/о	п/о	п/о	п/о	п/п
Геостационарная	1	н/п	н/п	1500	1750	2200	3000	3400	3750	6350
	2	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п
Полярная (H=185 км)	1	8150	8000	6700	8350	9950	11450	12650	13600	19050
	2	10950	10750	9050	10200	11800	14600	15850	17000	н/п
Низкая (H=185 км, i=28.5°)	1	10000	9850	8300	10200	11950	13750	15200	16350	19050
	2	12700	12500	10300	12050	13950	17250	18750	20050	н/п

Примечания:
н/п – не применяется, п/о – подлежит определению.

От «Протона-К» до «Протона-М»

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

Требования рынка космических запусков к средствам запуска имеют строго определенную тенденцию к увеличению массы космических аппаратов. Анализ запускаемых на геопереходную орбиту (ГПО, орбита с параметрами $H_a=35786$ км, $H_p=5500$ км, $i=25^\circ$) аппаратов за последние 13 лет показал равномерный рост массы аппаратов (см. диаграмму 1). Если в 1985 г. средняя масса спутника составляла порядка 4000 фунтов (1800 кг), то в 1999 г. эта величина достигнет 8500 фунтов (3850 кг). Если эта тенденция сохранится, то к 2005 г. средняя масса КА, выводимых на ГПО, составит 10000 фунтов (около 4500 кг). Причем разброс этой величины составит ± 1500 фунтов (± 680 кг).

По прогнозам некоторых аналитиков, массы некоторых КА могут достичь 12000 фунтов (5500 кг). С учетом этого ГКНПЦ им. М.В.Хруничева еще в 1992 г. приступил к модернизации РН 8К82К «Протон-К» и созданию новой РН 8К82КМ «Протон-М». В 1994 г. началось создание нового разгонного блока 14С43 «Бриз М». В этом и следующем годах начнутся летно-конструкторские испытания.

Основные отличия «Протона-К» от «Протона-М» состоят в следующем:

- использование вместо разгонного блока (РБ) серии ДМ (производство РКК «Энергия» им. С.П.Королева) нового РБ «Бриз М» (производство Центра Хруничева) с улучшенными энергетическими и габаритными характеристиками;
- использование форсированных на 7% двигателей I ступени РН 14Д14 и на 5% двигателей II ступени 8Д411К (3 шт.) и 8Д412К (1 шт.);
- усиление конструкции хвостового отсека III ступени и переднего отсека II ступени;
- облегчение конструкции ускорителей I, II и III ступеней за счет использования новых конструкционных материалов;

– создание нового негерметичного приборного отсека из углепластиковых композиционных материалов;

– создание новой системы управления РН (НИИ АП, главный конструктор Юрий Трунов) на базе бортовой вычислительной машины (масса СУ составит всего около 200 кг). Для этой СУ будет не нужна наземная система наведения. Она позволит оптимизировать алгоритмы управления, повысит экологичность РН за счет более полной выработки топлива и снижения остатков на 40%;

– создание новой системы измерения уровня топлива, которая сократит остатки.

Эти мероприятия должны привести к тому, что грузоподъемность «Протона-М», по сравнению с «Протоном-К», возрастет с 4350 до 5500 кг на ГПО и с 19760 до 21000 кг на низкую орбиту ($H=200$ км, $i=51.6^\circ$).

Для «Протона-М» с РБ «Бриз М» разработаны два типа головных обтекателей (ГО): удлиненный (длина – 13783 мм, диаметр – 4100 мм) на базе головного обтекателя модулей станции «Мир» (рис. 1, 1) и стандартный (длина – 12183 мм, диаметр – 4100 мм) (рис. 1, 2).

Создается и обтекатель для групповых пусков на низкую орбиту длиной 18920 мм и диаметром от 4500 до 4350 мм (рис. 1, 3). В этом варианте запусков на «Протоне-М» РБ «Бриз М» будет использоваться без сбрасываемого бака. В состав головной космической части войдут верхний и нижний диспенсеры и переходной отсек. На низкую орбиту высотой 450 км и наклонением 51.6° «Протон-М» в такой комплектации сможет доставить 16600 кг полезной нагрузки, из которых 3000 кг приходится на диспенсеры и переходный отсек. ГО для групповых пусков на низкую орбиту и система разделения могут быть применены и для парных пусков КА на ГПО.

Заключительным этапом модернизации «Протона» станет создание криогенной верхней ступени – КВРБ (Кислородно-водородного разгонного блока). С этим блоком «Протон-М» сможет выводить на ГПО полезные нагрузки массой 6800 кг. Пока разрабатывается два варианта блока с различными двигательными установками: с ге-

нераторной (вариант двигателя RL10A-4-1 или -2) и безгенераторной (вариант двигателя КВД-1 для индийского разгонного блока 12КРБ) схемах. Генераторный двигатель использует основные компоненты топлива для работы ТНА и подачи компонентов в камеры, безгенераторный двигатель использует специальное топливо для работы ТНА. Для запусков КВРБ разработан новый ГО увеличенного диаметра с одновременным сбросом верхних (диаметром 5000 мм) и нижней (диаметром 4100 мм) частей створок (рис. 1, 4).

К середине марта уже закончена стендовая отработка всех систем, в т.ч. ДУ и СУ «Бриза М». Заключаются комплексные испытания первого летного блока. По «Протону-М» были изготовлены аналоги для наземной отработки. В апреле планировалось начать отработку СУ. Идет изготовление первого летного изделия.

Предусмотрен поэтапный переход с РН «Протон-К» на РН «Протон-М» в течение 1999–2000 гг. В рамках программы «Протон-М» Центр Хруничева уже выполнил один пуск. Это был запуск 4 ноября 1998 г. КА PanAmSat 8. При пуске PAS-8 масса полезной нагрузки, выводимой на низкую орбиту, составила 20100 кг вместо нормальных 19784 кг. Это было достигнуто форсированием двигателей на первой ступени на 2% и на второй ступени – на 5%.

Достижение максимальной энергетики комплекса «Протон-М»/«Бриз М» в 5500 кг на ГПО планируется лишь к седьмому полету РБ «Бриз М» и к четвертому полету РН «Протон-М». Первые три пуска «Бриза М» состоятся с «Протоном-К». При этом масса полезной нагрузки составит 4620 кг. При первом пуске 28 апреля 1999 г. на РН будет установлен РБ 14С43 «Бриз М» и КА «Грань». Пуск в начале сентября будет коммерческим: РН с РБ 11С43 выведет на орбиту спутник LMI-1. Наконец, третий пуск в конфигурации «Протон-К» + «Бриз М» будет выполнен в конце 1999 г. по федеральной космической программе.

При этих пусках будет еще одно ограничение массы полезной нагрузки, связанное с используемым адаптером. Для пусков «Бриза М» на «Протоне-К» будет использоваться адаптер от блока ДМ с максимальной массой ПН 4800 кг. Этот адаптер через специальный переходник будет крепиться на «Бризе М». В настоящее время разрабатывается новый моноадаптер для «Бриза М» с несущей способностью 5500 кг.

При четвертом пуске в марте 2000 г. впервые будет использована конфигурация «Протон-М»/«Бриз М». За счет использования «Протона-М» с новой СУ и с форсиро-

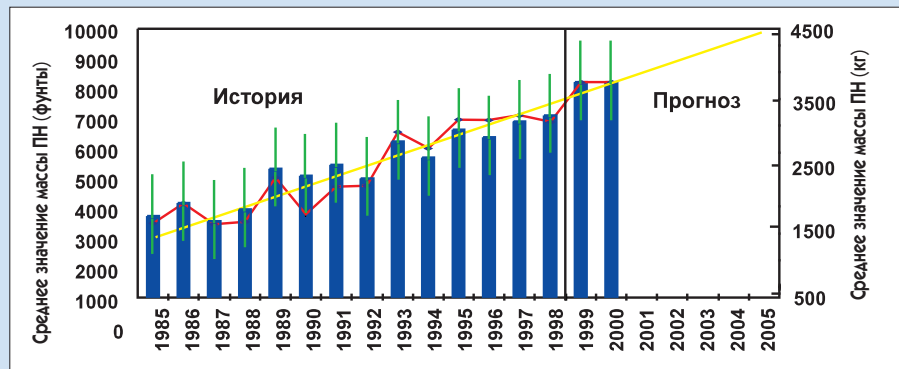


Диаграмма 1. Прогноз динамики изменения массы коммерческих полезных нагрузок, выводимых на ГПО

ванными двигателями будет достигнута масса полезной нагрузки 5020 кг. В состав головной части будет входить удлиненный ГО и разгонный блок «Бриз М». Пуск будет выполнен по федеральной космической программе.

При следующем пуске в июне 2000 г. РН «Протон-М» с РБ «Бриз М» выведет на орбиту спутник Intelsat 901. В этом пуске за счет уменьшения объема телеметрической аппаратуры масса полезной нагрузки будет доведена до 5080 кг. В третьем пуске «Протона-М» за счет применения новых материалов в конструкции РБ и использования

шения грузоподъемности РН семейства «Протон» с РБ «Бриз М» показаны на диаграмме 2.

На тот же 2001 г. намечено начало летно-конструкторских испытаний КВРБ, при котором масса, выводимая на ГПО, уже составит 6800 кг. Подготовка РН «Протон-М», РБ «Бриз М» и КВРБ будет вестись на космодроме Байконур в МИК 92А-50.

Однако проводится модернизация и хорошо известного и широко применяемого как для федеральных, так и для коммерческих пусков варианта «Протон-К»/блок ДМ. Во-первых, стоит сказать, что пуск трех КА

твье ступени «Протона-К» и длиться около 300 сек. Затем блок ДМ будет проводить штатные два включения для перехода на ГПО. При этом длительность остальных включений останется прежней. Новая схема выведения позволит увеличить максимальную массу полезной нагрузки, выводимой на ГПО, с 4350 до 4950 кг. Причем старая двухимпульсная схема из-за ограничения по минимальной массе топлива, необходимого для второго включения, позволяет выводить на ГПО аппараты массой лишь 4100 кг. При трехимпульсной же схеме масса спутников будет лежать в диапазоне 4400–4800 кг. Нижняя граница этого диапазона тоже обусловлена минимально допустимой при последнем (третьем) включении блока ДМ массе топлива (не менее 2 т), а верхняя граница – несущей способностью имеющихся переходных систем и элементов РБ.

В принципе, схема с доразгоном для выхода на низкую орбиту уже использовалась на «Протоне-К» в случаях запуска межпланетных станций. Впервые такая схема должна была применяться в 1969 г. при пусках АМС М-69. В последний раз она должна была быть реализована при пуске АМС «Марс-8» по программе М-96. Однако во всех этих случаях проводилось только два включения ДУ разгонного блока: доразгон для выхода на опорную орбиту и переход на межпланетную трассу. Вопросы же создания новой схемы выведения на ГПО заключались в разработке нового программного обеспечения и подтверждении надежности РБ при трех импульсах.

Чтобы восполнить пробел массами 4100 и 4400 кг на ГПО, в 1999 г. будет разработана версия №2 программного обеспечения трехимпульсной схемы выведения. В случае версии №2 максимальная масса полезной нагрузки, выводимой на ГПО, составит 4700 кг, однако из-за указанных выше ограничений по минимальной массе топлива для последнего включения эта версия как раз и позволит «прикрыть» диапазон 4100–4400 кг.

Тем не менее, несмотря на новые возможности системы «Протон-К»/блок ДМ, количество таких запусков будет постепенно сокращаться, а количество «Протон-М»/«Бриз М» – расти. Так, если в 1998 г. было выпущено только шесть «Протонов-К», а в 1999 г. планируется выпустить восемь «Протонов-К» и один «Протон-М», то уже в 2000 г. это соотношение должно стать 6:6 соответственно, в 2001 г. – 4:8, а в 2002 и 2003 гг. планируется выпускать два «Протона-К» и 10 «Протонов-М». В таком же темпе будет нарастать производство блоков «Бриз М» в Центре Хруничева и сокращаться заказ блоков ДМ в РКК «Энергия».

В результате модернизации РН семейства «Протон-К»/«Протон-М» удастся создать различные варианты носителя, способного выводить полезные нагрузки в очень широком диапазоне масс (до 6800 кг), проводить парные запуски на ГПО и групповые запуски на низкие околоземные орбиты.

Автор выражает благодарность пресс-службе Центра Хруничева за предоставленные материалы конференции пользователей ILS

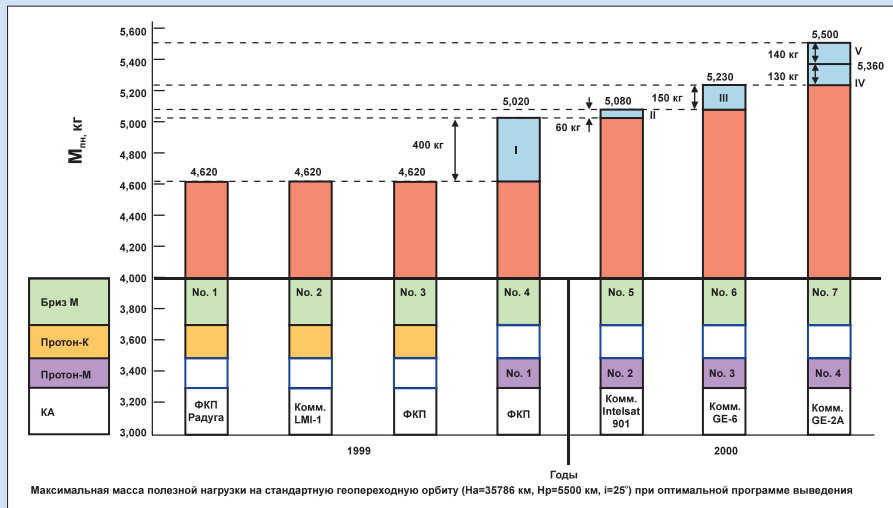


Диаграмма 2. Изменение грузоподъемности РН «Протон-М» в ходе летно-конструкторских испытаний

стандартного обтекателя масса полезной нагрузки вырастет до 5230 кг. Этот пуск запланирован на июль 2000 г. с КА GE-6.

Наконец, при четвертом пуске «Протона-М» за счет использования новых материалов в конструкции сухих отсеков РН масса ПН возрастет на 130 кг, а из-за оптимизации времени сброса ГО – еще на 140 кг. В этом пуске и будет достигнута расчетная масса полезной нагрузки для системы «Протон-М»/«Бриз М» в 5500 кг. Этот пуск с КА GE-2A планировался на август 2000 г., но из-за задержек с полезной нагрузкой может быть задержан до I квартала 2001 г. Этапы повы-

«Ураган» 30 декабря 1998 г. состоялся на блоке типа ДМ с новой ДУ, доработанной с учетом аварийного пуска КА Asiasat 3 25 декабря 1997 г. До этого проводились пуски на РБ ДМЗ с доработанной старой ДУ.

Начиная с августа 1999 г. (коммерческий запуск КА ACeS/Garuda) на системе «Протон-К»/блок ДМ начнет реализовываться новая схема выведения. Она предусматривает трехимпульсное включение блока ДМ. Первое включение будет проводиться еще на активном участке полета РН для выхода головной части на опорную орбиту. Оно будет происходить после отделения тре-

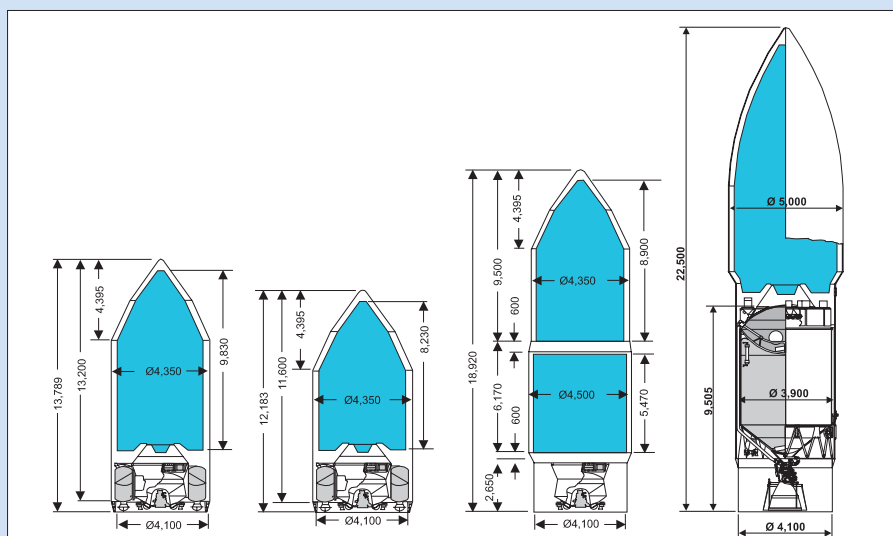


Рис. 1. Головные космические части РН «Протон-М»: удлиненный ГО (1), стандартный ГО (2), ГО для групповых запусков на низкую орбиту (3), ГО и блок КВРБ (4) (слева направо). Рис. автора



Проект МАКС вызывает вопросы

В рамках акции по всестороннему обсуждению проекта Многоцелевой авиационно-космической системы у корреспондента «Новостей космонавтики» **Е.Девятьярова** состоялся разговор с бывшим начальником 50 ЦНИИ МО РФ, профессором, доктором технических наук, академиком Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, специалистом в области ракетно-космической техники **Эдуардом Викторовичем Алексеевым**.

Какой бы тяжелой ни была ситуация в стране, очевидно, что поиск перспективных средств выведения в космос необходимо продолжать. Специалисты глубоко уверены в том, что будущее – за рациональным сочетанием одно- и многоразовых ракет. Каким носителям отдать предпочтение – ответ на этот вопрос может дать только объективное сравнение различных схем и принципов их построения. При этом вполне логично, что с особой тщательностью нужно вести работы в тех направлениях, где уже создан значительный задел. Конечно, нельзя забывать, что в стране приостановлены работы по МКС «Энергия-Буран», возможности которой (а также ее технический и технологический уровень) остаются на уровне мировых достижений, а в некоторых случаях и превосходят. В этой области представляют большой интерес разработки НПО «Молния» по программе МАКС. Первым и главным достоинством МАКСа считается снижение стоимости выведения полезной нагрузки на орбиту в несколько раз и полная окупаемость за три года эксплуатации, о чем шла речь в интервью генерального директора НПО «Молния» А.С.Башилова (*НК* №4, 1999).

В ходе беседы Эдуард Викторович Алексеев отметил, что, если посмотреть публикации на эту тему за последние несколько лет, то бросается в глаза разброс цифр: «стоимость выведения меньше в 10 раз, ...8 раз, ...5 раз, ...3 раза». Только в последнем интервью *НК* было сказано очень осторожно – «в разы». Что касается срока окупаемости, то он в различных источниках «плавал» от 3-х до 7–8 лет. По такому важному показателю, как экономическая эффективность, акцентирует Э.Алексеев, не должен допускаться столь значительный разброс в оценках. Тем более, когда речь идет о суммах, соизмери-

мым с десятикратным (!) ежегодно выделяемым бюджетным финансированием всей Федеральной космической программы России.

Не вдаваясь в детали экономического обоснования, Э.Алексеев заявил, что, исходя из существующих базовых оценок, стоимость транспортировки 1 кг полезного груза, выводимого на околоземную орбиту одноразовой ракетой, на порядок меньше, чем многоразовой системой. Это соотношение изменяется только пропорционально количеству пусков. Чтобы стать рентабельной, такая система, как МАКС, должна иметь большой спрос на рынке пусковых услуг. При проектировании МАКСа за основу было положено стократное применение. Однако насколько это реализуемо?

Получение заказов на 20–25 пусков зарубежных аппаратов в год, по мнению Э.Алексеева, представляется нереальным, так как рынок услуг поделен не в нашу пользу. Если говорить об отечественном рынке, то здесь значительную конкуренцию МАКСу составят ракеты, снимаемые с вооружения, для которых существует дилемма – либо использоваться для вывода в космос, либо просто быть утилизированными. Между тем, достижение необходимой интенсивности применения МАКСа – это только одна сторона вопроса, необходимое, но недостаточное условие для практической реализации проекта.

В экономических расчетах программы, проводившихся Институтом экономики, не

принималось во внимание очень важное обстоятельство. Двигатель – один из основных элементов МАКС, в значительной степени определяющий всю стоимость «челнока» – технически сможет обеспечить на первом этапе полетов только пятикратное использование. На втором этапе – 10, но это только позволит достигнуть стоимости одного килограмма полезного груза, выводимого одноразовыми РН. И лишь на третьем этапе он сможет выйти на проектные характеристики. Без жесткой привязки этих этапов по срокам экономическая оценка далеко не полна, а ее выводы вызывают большие сомнения.

При оценке экономики проекта, утверждает профессор Алексеев, должна также учитываться эксплуатация необходимой наземной инфраструктуры: производство и хранение как жидких водорода и кислорода, так и необходимых для заправки орбитального корабля жидких азота и гелия. В НПО «Молния» пока продолжают полностью игнорировать, что на базе аэродрома фактически потребуется создать урезанный вариант космодрома. Учитывая высокую стоимость технологических линий заправки криогенными компонентами, сложность их доставки и хранения, необходимость специального монтажного оборудования, подготовленного квалифицированного персонала, а также выделения значительных площадей, Э.Алексеев уверен, что соответствующее оснащение большого количества аэродромов первого класса не представляется реализуемым ни в ближайшей, ни даже в далекой перспективе. Следовательно, система будет жестко привязана к ограниченному числу конкретных аэродромов, что полностью лишает ее преимуществ перед одноразовыми ракетами, привязанными к стартовым столам. И складывается ощущение, рассуждает Алексеев, что как раз этого руководство НПО «Молния» в лице А.С.Башилова совершенно не понимает или не хочет понимать.

Следующий аспект, на котором заостряет внимание эксперт. В соответствии с утвержденной Правительством программой создания КА до 2010 г., полностью определены характеристики всех аппаратов, т.е. известны их габаритно-массовые показатели, высоты орбит, требуемые наклонения. Сопоставляя эти данные с возможностями МАКСа (по выводимой массе полезной нагрузки, по достижению максимальной высоты орбиты, по сроку активного существования на орбите), можно прийти к выводу, что только около 30% развертываемой группировки сможет обслуживаться с помощью этой системы.

Кроме того, Э.Алексеев считает, что МАКС повторяет ошибки «Энергии-Бурана»:



Эдуард Викторович Алексеев – бывший начальник 50 ЦНИИ МО РФ, профессор, доктор технических наук

система создается без привязки к конкретным КА. Во-первых, нельзя забывать о том, что на каждом аэродроме потребуется создавать свой специализированный монтажно-испытательный комплекс (МИК) для сборки и испытаний КА, а также заправочные станции, которые не перенесешь на аэродром. Во-вторых, для МАКСа должны будут создаваться КА не только другой конструкции, что связано с особой схемой распределения нагрузок на этапе выведения, но и с принципиально иными методами их подготовки, работы уже с первого витка орбиты, специальными системами заправки рабочим телом, стабилизации, ориентации и управления. Стоимость модернизаций КА «под МАКС» в итоге может значительно превысить стоимость пуска самого МАКСа.

Рассматривая возможности использования самолета в качестве первой ступени орбитального корабля, Э.Алексеев отмечает как положительные, так и отрицательные стороны. С позиции энергетической эффективности, явные преимущества имеет ракетная ступень: она выводит аппарат на высоту 70–150 км, что эквивалентно уменьшению массы ПН более чем на 50% относительно наземного старта. Между тем, самолет обеспечивает высоту пуска только 10 км, что соответствует 20% уменьшению массы. Ракета дает прибавку в скорости 40%, составляющая самолета в достижении орбитальной скорости корабля – 5%.

В то же время самолет как подвижный старт, безусловно, имеет ряд интересных потенциальных возможностей, хотя их реализация, надо отметить, потребует существенных решений по обеспечению безопасности. Одно из преимуществ перед стационарными комплексами – это возможность запуска КА в плоскости экватора при т.н. «методе прямого выведения на геостационарную орбиту». Однако продолжительность полета самолета до экватора, требование дозаправки в воздухе делают воплощение этой схемы сложным и требуют специальных мер по обеспечению безопасности и компенсации потерь криогенных компонентов топлива. Кроме того, здесь целесообразно использование МАКСа должна быть подтверждена преимуществами экономических и энергетических характеристик над возможностями успешно проходящего испытания морского комплекса Sea Launch.

Есть и другая ниша, которую, по мнению Э.Алексеева, мог бы занять МАКС, – это инспекция КА, находящихся на наклонениях менее 41°, запуск на которые не обеспечивается с территории России. Но началу работ в этой области должно предшествовать военно-оперативное и военно-техническое обоснование с решением о создании нового комплекса специальной аппаратуры.

Что касается возможности МАКСа по осуществлению всеазимутальных пусков, то она новых качеств не привносит, считает Эдуард Викторович. Для существующих космических систем на этапе их создания проводилось баллистическое обоснование с определением параметров орбиты, включая выбор оптимальных наклонений. Таким образом, запуски на любые требуемые орбиты практически полностью обеспечиваются су-

ществующими РН с полигонов Байконур, Плесецк или Свободный. Кроме того, из-за необходимости обеспечения безопасности масштабы реализации этого качества МАКСа на территории России резко сокращаются.

Вообще говоря, по одному из главных вопросов – безопасности системы – Э.Алексеев высказался диаметрально противоположно мнению А.Башилова. Профессор Алексеев считает, что безопасность далеко не исчерпывается проблемами экологии (есть ли падающие ступени с остатками токсичных компонентов топлива или нет), а охватывает широкую гамму организационных, технических и иных решений, предотвращающих угрозу жизни и здоровью обслуживающего персонала и населения, а также нанесение ущерба в процессе производства, испытаний или эксплуатации техники.

Более чем сорокалетний опыт космической деятельности, кроме ярких достижений, включает и печальные страницы. Катастрофы прошедших лет, расследование их обстоятельств и причин позволили выработать требования к обеспечению безопасности, которые нашли отражение в законе РФ «О космической деятельности», а также в нормативных документах РК-98-КТ. Специалисты разработали и внедрили идеологию выполнения опасных операций при подготовке и проведении запусков КА, сформулировали требования создания безлюдных стартов, зон безопасности в местах хранения и использования взрывоопасных, пожароопасных и токсичных веществ в районах эксплуатации космической техники и т.д.

Вместе с тем у разработчиков МАКСа ни одно из этих требований не нашло отражения в окончательном варианте проекта, говорит Э.Алексеев. Они забыли, что заправленные в баки МАКСа жидкие водород и кислород взрывоопасны (тротиловый эквивалент более 60 т). О несерьезном отношении к проблеме безопасности свидетельствует предложение А.Башилова начать испытания МАКСа на аэродроме Чкаловский в густонаселенном районе Подмоскovie.

Какие меры будут приняты в различных внештатных и аварийных ситуациях? Эти вопросы нужно решать в начальной стадии проектирования. Однако ответа на них нет до сих пор, даже несмотря на официальное заключение по этому вопросу 50 ЦНИИ МО СССР, данного еще 27 февраля 1990 г. за подписью Э.Алексеева. На пробелы в вопросах безопасности проекта тогда же указала экспертная Комиссия при АН СССР, возглавляемая академиком РАН К.В.Фроловым. Комиссия была создана в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 6 мая 1989 г. с целью дать заключение по перспективности проекта МАКС.

Не менее важным является и выполнение требований к траекториям выведения КА на орбиты, которые должны быть безопасны для населения, объектов государственной инфраструктуры. Выбор этих трасс в обязательном порядке выполняется с учетом внештатных ситуаций. Кстати, трассы существующих космодромов выбраны с учетом этих ограничений, а также с учетом непрохождения участка выведения над территориями иностранных государств. Во-

ны отчуждения обеспечивают не только безопасное падение ступеней ракет, но и позволяют избежать катастроф и аварий. Между тем, авторы МАКСа, отмечает Э.Алексеев, объявляют о перспективах проведения запусков из любых точек, и единственным критерием выбора называют только требуемые параметры орбит спутников, ни слова не говоря о требованиях безопасности.

Э.Алексеев делает следующий вывод: если об экономической эффективности, оперативности, темпах пусков и других характеристиках МАКСа еще можно спорить, то в части обеспечения безопасности это совершенно недопустимый проект. Без серьезных углубленных исследований безопасности полета, учитывающих проведение опасных операций по транспортировке, хранению, заправке топлива, обеспечению безопасности экипажа самолета и космонавтов, а также населения, положительное решение об эксплуатации МАКСа не может и не имеет право быть принято, так как за этим стоят человеческие жизни.

Новый контракт на «Рокот»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

1 апреля компания DBS Industries Inc. (DBSI) объявила, что подписала контракты на сумму 47 млн \$ с британской компанией Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) и российско-германским совместным предприятием Eurockot (основано германским DaimlerChrysler Aerospace (DASA) и российским ГКНПЦ им. М.В.Хруничева). Контракт предусматривает изготовление (SSTL) и услуги по запуску (Eurockot) шести низкоорбитальных коммуникационных спутников E-Sat для двухсторонней передачи данных. Это будут первые шесть аппаратов из 14, предусмотренных в рамках системы E-Sat.

Первоначально DBSI выдала в прошлом декабре контракт на 2 млн \$ компании Alcatel Space Industries (Франция) на проработку технической стороны системы, аппаратов и наземного сегмента системы E-Sat. Однако компания Alcatel запросила дополнительное время на проработку этих вопросов. Поэтому, чтобы уложиться в объявленные ранее сроки, DBSI заключила новый контракт с SSTL на изготовление первых шести КА. При этом DBSI продолжает работать с Alcatel.

Разрешение на развертывание системы E-Sat было выдано 1 апреля 1998 г. Федеральной комиссией по связи (Federal Communications Commission) компаниям EchoStar Communications и DBS Industries, основавшим DBSI. Первый из оговоренных контрактом двух пусков РН «Рокот» намечен на первый квартал 2001 г. из космодрома Плесецк. При каждом пуске на полярную орбиту будут выводиться по три аппарата E-Sat. Это был уже третий заключенный контракт с Eurockot на пуски РН «Рокот» (о предыдущих контрактах см. *НК* №3, 1999, стр. 53-54).

Спасательный круг для KISTLER AEROSPACE CORPORATION

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

Компания Kistler Aerospace, едва не задохнувшаяся в тисках прошлого года азиатского финансового кризиса, продолжает разработку многоэтапного двухступенчатого носителя K-1, первый старт которого намечен на начало 2000 г. По словам Чака Макбрайда, отвечающего за финансовую сторону проекта, компания уверена, что сможет выдержать намеченный график, и первый полет состоится в установленные сроки.

18 марта, демонстрируя результаты своей финансовой деятельности за 1998 ф.г., корпорация Northrop Grumman сообщила о продолжении поддержки проекта K-1 компании Kistler Aerospace. Корпорация вложила в проект 30 млн \$ и готова удвоить инвестиции, с тем чтобы Kistler мог закончить строительство и начать испытания K-1, а также согласна помочь в формировании финансово-промышленного консорциума. В качестве возможного опциона Northrop Grumman называет сумму в 120 млн \$ в форме гарантий по вкладу капитала на фиксированный промежуток времени.

«Мы очень довольны стратегическим партнерством с Northrop Grumman, – сказал Роберт Ванг (Robert Wang), председатель Kistler Aerospace. – Оно показывает степень доверия, которое признанный промышленный лидер оказывает проекту K-1. Мы рассчитываем на длительное плодотворное сотрудничество.»

За последние годы Northrop стал неотъемлемой частью разработчиков носителя K-1, отвечая за проектирование и производство основных компонентов конструкции.

«Я твердо верю в жизнеспособность Kistler как поставщика пусковых услуг, – сказал Роберт Соиккели (Robert Soikkeli), вице-президент отделения спецпроектов Northrop Grumman. – Мы работаем с этой компанией более двух лет и уверены, что специалисты по менеджменту и технологиям, стоящие во главе Kistler Aerospace, способны привести программу к успеху.»

«Мы согласились на дополнительное финансирование компании Kistler Aerospace, веря в многообещающую концепцию K-1, – сказал Ричард Б.Ву (Richard B. Waugh Jr.), корпоративный вице-президент и главный финансовый чиновник Northrop Grumman. – Кроме того, это отличная возможность показать, на что мы способны в области композиционных материалов (КМ).»

Northrop Grumman со штаб-квартирой в Лос-Анджелесе – крупный разработчик, интегратор и изготовитель систем наблюдения, боевых самолетов, оборонной электроники и оборудования управления воздушным движением, информационных систем, высокоточного оружия, систем для космоса и военно-морского флота, а также коммерческих и военных аэроупругих конструкций.

Northrop Grumman завершила изготовление 21 из 23-х панелей из КМ, необходимых для постройки первого носителя K-1. Работа

других поставщиков проекта также близка к окончанию: компания Aerojet провела серию из шести стендовых огневых испытаний российских кислородно-керосиновых двигателей НК-33. AlliedSignal Aerospace подготовила почти 95% программного обеспечения, необходимого для управления носителем. Успешно завершены и проводившиеся компанией Irvin Industries испытания на сбрасывание связок парашютов системы спасения, имитирующие возвращение на землю обеих ступеней носителя, и сейчас начаты отработки с системой мягкой посадки.

Lockheed Martin поставила первый бак для жидкого кислорода и приступила к сборке ступеней носителя, демонстрация которых, как ожидается, состоится в конце 1999 г. Одновременно Kistler Aerospace заключил контракт на их доставку специальным транспортным самолетом Beluga в Австралию, откуда K-1 предстоит отправиться в космос.

Компания получила разрешение на запуск и лицензию на 25-летнее использование территории австралийского полигона Вумера. Деньги Northrop Grumman буквально оживили строительство, которое Kistler ведет в Южной Австралии через своего местного посредника. Первые пуски K-1 отсюда планировались еще на 1998 г., но из-за кризиса в азиатских странах, которые должны стать главными клиентами, денег не хватило: не был заложен даже фундамент космодрома.

Сейчас наконец началось возведение пускового комплекса и технических сооружений. Работы в США на полигоне в шт. Невада идут несколько медленнее и примерно на год отстают от Австралии.

Если Northrop сдержит обещания, Kistler Aerospace получит достаточно денег не только для строительства космодрома, но и для проведения запусков спутников по 28 уже заключенным контрактам.

Кроме компании Kistler Aerospace, планы коммерческой эксплуатации своих ракет с австралийского континента имеют и российские фирмы.

Запуски российских РН «Единство» с австралийской территории планируются с 2002 г., а строительство космодрома будет начато уже в начале 2000 г., сообщил представитель австралийских фирм, осуществляющих проект в шт. Квинсленд в сотрудничестве с Государственным ракетным центром (ГРЦ) – «КБ им. академика Макеева» (Челябинская область) (см. НК №3, 1999 стр.46).

Инвестиции в строительство составили 350 млн \$. Для начала работ остается дожидаться завершения рассмотренной на 12 месяцев экологической экспертизы. В ноябре 1998 г. австралийское правительство присудило проекту приоритетный статус, что гарантирует упрощение разного рода бюрократических процедур.

Коммерческие пуски носителей разработки ГКНПЦ им.Хруничева возможны с о-ва Рождества в Индийском океане.

По материалам Kistler Aerospace, Northrop Grumman и ИТАР-ТАСС

Испытания двигателя Fastrac

Н.Черный. «Новости космонавтики»

16 марта. 20-секундным прожигом на стенде Космического центра NASA им.Стенниса начались огневые испытания двигателя Fastrac в полной комплектации. Этот кислородно-керосиновый ЖРД тягой 27.6 тс, разрабатываемый Центром космических полетов им.Маршалла, будет использован для первых «моторных» полетов технологического демонстратора X-34.

Специалисты Центра Маршалла уже второй год проектируют и тестируют элементы двигателя – форсуночную головку (ФГ), газогенератор (ГГ) и турбонасосный агрегат (ТНА), но только сейчас они приступили к испытаниям полностью собранного ЖРД. Первый Fastrac был отправлен в Центр Стенниса в августе 1998 г. До конца нынешнего года здесь будет проведено до 85 испытаний. Полученные данные используют для проверки компьютерной модели рабочих процессов двигателя.

Двигатель Fastrac стоит дешевле других подобных ЖРД благодаря новаторскому (с американской точки зрения) подходу к проекту: уменьшению числа блоков, из которых строится двигатель, применению уже готовых частей и агрегатов с использованием освоенных технологий.

Питание двигателя осуществляется от единого ТНА с двумя насосами – для керосина и жидкого кислорода. Привод турбины осуществляется от газогенератора, в котором сжигается 3.5% топлива. Отработанный газ сбрасывается в выхлопной патрубок.

Специалисты Центра Маршалла разработали Fastrac самостоятельно, не используя дорогих промышленных ноу-хау. Более того, технологии, созданные в рамках программы Fastrac, доступны всей американской аэрокосмической промышленности.

В группу промышленных фирм, участвующих в разработке и производстве Fastrac, входят Summa Technology Inc., Хантсвилл, Алабама (изготавливает ГГ, трубопроводы и соединительную арматуру); Allied Signal Inc., Темп, Аризона, и Marotta Scientific Controls Inc., Монтвилл, Нью-Йорк, (поставка клапанов); Barber-Nichols Inc. (ТНА); Thiokol Propulsion, подразделение Cordant Technologies Inc. из Солт-Лейк Сити, Юта (камера сгорания и сопло).

NASA рассматривает возможность установки на втором экземпляре X-34 российского двигателя НК-39 разработки самарского НТК «Двигатели НК». Этот имеющийся в наличии и многократно испытанный на стенде ЖРД превосходит Fastrac по тяге на 46%, удельному импульсу – на 18%, а также по многим другим характеристикам.

По материалам NASA и Центра Маршалла

ИЛС Конференция пользователей

В.Мохов. «Новости космонавтики»

С 15 по 19 марта в курортном горном городке Кейстоун (Keystone, в 160 км к западу от г. Денвер, шт. Колорадо) прошла конференция пользователей российско-американской компании International Launch Services (1999 ILS User's Conference). На конференции были подведены итоги за прошедшие два года после предыдущей конференции, представлены новые программы компании, в т.ч. коммерческие программы использования носителей «Протон-М», Atlas 3, Atlas 5 и Athena.

Как отметил в выступлении вице-президент ILS Грег Гилмор (Gregory C. Gilmore), в 1997 г. портфель заказов ILS составлял 2.7 млрд \$. Однако полностью реализовать все возможности по запускам компания пока не смогла. В прошедшем году очень подвели производители аппаратов из-за частых задержек с поставками готовых спутников.

По словам вице-президента ILS Дэнниса Данбара (Dannis R. Dunbar), предлагаемые компанией для коммерческого использования РН семейств «Протон» и Atlas прекрасно дополняют друг друга. Их параллельное использование дает возможность взаимозаменяемости носителей, гибкости в составлении графиков пусков, позволяет учитывать сложившиеся партнерские взаимоотношения и геополитические подходы заказчиков, упрощает вопросы интеграции и сокращает тем самым издержки.

Выбор того или иного носителя зависит от возможностей ILS и заказчиков по срокам запуска, требований заказчиков по массе полезной нагрузки (грузоподъемности «Протона» выше, чем Atlas), геополитических пристрастий заказчиков, заказов на серии запусков. К тому же одна РН может «выручить» другую. Однако возможность замены типа РН необходимо заранее оговорить в контракте. Тогда за 9 месяцев будет готово «железо» основной и резервной РН, за 6 месяцев определена дата старта, за 3 месяца окончательно будет принято решение о необходимости «дублера».

В настоящее время наметилось снижение темпа коммерческих запусков в мире на 20–30% от их заявленного числа из-за задержки производства КА и, в меньшей степени, из-за финансовых кризисов в различных частях света. Так, например, компания Arianespace в 1998 г. даже жестче, чем ILS, подняла вопрос о более четком планировании работ по подготовке к пускам. В связи с такой тяжелой ситуацией со своевременными поставками спутников ILS видится три направления дальнейшей деятельности:

1) Разумно, чтобы в контракт заносилось требование о том, что КА должен быть полностью готов за 1–2 месяца до объяв-

ленной даты старта. В противном случае необходимо предусмотреть санкции против производителей спутника.

2) Могут заключаться контракты с неопределенной датой запуска. Такие контракты можно будет передвигать в зависимости от ситуации с РН, однако такие контракты будут дешевле контрактов с фиксированной датой.

3) Необходимо очень четко оговорить правила «игры» при заключении контрактов. Кто первый заключает, тот и становится первым в очереди. За отсрочку старта – санкции.

Конечно, на небольшие задержки (1–2 недели) можно закрыть глаза. Но если будет происходить большая задержка, то заказчик попадет в конец «очереди» на запуск.

Что касается оплаты контрактов, то желательно, чтобы она начиналась за 36 месяцев, хотя ILS устраивает и пока действующий вариант с 12 месяцами оплаты.

Особо руководители ILS подчеркнули на конференции успешное коммерческое использование РН «Протон». Как напомнил Дэннис Данбар, коммерческое использование «Протона» началось с планов четырех пуска в год. С 1997 г. планируется уже по восемь пусков в год. Нынешние же планы – доведение числа коммерческих пусков «Протона» в 2000 г. до 10, а с 2001 г. – до 12 в год. Активно идет продажа новой модификации РН «Протон-М». Уже заключены твердые контракты на запуски четырех носителей этого класса.

Что касается ситуации с заказами на ракеты-носители серии Atlas, то в настоящее время РН Atlas 2A, в основном, используются для NASA и Минобороны США, а потому ILS их уже не продает. Основной носитель для коммерческих запусков ILS – Atlas 2AS (15 успешных запусков). У ILS осталось на продажу пять РН Atlas 2AS. Они готовы и лежат на складе в Денвере. Так как в мире наметилась тенденция к росту массы полезных грузов, то необходимо продать эти Atlas 2AS как можно быстрее, иначе они уже не будут удовлетворять заказчиков по грузоподъемности. Готовы также к продаже 18 Atlas 3 с массой полезной нагрузки до 4.5 т на геопереходную орбиту (ГПО). Эта РН будет переходным этапом к создаваемому сейчас семейству РН Atlas 5 для полезных грузов от 4.1 до 8.2 т на ГПО.

1999 г. станет для ILS этапным. На этот год запланированы первый запуск нового разгонного блока «Бриз М» на РН «Протон-К» (28 апреля, с КА «Радуга»), первый запуск РН Atlas 3A с космодрома на мысе Канаверал (15 июня, с КА Telstar 7) и первый коммерческий пуск РН серии Atlas с базы ВВС Ванденберг (29 июля, с КА Terra, ранее именовавшийся EOS AM-1). Перспективные планы ILS тоже достаточно масштабны. Так,

компания рассматривает возможность доведения количества коммерческих запусков до 24–28 в год. Возможности «Протона» – до 12 пусков в год с двух пусковых установок 81-й площадки космодрома Байконур. Возможности Atlas с учетом пропускной способности двух стартовых комплексов 36-й площадки на мысе Канаверал тоже будут в ближайшее время доведены до 12 пусков в год. Плюс до четырех пусков можно будет проводить с авиабазы Ванденберг с комплекса SLC-3E. На момент проведения конференции на 2000 г. оставались вакантными для продажи восемь РН Atlas и один РН «Протон».

Согласно перспективным планам ILS, эксплуатация РН серии Atlas 2 завершится в 2002 г. С 1999 по 2004 гг. будут эксплуатироваться РН серии Atlas 3. С 2001 г. РН семейства Atlas 5 станут основной «рабочей лошадкой» ILS с американской стороны. Разработка этого семейства была вызвана двумя наметившимися в последние годы четкими тенденциями: рост массы коммерческих спутников и снижение массы аппаратов министерства обороны США и NASA. Так, в конце 80-х гг. ILS не предполагала, что понадобится такая грузоподъемная модификация РН, как Atlas 2AS. Однако в последние годы уже понадобились еще более мощные Atlas 3A и Atlas 3B с удлиненным баком Centaur. Уже есть перспективные нагрузки и для еще более мощной Atlas 5 с новыми топливными баками и головным обтекателем диаметром 5 м. Тем самым в начале XXI века одно семейство РН Atlas 5 сможет обеспечить всех заказчиков (и частных, и государственных). Это семейство заменит носители семейств Atlas и Titan.

Так же с 2000 г. на смену российской РН «Протон-К» постепенно придет РН «Протон-М» с большими энергетическими возможностями. В будущем ILS, возможно, начнет использовать вместо РН семейства «Протон» новое семейство РН «Ангара». Однако пока ILS еще не приняла решение о коммерческом использовании «Ангары» и изучает ее возможности на коммерческом рынке: возможный спрос, необходимые инвестиции и т.п. Также пока ILS не определилась с предложением на рынке двоясных запусков КА. В настоящее время идет анализ потребности такой возможности.

Подводя итоги конференции, президент ILS Уилл Трафтон (Will Trafton) выразил уверенность, что предприятие International Launch Services и в дальнейшем останется мировым лидером в области коммерческих запусков, успешно удовлетворяя всевозможные требования любых заказчиков.

Автор выражает благодарность пресс-службе Центра Хруничева за предоставленные материалы конференции ILS



Delta 3: возвращение в строй откладывается

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

19 марта компания Boeing устроила телефонную пресс-конференцию для журналистов, посвященную «возвращению в строй» ракеты-носителя Delta 3.

Первый полет носителя 28 августа 1998 г. закончился неудачей: ракета и полезный груз – спутник Galaxy-X – были разрушены системой самоликвидации. В качестве первой предположительной причины аварии была названа нерасчетная работа системы управления РН по каналу крена.

Группа специалистов компании Boeing, принимавшая участие в расследовании причин аварии, за полгода проделала огромную работу, оценив всю доступную информацию, стремясь не заикливаться на какой-то одной первоначальной версии.

Специалисты рассмотрели предполетные данные и показания телеметрической системы, чтобы найти какие-либо аномалии. Восемь бригад инженеров и техников анализировали работу ускорителей, первой и второй ступеней, поведение головной части, электросистемы и т.п.

Дерево отказов включало 102 конечные точки. К концу работы комиссии все они были закрыты – основной причиной аварии был назван сбой в системе управления ракеты (СУ), явившийся результатом колебаний частотой 4 Гц по каналу крена в период с 40 до 50 сек полета*.

Уже в конце сентября 1998 г. результаты проведенного математического моделирования показали, что нескомпенсированные колебания по каналу крена росли с момента старта и, по мере выработки топлива, достигли критической величины в период с 40 по 50 сек полета, превысив порог чувствительности СУ. Последняя среагировала на колебания, задействовав систему управления вектором тяги (СУВТ) ускорителей.

Однако СУВТ не устранила вращение, а усилила его, выработав при этом в период с 50 по 65 сек полета весь запас гидравлической жидкости. С этого момента управление шло только за счет качания основного и верньерных ЖРД первой ступени. На 65-й сек полета ракета потеряла приблизительно 50% управляемости и вошла в зону ветрового сдвига, с которым СУ справиться уже не смогла. На 68 сек на упоры стал основной двигатель, а через 3 сек – верньерные. На 71 сек полета ракета вышла на закритический угол атаки между 25 и 35° и стала разрушаться, приведя в действие систему самоуничтожения. Примерно через 3 сек коман-



да на подрыв была продублирована службами полигона.

Результатом работы экспертной комиссии стали три группы рекомендаций:

1) улучшить процесс идентификации режимов колебания конструкции, чтобы включить его в контур системы управления;

2) увеличить число режимов, распознаваемых системой управления;

3) переделать систему управления, используя новейшие датчики.

Все рекомендации приняты к исполнению.

До того, как Delta 3 была готова к полетам, работа прошла три фазы, каждая из которых заканчивалась длительным (2,5 недели) обзором готовности систем, обсуждаемым совместно с группой экспертов из промышленности. При этом эксперты выдали 132 предложения, а разработчики систем – 23. По мнению специалистов, реализация большинства из них может дать положительный результат.

После этого проведено 38 отдельных испытаний наиболее критических систем после модификаций с положительными результатами по каждому тесту.

Дополнительные тесты зачастую давали неожиданные результаты. Так, в частности, в Центре им. Арнольда в Талахоме, шт. Теннесси, потерпела неудачу попытка развернуть сопловую насадку двигателя RL10-B2 второй ступени в нерасчетной ситуации: при отказе одного из электродвигателей и низком напряжении батарей питания.

Причиной нераскрытия сопла явилось переохлаждение механизмов системы водородом, используемым для захлаживания ЖРД перед пуском. Элементы механизма развертывания стали более жесткими, и один мотор с ними не справлялся.

После проведения трех модификаций (увеличение вентиляционного проема в межступенчатом переходнике, установка дополнительной защиты на механизмы и уменьшение времени захлаживания) сопло раскрылось нормально даже при отказе одного электромотора.

Таким образом, к весне 1999 г. Delta 3 была готова к полетам.

Специалисты компании Boeing отмечают, что Aerespace Corp., делавшая независимую оценку результатов расследования, согласилась со всеми рекомендациями.

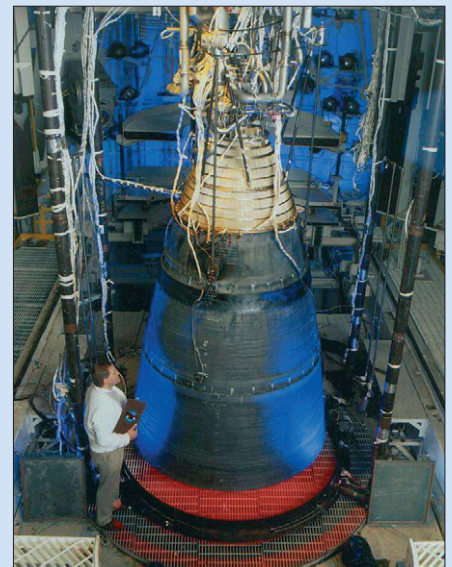
30 марта было объявлено, что запуск РН Delta 3 намечен на 5 апреля в 21:14 EDT с комплекса №17 станции ВВС «Мыс Канаверал». Окно запуска продолжается до 22:23 EDT. Спутник Orion 3 массой 4300 кг компании Hughes Space and Communications – самый большой полезный груз, запускаемый когда-либо на геопереходную орбиту с помощью носителей семейства Delta.

«Хотя мы осознаем, что этот старт означает возвращение Delta 3 к полетам, нашим приоритетом №1 является обеспечение заказчиков и гарантия их успеха, – сказал Джей Уайтслинг (Jay Witzling), вице-президент программ Delta 3 и Titan в компании Boeing. – Мы надеемся на успешный запуск, который покажет миру, что Delta 3 снова на правильном пути».

Спутник предполагалось запустить на орбиту высотой 25.717×185 км с наклоном 27,5°, откуда он под действием собственной ДУ должен был выйти на геостационар. В точке стояния Orion 3 покрывает лучом С- и Ku-диапазонов Корею, Китай, Японию, Австралию, Индию, Юго-Восточную Азию, Океанию и Гавайские о-ва. Эксплуатирует спутник Loral Space&Communications.

5 апреля запуск был отложен на следующий день по соображениям безопасности полигона. Принять решение заставили неблагоприятные скорость и направление ветра: если бы офицеры безопасности вынуждены были подрвать ракету в начале полета, облако ядовитых паров могло бы накрыть населенный район.

6 апреля группа запуска сделала три попытки старта во время ночного окна с 9:13 до 10:22 пополудни EDT, причем первые два отбоя были по вине неготовности систем носителя. Представители компании Boeing оста-



Двигатель RL-10B-2 с развернутым сопловым насадком

новили третью попытку после того, как группа запуска исчерпала время для проверки отремонтированного радара слежения ВВС.

Новая дата запуска будет установлена позже в зависимости от готовности полигона.

Boeing имеет 17 твердых контрактов для «Дельты-3»: 12 для спутников компании Hughes Space and Communications, включая Orion 3, и пять для Space Systems/Loral.

По материалам NASA и Boeing

* Описание конструкции РН Delta 3 см. в НК №12 за 1998 г.; описание аварии – в НК №19/20 за 1998 г. Ниже приведены уточненные данные относительно последовательности событий.

Письма читателей

Уважаемая редакция!

С большим удовольствием прочитал в НК №2, 1999 статью В.Веригина «9 лет "Граната"». Однако хотелось бы дополнить этот материал в области истории аппаратов серии 4В и 5В.

Насчет «чрезвычайной удачи» полетов станций «Венера-9», -16. Автор статьи обращает внимание только на неисправности служебной аппаратуры аппаратов (случай с неисправностью корректирующей двигательной установки на «Венере-14» при второй коррекции). Мне кажется небезынтересным вспомнить об отказах научной и экспериментальной аппаратуры упомянутых аппаратов. Приходят на память следующие факты:

– На «Венере 9» (4В-1 №660) и «Венере 10» (4В-1 №661) планировалось получить круговые черно-белые панорамы места посадки. Однако из-за отстрела только одной из двух предохранительных крышек иллюминаторов телефотометров на обеих станциях были получены панорамы только в секторе 180°.

– На «Венере 11» (4В-1 №360) и «Венере 12» (4В-1 №361) впервые были установлены специальные грунтозаборные устройства и радиационный плотномер «Арахис» для определения физических и химических свойств венерианского грунта путем его бурения и забора проб. Этот эксперимент не был проведен на обеих станциях. Из-за прорыва газа окружающей среды в контейнер через транспортный канал механизма перегрузки грунта вышел из строя блок детектирования плотномер «Арахис». Наиболее вероятной причиной этого стал разрыв трубопровода полости герметизации механизма перегрузки грунта. Он мог произойти еще на этапе спуска из-за малой аэродинамической устойчивости спускаемого аппарата (СА). Для ее повышения на последующих станциях 4В-1М на опорном торе СА были установлены зубчатые стабилизаторы.

– На этих же двух станциях планировалось получить первые цветные круговые теппанорамы района посадки. Этого тоже сделать не удалось из-за неотделения уже на обеих станциях крышек иллюминаторов телефотометров. Ситуация очень напоминала историю с «Венерой-9» и -10. Причину этого так до конца выяснить не удалось. Наиболее вероятными были: 1) заклинивание крышек теплоизоляции ввиду малого зазора; 2) уменьшение энергии давления рабочих газов для открытия крышки, вызванное несрабатыванием одного из пироузлов; 3) отказ обоих пиропатронов в пироузлах отделения крышек. Лишь на модернизированных «Венере 13» (4В-1М №760) и «Венере 14» (4В-1 №761) удалось выполнить и бурение, и съемку цветной панорамы.

Что касается астрофизического спутника «Астрон» (1А №602), то он создавался на базе аппаратов 4В-2. У этих станций длина топливного отсека была увеличена более чем на 1 м, в два раза увеличена мощность

системы электропитания за счет увеличения площади солнечных батарей (введение вторых створок). Первые доработанные таким образом станции были «Венера 15» (4В-2 №860) и «Венера 16» (4В-2 №861).

Последней модификацией аппаратов этой серии были станции 5В. На ее основе и был изготовлен «Гранат». Первоначально по программе 5В были разработаны аппараты 5ВС и 5ВП массой 4850 кг.

Аппарат 5ВС был предназначен для самостоятельных исследований с орбиты искусственного спутника Венеры и ретрансляции данных с плавающей аэростатной станции (ПАС) аппаратов 5ВП.

Аппарат 5ВП предназначался для исследования облачного слоя Венеры с борта ПАС, доставляемой к планете пролетным аппаратом. Баллон (диаметром более 10 м) и научную аппаратуру (массой 25 кг) аэростатной станции НПО им. С.А.Лавочкина разрабатывало совместно с французским CNES.

Предполагалось сначала запустить в конце ноября 1984 г. два аппарата 5ВС, а чуть позже – два аппарата 5ВП (6 и 11 декабря 1984 г.).

При этом пролетные аппараты станции 5ВП, совершив гравитационный маневр около Венеры, могли быть направлены для изучения кометы Галлея. Однако на пролетных аппаратах 5ВП оставалось всего по 50 кг для установки аппаратуры изучения кометы.

Поэтому в 1981 г., когда уже шла отработка станций серии 5В и был завершен выпуск проекта на экспедицию, от станции 5ВС отказались. Станция 5ВП получила обозначение 5ВК. Ее спускаемый аппарат оснастили посадочной станцией из комплекса 4В-1 и более легким и меньшим (диаметр 3,4 м), чем ПАС, аэростатным зондом (АЗ) разработки НПО им. С.А.Лавочкина. На пролетном аппарате были установлены дополнительные створки панелей солнечных батарей (также как на 4В-2), автономная поворотная платформа для аппаратуры кометного комплекса, дополнительные слои защиты от вещества кометы. С посадочной станции были сняты телефотометры, использовавшиеся для получения панорам места посадки (т.к. посадка планировалась на теневой стороне диска Венеры), установлены новые научные приборы, переконструирован научный контейнер. Установлен стабилизирующий конус под аэродинамическим щитком.

Полет «Веги 1» (5ВК №901) и «Веги 2» (5ВК №902) тоже проходил с приключениями. Так, после выхода на траекторию полета на обеих станциях не было зафиксировано сигнала раскрытия правой штанги прибора АПВ-В (анализатор плазменных волн – высокочастотный). Обе штанги раскрылись лишь во время первых коррекций траектории полета.

Во время посадки СА «Вега 1» на высоте 20 км самостоятельно запустилась программа исследований на поверхности. Наиболее вероятно, что это произошло из-за сильной турбулентности на этой высоте. Большая раскочка и порывы ветра привели

к срабатыванию датчика перегрузки, который по программе должен был бы сработать от удара о поверхность. Поэтому исследования на поверхности Венеры «Вегой 1» не были выполнены. СА выполнил лишь исследования во время спуска в атмосфере. Зато СА «Веги 2» отработал всю программу успешно.

Закапризничала «Вега 2» перед самой встречей с кометой Галлея: на ней произошел сбой в системе наведения автономной платформы. Заметив неисправности в работе телевизионного датчика, бортовой автомата включила резервный аналоговый датчик. Группа управления дала команду на ввод одной из заготовленных на борту программ на съемку кометы. Так удалось все-таки выполнить поставленную перед «Вегой 2» задачу.

*Борис Векшин,
работник ракетно-космической отрасли*

НОВОСТИ

✓ С 1999 г. на РН серии Atlas планируется проведение следующих модификаций: передача телеметрии через спутники TDRS, доработка двигателя RL10A-4-1, установка ветрового экрана на башне обслуживания стартового комплекса (допустимые порывы ветра увеличатся с 12 до 15 м/с), дистанционное управление башней обслуживания (отвод-подвод), доработка системы управления башней обслуживания, доработка переходных систем (адаптеров) для более тяжелых КА, новая схема ребер для более эффективного затухания колебаний топлива. Производственный цикл по РН семейства Atlas 2A/2AS был в 1998 г. сжат с 48 до 24 месяцев. В этом году возможно его доведение до 18 месяцев, а к 2000 г. – до 10 месяцев. Если в конце 80-х гг. полигонный цикл РН Atlas IIA составлял 60 суток, то сейчас – 28 рабочих дней. Возможно его сокращение к середине 1999 г. до 25 дней (до 31 дня для Atlas 2AS). – К.Л.



✓ В настоящее время комплекс LC-36В на мысе Канаверал выведен из эксплуатации для дооснащения его для пусков РН Atlas 3В с РБ Centaur 3 в июле 2000 г. Изменения претерпевает как сама конструкция комплекса, так и его математическое обеспечение. Позже подобную модификацию пройдет и комплекс LC-36А. – К.Л.



✓ ГКНПЦ им. М.В.Хруничева продолжает исследования по оборонной тематике, заявил в газете «Все для Родины» (№8/6484 от 15.03.99) генеральный конструктор КБ «Салют» Анатолий Недайвода. Недавно генеральный директор Центра Хруничева Анатолий Киселев встретился с Главкомандующим РВСН Владимиром Яковлевым. На этой встрече был поставлен вопрос об использовании опыта предприятия, десятилетиями выполнявшего заказы Минобороны. «Недопустимо сдавать в архив многие нужные России проекты, – заявил Недайвода. – Тем более что сейчас такое время, что необходимо к некоторым вопросам вернуться снова. Это касается традиционных тем, где мы имеем признанный авторитет. К сожалению, здесь мы не можем развернуться во всю ширь, как это было раньше, из-за недостаточного финансирования со стороны государства. Но эта тематика остается в КБ и будет жить». – Ю.Ж.

Центр испытаний КБОМ

Н.Цыглакова

специально для «Новостей космонавтики»

Впервые... Это понятие неразрывно связано с Гагаринским стартом: первый искусственный спутник Земли, первые экспериментальные пуски с собаками, запуск первого космонавта... Казалось бы, все уже исчерпано. Но снова – впервые.

9 февраля и 15 марта с Гагаринского старта были впервые успешно осуществлены коммерческие пуски по заказу компании Starsem. Второй старт почти совпал с юбилеем академика В.П.Бармина, которому 17 марта исполнилось бы 90 лет.

Незадолго до этого, в конце 1998 г., когда космос «разоружился», Гагаринский старт стал эксплуатироваться Российским космическим агентством. Теперь на космодроме приоритетны гражданские организации. Отныне руководство Гагаринским стартом полностью возложено на Конструкторское бюро общего машиностроения. Эта организация имеет большие заслуги перед космосом. Родоначальником ее был патриарх нашей космической программы академик В.П.Бармин. «Космос начинается с наземки», – таково было кредо большого ученого. Барминым был создан ряд уникальных стартовых комплексов, один из которых – Гагаринский старт. Он эксплуатируется уже более 40 лет, но, зарекомендовав себя как один из самых надежных стартов на земном шаре, имеет прекрасные перспективы не будущее.

Традиции старшего поколения успешно продолжают сейчас Генеральный конструктор ГП КБОМ Игорь Владимирович Бармин и его заместитель Евгений Иванович



Генеральный конструктор ГП КБОМ И.Бармин

Соколов. Созданный их усилиями на Гагаринском старте Центр испытаний №1 вот уже почти 5 лет принимает участие в пус-

ках, теперь эта ответственная миссия возложена на него полностью.

Коллектив ЦИ-1 уникален. В нем собраны специалисты высокого класса, имеющие большой опыт работы на космодроме. Начальник центра В.С.Шапа гордится своим коллективом, который при любых обстоятельствах умеет работать слаженно и ответственно.

Подготовка к каждому пуску проходит четко и профессионально, но коммерческие запуски потребовали от всех особенных усилий и явились очередным экзаменом на надежность и для старта, и для всех работающих на нем. «На нас будет смотреть весь мир. А сколько гостей придет! – волновался заместитель начальника группы режима старта В.В.Курицын. – Как театр начинается с вешалки, так любой пуск – с порядка, который обеспечивают работники режима.» И действительно, любая служба старта – это частица многофункционального организма, хорошая работа каждого – залог успеха всех.

Но вернемся на несколько месяцев назад, к началу подготовки к коммерческому пуску, который принес много нового в привычную работу Центра. Особенно это коснулось отдела термостатирования и газоснабжения. Все системы термостатирования нужно было приспособить к изменившимся условиям работы, а новую систему термостатирования воздухом высокого давления смонтировать и испытать. Рассказывает начальник отдела В.П.Моковозов: «Освоение нового – это всегда интересно, это всегда творчество. А с такими специалистами, как ведущий инженер Л.Н.Копейка, мы просто обречены на успех. Вся новая документация была им скрупулезно изучена, доведена до исполнителей, а затем проверена и применена на практике. К пуску мы были готовы и ждали его с нетерпением».

Много работы выпало на долю стартового отдела Центра: доработка систем, основного и резервного установщиков. На колоннах обслуживания сняли кабины чистоты, установили новый ловитель на спецмачту. Если учесть, что все это – металлические конструкции, а работы проводились на высоте и в мороз, то такое отношение к своим обязанностям достойно самой высокой оценки. Начальник отдела С.В.Глушченко доволен своими подчиненными, но особенно выделяет расчеты, которыми руководят ведущие инженеры А.М.Ситников и Ю.К.Мурин. «Мы сильны не только в практике, – делится своими впечатлениями руководитель отдела, – но и инженерная мысль у нас не дремлет. По теме «Глобалстар» разработано более 30 техрешений и техзаданий, все они одобрены руководством и уже введены в работу.»

Подготовка к пускам отлажена четко, но это настолько многоплановая работа, что сбой и непредвиденности вполне вероятны. Умения мобилизоваться руководителям центра не занимать. Заправочный отдел, возглавляемый В.Э.Пеханом, – яркое тому подтверждение. В период подготовки к пуску заправщики решают главную задачу: ракетное топливо должно соответствовать требуемым параметрам, нормам и объему. Процесс этот – заправка агрегатов, отбор проб, анализ – не только трудоемкий, но и требующий навыков психологии и дипломатии, так как приходится контактировать со специалистами смежных организаций и структур. Но к дню пуска отдел всегда готов и предельно собран. Это, бесспорно, заслуга и руководителя отдела, и таких грамотных инженеров, как начальники групп Ю.Ю.Фокин и С.И.Лашенцов.

Начальник центра В.С.Шапа лаконичен: «Трудились, волновались, надеялись на лучшее – и коллектив не подвел, оправдал все ожидания».

День старта – это и работа, и праздник. Долгий будничный труд – и несколько секунд торжества. Но как же дорого они стоят! Главное состоялось: пуск прошел успешно.

✓ В настоящее время компания Lockheed Martin рассматривает возможность использовать российские самолеты Ан-124-100 «Руслан» для доставки самолетов PH Atlas на космодромы. Пока для этого используются американские правительственные грузовые самолеты С-5. На них большой спрос в ВВС США, поэтому Lockheed Martin получает их в самую последнюю очередь. Это достаточно неудобно, так как теряется возможность четкого планирования. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

✓ Первый коммерческий пуск PH Atlas 2AS (AC-141) со стартового комплекса SLC-3E на базе ВВС Ванденберг по техническим причинам перенесен с 15 на 29 июля. При этом пуске на солнечно-синхронную орбиту должен быть выведен КА Terra (который прежде имел название EOS AM-1). – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По словам вице-президента компании ILS Эдварда Бока (Edward H. Bock), несмотря на то, что в программу создания конверсионной PH легкого класса Athena на базе МБР Peacekeeper вложено достаточно средств, этот носитель пока вызывает мало интереса на рынке. Как считает ILS, возможно, это связано с тем, что пока просто не достаточно «созрел» рынок малых нагрузок. На настоящий момент ILS осуществило три подтвержденных контракта на запуски конкретных КА и один без конкретного аппарата. Об этом было сообщено в марте этого года на конференции пользователей ILS в Кистоуне. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 8 апреля во время визита в Центр Хруничева делегации правительства Баварии впервые была продемонстрирована первая ступень PH «Ангара-1.1». Показанная ступень – от стенового полномасштабного изделия, предназначенного для холодных проливов PH. Это стеновое изделие будет выставлено в июне этого года на авиакосмическом салоне в Ле-Бурже. После возвращения в Россию изделие будет доставлено на испытательную базу Центра Хруничева в Фаустово (Московская обл.). – Ю.Ж.

Ремонт ПУ24 завершен

Ю. Журавин.

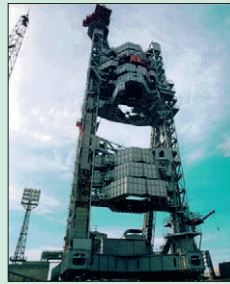
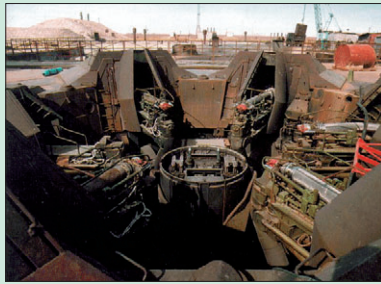
«Новости космонавтики»

1 апреля 1999 г. завершилась реконструкция пусковой установки ПУ24 на 81-й площадке космодрома Байконур.

Эта ПУ была построена в середине 1960-х годов для запусков РН «Протон-К» вместе с соседней ПУ23. Первый пуск с ПУ24

состоялся 22 ноября 1967 г. (КК 11Ф91 Л-1, пуск закончился аварией на этапе полета второй ступени РН), а последний, 40-й – 23 мая 1979 г. (КА «Космос-1100» и -1101). Между пусками проводились только ремонтно-восстановительные работы, и после 40 пусков начальный ресурс ПУ был исчерпан. В этот период были введены в строй и активно использовались ПУ39 и ПУ40 на 200-й площадке, а ПУ23 и ПУ24 не эксплуатировались. В конце 1980-х годов прошла реконструкция ПУ23, и с 15 декабря 1989 г. с нее вновь начались пуски. В 1988 г. ПУ24 была выведена для капитального ремонта, но Военно-космические силы никак не могли найти на это мероприятие средств.

Окончательное решение о реконструкции ПУ24 было принято в конце 1996 г. в связи с предстоящими пусками новой РН «Протон-М». Тогда же появились планы значительного увеличения числа коммерческих пусков РН «Протон-К». Используемая в этих целях ПУ23 на 81-й площадке могла не справиться с таким количеством пусков. ГКНПЦ имени М.В.Хруничева взял финанси-



Стартовое устройство РН «Протон» на новой ПУ и башня обслуживания

рование реконструкции на себя, выделив на нее часть средств от коммерческих пусков.

Капитальный ремонт ПУ24 начался в первом квартале 1997 г. Проводились работы как непосредственно на самом старте (в месте установки РН, в предстартовых помещениях, снаружи, на башне обслуживания), так и на выносном командном пункте, который находится рядом со стартом и с которого осуществляется управление подготовкой и пуском ракеты-носителя. В процессе работ было выявлено, что реально необходимо провести гораздо больший объем ремонтно-восстановительных работ, чем планировалось первоначально, и окончательный ввод ПУ 24 задержался почти на год. На реконструкцию ГКНПЦ потратил около 260 млн руб.

Теперь ПУ24 позволит проводить пуски РН «Протон-К» с разгонными блоками ДМ и «Бриз-М» и РН «Протон-М» с «Бриз-М». Ближайший пуск с этой площадки запланирован на начало мая: РН «Протон-К» с блоком «Бриз-М» выведет на орбиту КА «Грань» («Радуга»). До конца 1999 г. планируется еще два пуска РН «Протон-К» с РБ «Бриз-М»: один коммерческий в начале сентября (КА LMI-1), второй – по федеральной космической программе. Остальные пуски будут пока проводиться с ПУ23 (коммерческие КА) и ПУ39 на площадке 200 (КА МО РФ и РКА).

В настоящее время в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева рассматривается и возможность капитального ремонта ПУ23 с одновременной ее модернизацией под пуски как РН «Протон-К», так и РН «Протон-М».

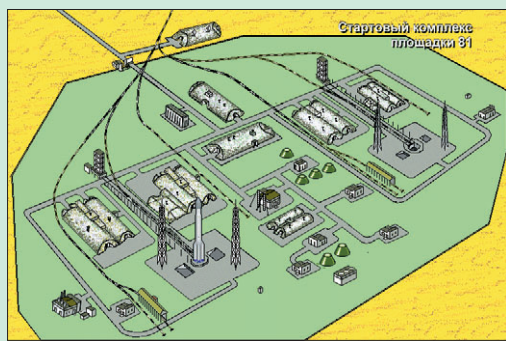


Схема стартового комплекса РН «Протон» площадки №81

✓ 22 марта 1999 г. Евгений Примаков подписал Распоряжение Правительства №455-р, согласно которому в уставный фонд Государственного унитарного предприятия Федеральный космический центр «Байконур» будут внесены 100 тыс рублей. Деньги будут взяты из средств федерального бюджета, заложенных в разделе «Исследование и использование космического пространства» на поддержание и эксплуатацию наземной космической инфраструктуры. – Е.Д.

◆ ◆ ◆

✓ Первый пуск РН Atlas 3A с КА Telstar 7 планируется на 15 июня в 14:17 местного времени со стартового комплекса LC-36A авиабазы ВВС США «Мыс Канаверал». – Ю.Ж.

✓ По сообщению ИТАР-ТАСС, 1 апреля в 10:00 ДМВ с атомной подводной лодки Северного флота в акватории Баренцева моря из подводного положения был успешно осуществлен учебно-боевой пуск баллистической ракеты, головная часть которой «в точно указанное время» поразила учебную цель на боевом поле в районе Камчатки. Пуск был произведен в соответствии с плановой проверкой боевой готовности морских стратегических ядерных сил в ходе плановых учений Северного флота под руководством Главнокомандующего ВМФ адмирала Владимира Куроедова. В пресс-службе ВМФ отметили, что успешный пуск ракеты с атомной подводной лодки показал высокий уровень готовности системы боевого управления и экипажа ПЛАРБ. – С.Г.

Северная Корея отклоняет американские притязания

И. Черный. «Новости космонавтики»

1 апреля. Одиннадцать часов интенсивных переговоров не сумели убедить Северную Корею занять американскую сторону по вопросу остановки разработки и использования ракет.

«Самые откровенные обсуждения не помогли нам достичь крупных успехов», – сказал Роберт Эйнхорн (Robert Einhorn), возглавлявший американскую делегацию в двухдневных переговорах в Пхеньяне с северокаорейскими должностными лицами. – Место и дата проведения следующих, пятых с 1996 г., переговоров будут назначены после консультаций американских и северокаорейских дипломатов при посредничестве ООН.»

По его мнению, Северная Корея – первый и самый крупный в мире экспортер ракетного вооружения и технологий, в т.ч. в Пакистан и Иран. Она помогает этим государствам в создании ракет среднего радиуса действия.

Эйнхорн сообщил, что северокаорейские представители предупреждены о негативных последствиях испытаний и экспорта ракет для дальнейшего сотрудничества стран с США. «Разработка, испытания, производство и развертывание ракет, которые могут угрожать нам и нашим союзникам, противоречат улучшению связей с Америкой», – сказал он.

31 марта Северная Корея сообщила, что не собирается изменять свою «ракетную» политику под давлением Соединенных Штатов. «Это наше законное право самообороны. Мы будем собственными силами разрабатывать и производить ракеты, чтобы защитить страну. США постоянно угрожают нам своими огромными ядерными ракетами и оружием массового разрушения», – сказал представитель северокаорейского министерства иностранных дел.

Однако в кулуарах этот представитель сказал, что Северная Корея может приостановить экспорт, если США предоставят денежную компенсацию. В частности, сообщается о том, что Северу потребуется 1 млрд \$ ежегодно в течение трех лет.

По мнению Японии, Соединенные Штаты должны использовать переговоры с Пхеньяном, чтобы убедить Северную Корею останавливать дальнейшие ракетные испытания. Во время таких испытаний 31 августа 1998 г. северокаорейская ракета пролетела над территорией Японии. Северная Корея настаивает, что тогда ракета вывела на орбиту спутник, но представители Японии полагают, что это был запуск баллистической ракеты, использованный для давления на их страну.

По сообщениям AP

Служебный модуль **наконец готов!**

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

9 апреля в РКК «Энергия» состоялся Совет главных конструкторов с участием представителей NASA, на котором обсуждался вопрос о готовности Служебного модуля (СМ) к отправке на космодром. Сборка и испытания СМ в КИСе «Энергии» завершены, и Совет главных принял решение готовить СМ к отправке на Байконур.

На СМ установлены все бортовые приборы и оборудование за исключением системы «Курс-мм» и части аппаратуры навигационной и телеметрической систем. Это оборудование будет установлено позднее и не задержит проведение электрических испытаний модуля на космодроме. Всего на СМ размещено 4100 приборов и агрегатов. Для сравнения: на ФГБ «Заря» находится 1500 приборов, а на американском Unity – всего 235.

26 апреля 1999 г. в РКК «Энергия» состоится пресс-конференция и демонстрация Служебного модуля российским и зарубежным СМИ. После этого СМ будет отправлен в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, который формирует поездной состав. Примерно 5 мая эшелон с СМ должен отправиться на Байконур.

На испытания и предстартовую подготовку СМ на космодроме потребуется 4 месяца, поэтому его запуск пока планируется на сентябрь. Но это при условии, что не будет абсолютно никаких задержек. По мнению многих специалистов, в т.ч. и американских, старт Служебного модуля реально может со-

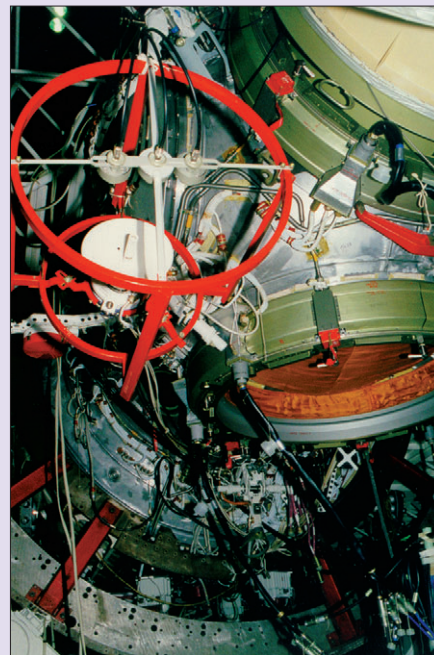
стояться лишь в ноябре. Более определенно дата запуска будет названа в июле.

Служебный модуль до недавних пор являлся своеобразным камнем преткновения в создании МКС. Из-за недостатка государственного финансирования постоянно задерживалось его изготовление, что несколько раз приводило к пересмотру графика сборки МКС. В последние полгода проблем с финансированием Служебного модуля не было. Завершающие работы и испытания проводились на внебюджетные деньги (60 млн \$), которые были получены по контракту с NASA. За это Россия обязалась предоставить часть объема (23 м³) модуля под размещение американской аппаратуры.

В настоящее время российские и американские специалисты обсуждают различные варианты программы полета первой экспедиции на МКС.

Во-первых, разрабатывается детальный план действий на случай нештатной ситуации при стыковке связки «Заря»+Unity с СМ. Если по какой-то причине автоматическая стыковка не состоится, то на орбиту срочно (буквально через несколько дней) отправится экипаж спасателей. Скорее всего, ими будут Юрий Гидзенко и Уильям Шеперд.

Третье место в «Союзе ТМ» будет занято аппаратурой ТОРУ (система телеоператорного режима управления стыковкой). Космонавты должны будут состыковаться с СМ, установить систему ТОРУ и с ее помощью вручную пристыковать к СМ связку ФГБ+Unity. При таком развитии событий третий член



На контрольно-испытательной станции РКК «Энергия» СМ оснащается оборудованием и проходит последние проверки перед отправкой на космодром

экипажа бортинженер Сергей Крикалев будет доставлен на МКС шаттлом.

Итак, досрочный запуск двух космонавтов – это запасной вариант на случай нештатной ситуации на Служебном модуле. Есть, правда, определенные политические соображения, делающие выгодным старт первой экспедиции в октябре-ноябре, в первую очередь для американцев. Поэтому вопрос о досрочном запуске может вскоре встать вновь. По основному же плану запуск первой экспедиции планируется не раньше января 2000 г.

Опасный шум

Среди американских специалистов – паника. Международная космическая станция (МКС) будет настолько шумна, что здоровье и работа ее обитатели будут под угрозой, пишет журнал New Scientist. Постоянный грохот оборудования, установленного на российских модулях, расстроит их сон, а возможно, ухудшит и остроту слуха.

Первый элемент станции – модуль «Заря» – был запущен в ноябре прошлого года. Но еще в сентябре 1997 г. специалисты ГКНПЦ им.Хруничева предупредили, что шум вентиляторов, насосов, воздушных фильтров и поглотителей пыли, «вероятно, приведет к ухудшению здоровья космонавтов и нарушению четкости речевой связи».

В некоторых местах «Зари» уровень шума составит 72.5 дБ. Это громче, чем шумит воздушный кондиционер в закрытой комнате, говорит Роберт Лилкендей (Robert Lilkendey) из компании Jaffe Holden Scarborough Acoustics, Норфолк, шт. Коннектикут: «Не то чтобы это невыносимо, но повысить голос придется».

Даже самые тихие участки «Зари» не соответствуют требованиям к МКС по шуму в 50–55 дБ. В нормальных условиях это вполне

безопасно, но опыт борьбы с часто встречающимися дефектами на российской станции «Мир» волнует инженеров NASA.

«Есть мнение, что у астронавтов, работающих на «Мире», слух притупился», – говорит Джерри Гудман (Jerry Goodman), специалист по акустике МКС. Не вдаваясь в подробности, ссылаясь на конфиденциальность медицинской информации, он говорит, что слух этих астронавтов позже восстановился. Но и без этого шум имеет другие нежелательные эффекты.

«Он может нарушить сон, работоспособность, мешать выходить на связь», – предупреждает документ NASA, датированный июлем 1998 г. В другом документе, за ноябрь 1998, замечено, что сигнал, предупреждающий об аварии, будет «едва слышим» в «Заре».

Рич Патрикан (Rich Patrican), ответственный от NASA за безопасность на борту МКС, говорит, что пенопластовые крышки и другие устройства для подавления шума будут доставлены на «Зарю» позже. «Все будет под контролем», – говорит он.

Но в других документах NASA говорит, что установка акустической изоляции

будет «малоэффективна», уменьшая шум только на несколько децибел. Гудман не уверен, будет ли изоляция работать.

Менее чем за месяц до запуска «Зари» споры по поводу шума еще не были завершены. В октябре 1998 г. группа специалистов ГКНПЦ им.М.В.Хруничева предложила проводить экипажу в «Заре» не более четырех часов в день и не больше двух часов в ее самых шумных участках, а также снабдить космонавтов затычками для ушей. Однако в документах Космического центра им. Джонсона указано, что ограничение времени «недопустимо», а затычки для ушей надо запретить, потому что они не позволят слышать сигнал тревоги.

С тех пор, как «Заря» на орбите, центр внимания переместился на российский Служебный модуль, который будет служить жилым помещением во время строительства МКС. При встрече в январе 1999 г. российские представители объявили, что уровень шума в модуле будет достигать 74 дБ. Гудман говорит, что NASA вынуждено теперь уделить повышенное внимание акустике внутри МКС. «Единственное убежище от шума на станции – хорошо спроектированное спальное помещение», – сказал он.

Сокращенный перевод И.Афанасьева
По материалам New Scientist

Новости Международной Космической Станции



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Японские эксперименты в российском Служебном модуле

31 марта Национальное агентство космических разработок Японии (NASDA) сообщило, что в конце прошлого года провело переговоры с РКА о проведении экспериментов на борту российского Служебного модуля (СМ). Это позволило бы NASDA вести космические исследования еще до входа в состав МКС японского модуля JEM.

Исходя из имеющихся свободных ресурсов СМ (мощность электроснабжения, свободные объемы для установок, пропускная способность каналов связи и т.д.) были намечены для осуществления следующие эксперименты:

1. Сбор микрометеоритных частиц и испытания материалов в условиях космической среды. В этом эксперименте будут фиксироваться как естественные микрометеоритные частицы, так и частицы искусственного происхождения (части КА и верхних ступеней РН), которые присутствуют на орбите МКС. Будут оцениваться их размеры, химический состав, энергия и другие характеристики. Этот эксперимент предусматривает также длительное экспонирование в условиях открытого космоса различных материалов (образцы теплозащитных покрытий, твердые смазки и т.д.) для изучения влияния на них космической среды и оценки изменения их свойств под воздействием излучения, атомарного кислорода и других факторов космоса. Результаты этого эксперимента помогут в разработке оборудования для использования в будущем на орбите.

Три комплекта испытательных приборов будут установлены снаружи СМ на срок один год, два и три года. Затем их вернут на Землю. Комплекты аппаратуры планируется доставить на МКС в декабре 2000 г. на грузовом корабле «Прогресс» и вернуть на Землю в спускаемых аппаратах кораблей «Союз» в январе 2002, 2003 и 2004 гг. Образцы, которые войдут в комплекты испытательной аппаратуры, будут выбраны из числа материалов, намеченных для использования в наружных элементах конструкции модуля JEM.

2. Испытание камеры для передачи телеизображений высокой четкости (High-Definition Television, HDTV). Испытания камеры заключаются в получении на Земле изображений, требуемых наземному медицинскому персоналу для ежедневного наблюдения за состоянием здоровья и отклонениями от нормы у астронавтов во

время длительных полетов на борту МКС. Для этого установленная на борту СМ камера HDTV будет в течение года передавать изображения лиц членов экипажа, общая продолжительность – около 500 мин. Часть изображений будет передаваться на Землю в реальном масштабе времени. Для оценки их качества одновременно будет передаваться телевизионная картинка с обычной телекамеры. Планируется, что камера HDTV будет доставлена на борт СМ в декабре 2000 г. на борту грузового корабля «Прогресс» одновременно с системой видеозаписи. Возвращение на Землю камеры и записей планируется провести в июне или декабре 2001 г. на корабле «Союз» или на американском шаттле.

Одновременно изображения с этой камеры будут использованы для освещения работы астронавтов на борту МКС, а также для популяризации проекта МКС и космических исследований. Используемая аппаратура будет представлять собой модификацию стандартной камеры, имеющейся в свободной продаже. С помощью камеры HDTV также будут вестись съемки видов станции и поверхности Земли общей продолжительностью около 1100 мин в течение одного года.

Контракт между РКА и NASDA о проведении предварительной стадии работ (испытания аппаратуры, участвующей в проекте, возможность ее использования на борту СМ и т.д.) был заключен 31 марта 1999 г.

Координация транспортных средств и запуск экспериментальной аппаратуры, реализация исследований и другие детали программы, как ожидается, будут оговорены в основном контракте, который будет заключен позднее. О стоимости ни предварительного, ни основного контракта ничего объявлено не было.

Ферма МКС – в Центре Маршалла

Утром 11 февраля очередной компонент МКС был доставлен в Центр космических полетов им. Маршалла NASA (г. Хантсвилл, шт. Алабама). Этот сегмент, известный как секция правого борта главной фермы S1, был изготовлен компанией Boeing на ее заводе в г. Хантингтон-Бич (шт. Калифорния). В Хантсвилл секция S1 была доставлена самолетом Super Guppy, принадлежащим NASA.

Секция фермы S1 имеет длину 13,7 м и ширину 4,6 м. В Центре Маршала на секцию будет установлена дополнительная аппаратура, после чего S1 отправят в Космический центр им. Кеннеди. Там пройдет подготовка секции к выводу на орбиту, намеченному на полет шаттла ISS-9A в середине 2001 г.

Новые руководители программы МКС

С. Головков. «Новости космонавтики»

8 апреля штаб-квартира NASA и пресс-служба Космического центра имени Джонсона раздельно сообщили об отставке двух ключевых руководителей программы Международной космической станции с американской стороны.

Руководитель программы в штаб-квартире NASA Гретхен МакКлейн (Gretchen W. McClain) объявила, что в течение апреля уйдет из NASA и продолжит работу в частном секторе. Ее обязанности будет временно исполнять главный инженер программы МКС Майкл Хоз (Michael Hawes). МакКлейн руководила программой с января 1997 г., сначала в должности и.о. директора по требованиям к Космической станции, а затем как первый заместитель начальника Управления пилотируемых полетов по космическим разработкам и космической станции. В ее ведении находился бюджет МКС, принятия политических решений и координация связей с исполнительной и законодательной властью США, промышленностью и иностранными партнерами. МакКлейн назвала свое решение «трудным», так как она участвовала в программе МКС с самого начала проекта.

Майкл Хоз пришел в NASA в 1978 г. и работал на технических и руководящих должностях в Центре Джонсона. Он был членом группы управления станции Skylab на этапе схода ее с орбиты, занимался комплектованием полетных грузовиков для полетов шаттлов, затем работал в специальном Управлении программы космической станции в Рестоне вплоть до его ликвидации в 1993 г.

В последние годы центр тяжести программы МКС переместился из штаб-квартиры в Центр Джонсона, и имя менеджера программы МКС Рэндольфа Бринкли (Randolph H. Brinkley) звучало, пожалуй, чаще, чем имя МакКлейн. 8 апреля было объявлено, что и Бринкли в конце апреля уходит в частный сектор. Его деятельность по руководству программой с января 1994 г. только что была отмечена медалью NASA «За выдающиеся заслуги».

С 19 апреля место Бринкли займет нынешний менеджер программы Space Shuttle Томми Холлоуэй (Tommy W. Holloway), работающий в пилотируемой программе США с 1963 г. В свою очередь, на должность руководителя программы Space Shuttle назначен Роналд Диттмор (Ronald D. Dittmore), с 1977 г. также прошедший все уровни работы в Центре Джонсона.

Несмотря на то, что официальные сообщения об отставке МакКлейн и Бринкли вышли в один и тот же день, руководство NASA опровергло предположения о связи этих событий с проблемами с участием России в этой программе. Как заявил представитель NASA Дуэйн Браун, в обоих случаях речь идет о причинах личного характера.

По сообщениям NASA, JSC, AP

Третий внеочередной съезд Федерации космонавтики России



С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

20 марта в конференц-зале НПО «Техномаш» в Москве состоялся Третий внеочередной съезд Федерации космонавтики России (ФКР), в котором участвовали 395 делегатов из 20 регионов Российской Федерации.

С отчетным докладом выступил первый вице-президент ФКР В.В.Савинский. (Президент ФКР летчик-космонавт Н.Н.Рукавишников тяжело болен.) Василий Васильевич рассказал об истории возникновения и становления Федерации космонавтики, которая была образована в СССР в декабре 1978 г. Он также доложил о проделанной работе за период после 2-го съезда ФКР, состоявшегося 7 декабря 1996 г.

Затем к делегатам обратился первый вице-президент Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского О.А.Чембровский. Далее выступил ген. директор издательства «Машиностроение» Л.А.Гильберг. От ветеранов – строителей космодрома Байконур слово взял А.Ф.Гриджин. В выступлениях и В.В.Савинского, и членов Президиума, и делегатов съезда прозвучало немало критических замечаний по работе ФКР. В частности, отмечалось, что непомерно раздут штат вице-президентов (13 человек!), недостаточно активно ведется работа в регионах и с молодежью, имелись некоторые нарушения при награждениях медалями ФКР.

Съезд одобрил внесение изменений в устав ФКР согласно требованиям нового федерального закона «Об общественных объединениях России». Сейчас в состав ФКР входят представители 50 из 89 субъектов России, тем самым Федерация космонавтики имеет статус общероссийской общественной организации.

Делегаты съезда избрали президентом Федерации космонавтики летчика-космонавта СССР, генерал-полковника запаса, доктора военных наук Г.С.Титова. Летчик-космонавт СССР Н.Н.Рукавишников, который 18 лет возглавлял Федерацию, а сейчас, к сожалению, серьезно болен, был избран почетным президентом.

За значительный вклад в становление и развитие ФКР генерал-майор запаса, д.т.н., профессор О.А.Чембровский был

избран почетным 1-м вице-президентом Федерации (в 1970–1978 гг. он возглавлял Комитет космонавтики ДОСААФ СССР, на основе которого в 1978 г. была учреждена Федерация космонавтики СССР). Почетным вице-президентом был также избран генерал-лейтенант запаса, д.т.н., профессор А.Г.Захаров (бывший начальник космодрома Байконур). Ранее, 16 октября 1998 г., почетным 1-м вице-президентом ФКР стал И.Г.Борисенко, который долгие годы работал спортивным комиссаром и регистрировал советские космические рекорды. Он же представлял ФКР СССР в Международной астронавтической федерации.

Съезд избрал в Президиум ФКР 80 членов, а в бюро Президиума – 30 членов.

На первом пленуме Президиума, который состоялся 31 марта 1999 г., были избраны новые вице-президенты ФКР: генерал-майор запаса, д.т.н., профессор А.Д.Курланов (первый вице-президент); летчик-космонавт России П.В.Виноградов; заслуженный испытатель космодрома Байконур В.В.Савинский; д.т.н., профессор В.П.Сенкевич и д.т.н., профессор Г.М.Тамкович.

Делегаты съезда наметили основные направления деятельности Федерации космонавтики на ближайшую перспективу:

- повысить роль ФКР в деле пропаганды истории и достижений отечественной космонавтики (кстати, отдел пропаганды ФКР возглавил летчик-космонавт СССР А.П.Арцебарский);
- поднять престиж ФКР в общественном сознании;
- создать в составе ФКР научно-технический центр для решения практических задач космонавтики;
- создать благотворительный фонд для помощи ветеранам космонавтики;
- особое внимание обратить на работу с молодежью и школьниками с целью воспитания их на примере героического труда по освоению космоса несколькими поколениями людей нашей великой Родины.

Редакция нашего журнала, являясь коллективным членом Федерации космонавтики России, желает ФКР успешной и плодотворной работы на благо отечественной космонавтики.

НОВОСТИ

✓ В статью «Море планов «Ангары»» (НК №3, 1999), к сожалению, не вошли данные по РН «Ангара-А4В». Ее стартовый вес будет 740 т, масса полезной нагрузки, выводимой на низкую орбиту, – 28 т, на геопереходную – 7.6 т, на геостационарную – 5.0 т. Первая ступень – четыре универсальных ракетных модуля (УРМ), вторая – центральный блок с двумя двигателями РД-0750 и баками керосина, жидкого водорода и жидкого кислорода. На Земле одновременно запускаются двигатели четырех УРМ и центрального блока. Сначала ДУ центрального блока работает на керосине и жидком кислороде. Затем, после выработки керосина (примерно к моменту отделения боковых УРМ), ДУ переходит на жидкие кислород и водород. При этом снижается тяга ДУ, зато вырастает удельный импульс, что и требуется для верхних ступеней РН. Вариант «Ангара-А4В» сейчас рассматривается как более предпочтительный, чем «Ангара-4Э». – Ю.Ж.

◇ ◇ ◇

✓ Компания Leo One Inc. планирует заключить контракт с СП Eurocot на 9 запусков спутников Leo One в 2000–2003 гг. В каждом пуске будет выводиться по семь КА (каждый массой 125 кг) на орбиту высотой 950 км и наклоном 50°. Учитывая невысокое наклонение, Eurocot планирует проводить пуски «Рокота» со 175-й площадки космодрома Байконур. 23 октября 1998 г. вышло Распоряжение Правительства РФ №1532-р «О дооборудовании космодрома Байконур», в котором предусмотрено обеспечение коммерческих запусков РН «Рокот» с Байконура. По результатам исследований Центром Хруничева предложена относительно простая доработка шахты на 175-й площадке для удовлетворения требований заказчиков по акустическому нагружению. Работы по реконструкции шахты начнутся как только германская сторона в СП – DaimlerChrysler Aerospace AG – изыщет средства для инвестиций. – Ю.Ж.

◇ ◇ ◇

✓ На конференции пользователей ILS в Кистоуне в марте этого года были объявлены сроки первых полетов РН серии «Ангара»: «Ангара-1.1» – 2001 г., «Ангара-1.2» – 2002 г., «Ангара-А5И» – 2003 г., «Ангара-А4В» – 2005 г., всеазимутальная «Ангара-1» – до 2004. В настоящий момент вариант всеазимутальной РН проходит испытания в аэродинамической трубе. – К.Л.

◇ ◇ ◇

✓ В марте начался монтаж нового оборудования на стартовом и техническом комплексах РН «Рокот» на космодроме Плесецк. На пусковой установке 11П568Р на площадке 133 ведутся работы по установке стационарной колонны, реконструкции и дооснащения башни обслуживания. В состав комплекса вошли железнодорожный агрегат термостатирования и агрегат для перевозки космических головных частей. Монтаж оборудования планируется завершить в мае. В июне-июле пройдут его испытания. Верификационный пуск с новой ПУ на 133-й площадке Плесецка состоится в августе 1999 г. (РН «Рокот» с РБ 14С12 «Бриз К» и КА «РВСН-40»). На 20 декабря запланирован старт РН «Рокот» с РБ 14С45 «Бриз КМ» и двумя КА Iridium. – Ю.Ж.

Музей РКК «Энергия»

И. Черный. «Новости космонавтики»

Иностранцы специалисты, работающие в Москве по проекту создания Международной космической станции, в один голос отмечают, что для понимания советской/российской космической программы большое значение имела экспозиция демонстрационного зала Ракетно-космической корпорации «Энергия» им.С.П.Королева. Разрабатывая уникальные ракеты и космические аппараты, Сергей Павлович сознавал их роль в развитии мировой науки и техники, не оставляя без внимания задачу сохранения образцов изделий предприятия.

13 декабря 1963 г. в одном из зданий ОКБ-1 открылся демонстрационный зал, в котором были сосредоточены аналоги летавших в космос и вернувшихся на Землю аппаратов. Значительную часть занимала штатная четырехступенчатая РН 8К78 «Молния» с пристыкованной автоматической межпланетной станцией (АМС) типа «Венера-1». Здесь же находились аналоги первых ИСЗ и лунных станций. Главную экспозицию составлял электрический макет корабля-спутника 1К (будущего ЗКА «Восток»), а также вернувшиеся на Землю спускаемые аппараты кораблей (СА) 1К и ЗКА (с «Востока» по «Восток-6»). На заводе в цехе главной сборки оставались на хранении баллистические ракеты Р-1, Р-5М, Р-9А, РТ-2.

Длительное время «демзал» был открыт только для сотрудников предприятия. Сейчас на его базе организован музей ракетно-космической техники, ведущий большую работу по пропаганде достижений отечественной космонавтики. Так, только в 1998 г. музей провел 332 экскурсии (из них 162 – для иностранных граждан). Его посетили 6010 человек, в т.ч. учащиеся средних школ г.Королева, а также ряда московских и даже американских школ и студенты МГТУ, МАИ, МЭИ. Значение таких экскурсий для молодых людей, выбирающих себе путь в космонавтику, трудно переоценить.

К запуску модуля «Заря» музей реконструировали и обновили. Сегодня в музее РКК «Энергия» открыты зал трудовой славы предприятия, демонстрационный зал и мемориальная комната С.П.Королева. На витринах Зала трудовой славы отражены этапы работы над изделиями ракетно-космической техники:

1946–1955 гг. – *первые баллистические ракеты дальнего действия;*

1956–1957 гг. – *первые стратегические и межконтинентальные баллистические ракеты;*

1957–1960 гг. – *начало космической эры;*

1961–1966 гг. – *человек в космосе;*

1967–1974 гг. – *космические корабли и станции;*
с 1975 г. – *космос служит миру.*

Здесь же – макеты ракет ГИРД-09 и ГИРД-Х. Фотографии образцов техники даны на фоне портретов ее разработчиков. Каждый ветеран может вспомнить себя

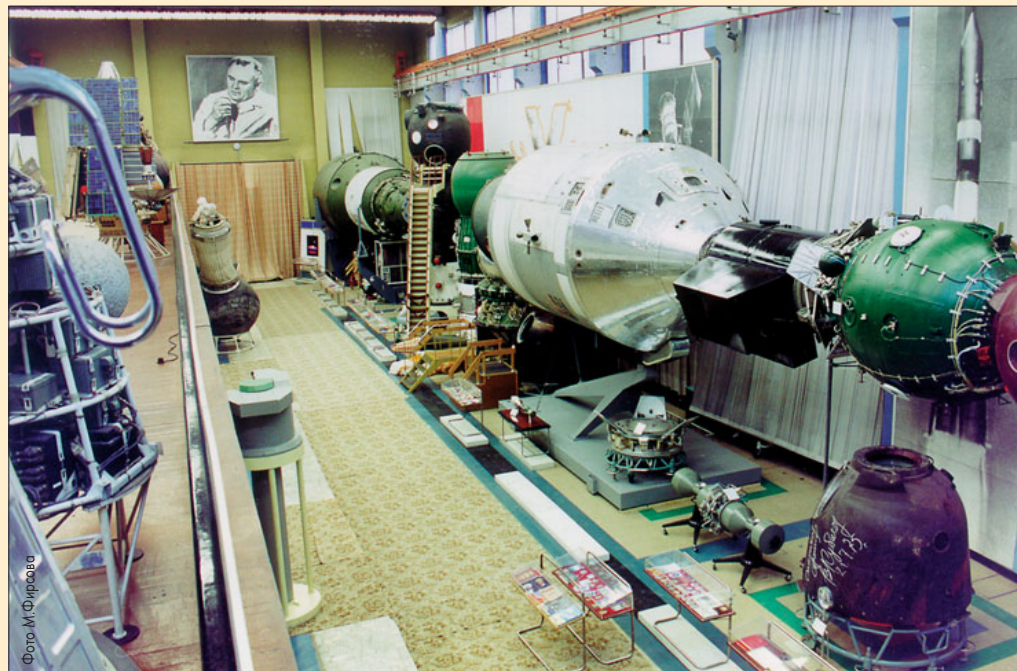


Фото М.Фирсова

молодым в те далекие годы! На одной из стен – портреты ветеранов предприятия, лауреатов премий и кавалеров основных орденов Родины. По периметру зала – слайд-портреты Героев Социалистического Труда и космонавтов – сотрудников РКК «Энергия». Здесь же, в зале – подарки и сувениры от разных организаций и зарубежных фирм к юбилеям предприятия.

На панно в торце зала изображены образцы техники: система «Энергия-Буран», станция «Мир», комплекс «Мир-Шаттл», космические корабли, МКС, спутник «Ямал», комплекс «Морской старт».

Демзал имеет два яруса. На верхнем, куда вначале попадают посетители, выставлены экспонаты, относящиеся к истокам ракетостроения и космической эры: модели ракет Р-03, «АвиаВНИТО», 212, ракетоплана РП-318. Здесь же аналоги первого (ПС-1), второго (ПС-2) и третьего спутников, станций «Луна-2», -3 и автоматической лунной станции «Луна-9». Представлены ИСЗ «Электрон», «Молния-1» и АМС «Венера-4». Рядом расположились приборные контейнеры и возвращаемая научная капсула геофизических ракет на базе Р-2 и Р-5М, а также спускаемые аппараты, в которых до человека в космос летали животные (в т.ч. собаки).

Нижний ярус (основной зал) включает достижения современной космонавтики: полноразмерный макет орбитальной станции «Салют-4» (рядом – «выходной» скафандр «Орлан-Д»), вариант корабля-спасателя для МКС на базе транспортного «Союза ТМ», грузовой «Прогресс», не улетевший в космос штатный «Восход», аналоги «Аполлона» и «Союза» для международного эксперимента ЭПАС, спускаемый аппарат «Союза-19», участвовавшего в том полете. Рядом находится штатный СА «Союза Т-3» (для обозрения посетителей) и бытовой отсек корабля типа «Союз-22».

Особое место отведено таким экспонатам, как электрический макет корабля типа 1К, легендарные СА кораблей «Восток» Ю.А.Гагарина, «Восток-6» В.В.Терешковой, многоместного «Восхода» и «Восход-2»

(символически оснащен шлюзом), корабля «Союз-3» Г.Т.Берегового и «Зонда-5», впервые облетевшего Луну.

Не забыты двигатели: представлены ЖРД разработки В.П.Глушко РД-1ХЗ (ускоритель самолета Пе-2), РД-103 (ракеты Р-5М), РД-107 и РД-108 (РН «Восток»), РД-253 (РН «Протон»), а также С.В.Мельникова – 11Д58М (блок «Д») и Н.Д.Кузнецова – 11Д53 (блок «А» ракеты Н-1). Представлена штатная третья ступень (блок «Е») носителя, с помощью которого запускались первые аппараты к Луне.

Из новых разработок – емкость для хранения криогенных компонентов и блок электрохимических генераторов корабля «Буран», а также макет ЯЭРДУ для межпланетных кораблей будущего.

Часть демзала занимают витрины с предметами символической деятельности и «делами о рекордах ФАИ». В полукруглом «микрозале» выставлены макеты ракет и РН, созданные на предприятии в разные годы (включая макет Н-1).

В вестибюле – портреты И.В.Курчатова, С.П.Королева, М.С.Келдыша и К.Э.Циолковского кисти художника предприятия Л.М.Кадушина.

Завершается экскурсия в мемориальной комнате С.П.Королева. В витринах – документы Главного конструктора, служебные письма, награды Сергея Павловича: две Золотые звезды Героя Социалистического Труда, два ордена Ленина, орден «Знак почета», медали.

Большой интерес вызывает фрагмент кабинета С.П.Королева, включая рабочий стол, привезенный еще из Германии, на котором находятся письменный прибор, логарифмическая линейка, пепельница для посетителей, лампа с зеленым абажуром и телефон прямой связи с Кремлем. Сохранены стенные часы, книжный шкаф и портрет Ленина. Так было тогда, так остается и сейчас. В музее работают квалифицированные экскурсоводы Е.В.Дубинко, Л.В.Маслова и Т.Т.Косогорова. Хранительницей экспонатов является бессменная сотрудница музея В.П.Синсон.



Проект бюджета NASA на 2000 финансовый год

Окончание. Начало в НК №4, 1999

И. Лисов. «Новости космонавтики»

В «обеспечивающий» подраздел входят, среди прочего, три интересных направления «межотраслевых» исследований внутри NASA – самоподдерживающиеся роботизированные системы (на основе опыта проекта Mars Pathfinder, 24 млн \$), сверхлегкие конструкции КА (солнечные экраны и паруса, большие солнечные батареи и антенны, 6 млн \$) и планирование на следующее десятилетие (5 млн).

Теперь о перспективных проектах. В бюджет заложены четыре «сфокусированные программы» общей стоимостью 367.5 млн: «Астрономический поиск происхождения» (проекты интерферометра SIM, нового космического телескопа NGST, «искателя планет» TPF, интерферометрия с помощью телескопов Кека), «Перспективные технологии систем дальнего космоса» (Europa Orbiter, Pluto/Kuiper Express), «Солнечно-земные связи» (Stereo, Solar-B, Solar Probe, Magnetospheric Multiscale, Global Electrodynamics, Magnetospheric Constellation) и «Структура и эволюция Вселенной» (FIRST, GLAST, Constellation-X).

Предпроект, известные как «Лед» (Pluto Express) и «Пламя» (Solar Probe), в 1998 г. были преобразованы в проект «Внешние планеты/Солнечный зонд», охватывающий три разные космические миссии: спутник Европы Europa Orbiter (запуск запланирован в ноябре 2003 г.), аппарат Pluto/Kuiper Express к Плутону и телам пояса Койпера (декабрь 2004 г.) и солнечный зонд Solar Probe (февраль 2007 г.), который должен приблизиться к Солнцу до расстояния в четыре его радиуса. Менеджером проекта назначен д-р Джон МакНейми, его заместителем – Роберт Стэле. В 1999 г. будет выбран промышленный подрядчик по всем трем миссиям, выдан контракт на двигательный модуль и выбран состав научной аппаратуры для КА Europa Orbiter.

В 1998 г. была образована промышленная группа по проекту космического интерферометра SIM, в которую вошли фирма Lockheed Martin Missiles and Space и Группа космоса и электроники компании TRW Inc. Аппарат будет запущен в 2005 г. с целью точного определения положения звезд и поиска планет, обращающихся вокруг близких звезд. В 1999 г. должны быть проведены технологические эксперименты и анализ, следствием которых станет выбор архитектуры научного инструмента.

В 1998 г. были определены научные задачи радиоинтерферометрического проекта ARISE (Advanced Radio Interferometry between Space and Earth), в котором планируется использовать КА с 25-метровой надувной антенной. В 1999 г. будут прорабо-

ваны вопросы сотрудничества NASA и Национального научного фонда США, выполнено технико-экономическое обоснование, изготовлена и испытана модель антенны.

Программа New Millenium включена в число «обеспечивающих исследований» под именем «Программа летной отработки» и получит 16.1 млн \$. Столь малая сумма объясняется тем, что проекты DS3 (экспериментальный интерферометр, 2002) и DS4 (Champlion) переданы в программы «Астрономический поиск происхождения» и «Перспективные технологии систем дальнего космоса» соответственно. Изменены и их обозначения: вместо DS (Deep Space – Дальний космос) введено сокращение ST (Space Technology – Космическая технология). В качестве пятого проекта в серии Space Technology (ST-5) предлагается отработка инерциальных датчиков для лазерного интерферометра LISA (Laser Interferometer Space Antenna).

Исследование Земли

В «Науках о Земле» лидирует Система наблюдения Земли EOS – 663.2 млн \$ (631.1) – и связанная с ней система информации и данных – 231.5 млн (261.7). В 1999 г. будут запущены входящие в систему EOS аппараты Landsat 7 (в апреле) и Terra, ранее известный как EOS AM-1 (в июле). Запуск в рамках программы EOS КА QuikScat с инструментом NSCAT, не состоявшийся в ноябре 1998 г. из-за приостановки пусков РН семейство Titan, планируется на апрель 1999 г. Эти аппараты практически готовы, и заложенные на них средства невелики.

Запуски КА EOS PM-1 (119.4 млн в 2000 ф.г.) и EOS Chem-1 (124.7 млн) планируются на декабрь 2000 и декабрь 2002 г. соответственно. Проект EOS Laser будет реализован под названием ICESat в январе 2002 г.

Основные аппараты системы EOS (AM-1, PM-1 и Chem-1) отобрали традиционно принадлежавшее большим АМС первенство в стоимости. Суммарные расходы на их разработку, изготовление, запуск и анализ данных до 2004 ф.г. включительно составят 1217.7, 897.2 и 641.4 млн \$ соответственно!

Задачи наблюдения Земли решаются в широкой международной кооперации. На аппаратах EOS устанавливается иностранная аппаратура, а ряд американских приборов будет размещен на КА других стран. Российский КА «Метеор-3М» №1 с американской аппаратурой для измерения газов и аэрозолей SAGE-3 должен быть запущен в сентябре 1999 г. На «Метеор-3М» №2 планировалось установить пятый и последний изготовленный озоновый монитор TOMS. Так как запуск отложен с конца 2000 на 2002 г., NASA рассматривает другие возможности для запуска TOMS. Прибор SeaWinds будет запущен в составе японского КА ADEOS-2 в ноябре 2000 г.

В феврале 1999 г. на заводе Alcatel в Канне начнется сборка французского КА Jason-1, а в конце 2000 г. он будет запущен с базы Ванденберг. Этот аппарат продолжит альтиметрию океана, которую в настоящее время ведет французско-американский КА TOPEX-Poseidon.

В октябре 1999 г. должен быть запущен спутник ACRIMSat для изучения Солнца и его влияния на климат Земли. В бюджет 2000 ф.г. включено финансирование «Миссии по изучению излучения Солнца и аэрозолей» SIAM. На этом КА могут быть в целях экономии средств установлены инструменты, требовавшие отдельных КА-носителей: второй комплект SAGE-3, TSI (КА TSIM, декабрь 2001) и SOLSTICE (КА SOLSTICE/SAVE, декабрь 2002).

На разработку проектов малых «земных зондов» выделено 138.2 млн (109.7). Это озоновый спектрометр TOMS-EP, проекты VCL (февраль 2000), GRACE (июнь 2001) и PICASSO-CENA (США-Франция, 2003). Отдельно финансируется «Спутник Альберта Гора» – проект Triana, который обойдется в 75 млн \$. Аппарат Triana с разгонным блоком должен быть запущен с шаттла в декабре 2000 г.

Орбитальные проекты программы New Millenium (EO-1/ALI и EO-2/SPARCLE) финансируются в рамках подраздела «перспективные технологии». EO-1 должен быть запущен в декабре 1999 г., а EO-2 – в январе 2001 г. На EO-1 штатный гиперспектральный прибор ALI не удалось довести до заданных характеристик, и он будет работать в мульти-спектральном варианте. Дополнительно на EO-1 поставлен гиперспектральный модуль Hyperion, изготовленный компанией TRW.

В проекте бюджета указывается, что за развертыванием системы EOS последует ее продолжение – система EOS F/O. Запуски в интересах этой программы предполагаются ежегодно с 2004 по 2009 ф.г.

Средства выведения

Резко сокращен подраздел «Аэрокосмическая техника», в т. ч. его пункт «перспективные космические транспортные средства» – с 429.6 до 254.0 млн \$. Это вызвано главным образом планируемым завершением в 2000 ф.г. изготовления экспериментального аппарата X-33. Летные испытания X-33 могут начаться в июле 2000 г. Отсрочка их примерно на год, по сравнению с указанными датами в предыдущем проекте бюджета, связана с техническими проблемами с баками жидкого водорода (будет поставлен только в марте 1999 г.) и двигателями. Результаты испытаний X-33 дадут важную информацию для разработки новых многоразовых систем выведения, в частности, для принятия решения о реализации проекта VentureStar.

Сроки летных испытаний экспериментального аппарата X-34 сдвинулись примерно на 6 месяцев из-за проблем с баком горючего и крылом. Тем не менее, они должны начаться в декабре 1999 г. на полигоне Уайт-Сэндз и мысе Канаверал. В обоих случаях дополнительные бюджетные средства не запрашиваются. В целом программа многократно используемых носителей RLV будет в 2000 ф.г. завершена, а финансирование X-33 и X-34 прекращено.

НОВОСТИ

В 2000 ф.г. состоится критический смотр проекта и начнется изготовление летного экземпляра экспериментального аппарата ATV (Advanced Technology Vehicle), создаваемого по программе Future-X Pathfinder.

Будет продолжено несколько «сфокусированных» исследовательских программ, в том числе Bantam – по демонстрации технологий легких носителей, In-Space – по новым ДУ (солнечная тепловая, высокоомощная электрическая и т.п.), нетоксичным топливам, длительному хранению криогенных компонентов, Core Airframe – по элементам конструкции РН. В сентябре 1999 г. будут закончены испытания двух вариантов ракетного двигателя комбинированного цикла RBCC (Rocket-Based Combined Cycle) и принято решение о проведении разработки экспериментального аппарата с таким двигателем. В 2000 ф.г. в Центре Стенниса пройдут испытания двигателя тягой 113.5 тс на гибридном топливе (твердое горючее, жидкий окислитель).

Всего на программу летной демонстрации многоразовых носителей выделено 168.4 млн (348.8), на исследования будущих систем выведения – 30.0 млн (30.0), на технологии перспективного космического транспорта – 55.6 млн (50.8). На «разработку будущих средств выведения» в период 2001–2004 гг. планируется более 1000 млн \$.

Численность персонала NASA запланирована в 17970 ставок (в 1999 ф.г. – 18545, в 1998 ф.г. – 18924, в 1993 ф.г. – 24731), не считая 210 ставок в Управлении генерального инспектора. На зарплату, премии, подготовку сотрудников запрошено 1646.9 млн \$ из подраздела «НИОКР и управление программами». Действовавший в течение нескольких лет запрет на прием на работу в полевые центры NASA новых сотрудников снят, но фактически из-за нехватки средств он почти не проводится. В результате число инженеров, которым уже за 60, вдвое превосходит в NASA количество тех, кому менее 30. Сокращение происходит в основном за счет выхода сотрудников на пенсию, опыт которых в некоторых случаях никому не передается. По данным независимой Консультативной комиссии по вопросам аэрокосмической безопасности, оценивавшей состояние безопасности в NASA, во многих случаях работа держится «на одном человеке», уход которого приводит к снижению безопасности. Есть опасения, что в Центре Кеннеди при передаче работ компании U.S.Alliance также будут утеряны важные возможности контроля безопасности полетов.

По сообщениям NASA, JPL, AP, Reuters, UPI

Центр космического сотрудничества «Планета Земля»



А.Лазуткин специально для «Новостей космонавтики»

В НК №4, 1999, на стр.13 была опубликована визитная карточка нового предприятия – Центра космического сотрудничества «Планета Земля». Представим теперь его более подробно.

Для чего создан Центр? На это есть несколько причин. Во-первых, российские экипажи космических кораблей и экспедиции на орбитальный комплекс многие годы не имели официальных эмблем. Некоторое время их создавали энтузиасты из компании «Видеокосмос» и редакции НК. Потом за дело взялись иностранцы. При этом члены экипажа не участвовали в процессе создания, а получали свои эмблемы непосредственно перед полетом. Высказывать свои пожелания было поздно, да и некому. Это, согласитесь, неправильно. Кроме того, было бы логично, если бы эмблемы для российских экипажей разрабатывались и изготавливались их соотечественниками. Надо было организовать здесь, в России разработку и изготовление эмблем и с таким качеством, чтобы экипаж мог гордо носить их на полетных костюмах. Разработку мы начали с экспедиции ЭО-23, и она ушла в полет в 1997 г. С тех пор все российские экипажи имели полетные эмблемы нашего производства. Дизайн, как правило, принимался экипажами без замечаний. Правда, не всегда удовлетворяло качество исполнения. Сейчас уже можно сказать, что вышли на мировой уровень. Звучит это несколько

громко, но соответствует действительности. Мы ориентировались на качество исполнения эмблем американских экипажей и эмблем, широко продаваемых на Западе. Эмблемы экипажей ЭО-26 и ЭО-27 уже соответствуют этим требованиям.

Существует и вторая причина создания предприятия. В космической отрасли есть в заделе много такого, что могло бы принести пользу нашему народному хозяйству. Это новые технологии, новые материалы, новые приборы, методики обучения и многое другое, что сделано для космоса и в космосе. Все это должно служить здесь, на Земле, и в первую очередь – в нашей стране. Сейчас, к сожалению, картина плачевная. Много наших разработок уходит за рубеж, порой почти даром. Думаю, всем понятно, почему это происходит... В общем, стало за державу обидно.

Мы планируем не только рассказывать, показывать всем достижения отечественной космической отрасли, но и создавать условия для их внедрения. Мы считаем, что все новое, разработанное и в других отраслях промышленности, не должно «умирать» или уходить за рубеж. Все новое должно жить здесь, в России, приносить пользу и славу нашей стране. Конечно, это трудная задача, но мы решили попробовать. Безусловно, нам не обойтись без сотрудничества со многими организациями. Только вместе можно достичь цели. Поэтому мы говорим: «Добро пожаловать в Центр космического сотрудничества!». Давайте вместе, взявшись за руки, войдем в третье тысячелетие под лозунгом «Все сделанное на планете Земля и над ней должно служить людям!».

✓ По сообщению пресс-службы Президента РФ, 5 апреля 1999 г. Б.Н.Ельцин на основании части 3 статьи 107 Конституции Российской Федерации отклонил Федеральный закон «О предпринимательской деятельности в области исследования и использования космического пространства» и направил соответствующие письма Председателю Государственной Думы Г.Н.Селезневу и Председателю Совета Федерации Е.С.Строеву.

Президент РФ отметил, что содержащиеся в Федеральном законе правила регулирования предпринимательской деятельности во многом дублируют правила, предусмотренные Законом Российской Федерации «О космической деятельности». Это означает, что отсутствует необходимость принятия специального законодательного акта по вопросу регулирования предпринимательской деятельности в области исследования и использования космического пространства. Кроме того, отдельные положения Закона противоречат положениям Закона Российской Федерации «О космической деятельности».

Согласно пункту 3 статьи 10 нового закона федеральному органу исполнительной власти по космической деятельности (РКА) придаются функции коммерческого посредника при реализации космической продукции, созданной государственными предприятиями. По мнению Б.Н.Ельцина, это не только не входит в компетенцию данного федерального органа исполнительной власти, но и открывает широкие возможности для злоупотреблений. – И.Л.



✓ NASA и Архив космического бизнеса (Space Business Archives, SBA) заключили 11 марта долгосрочное соглашение о сотрудничестве в сохранении истории коммерческой космической индустрии, с тем чтобы сделать ее доступной для руководителей бизнеса, ответственных лиц правительства, историков и общественности. Архив космического бизнеса был создан в 1992 г. Джеффри Манбером и другими представителями промышленности, для того чтобы предотвратить утрату документов и опыта лидеров промышленности в ходе ее сокращения. К настоящему времени в архивном хранилище под Вашингтоном собрано более 40000 документов, в т.ч. переданных из США, стран Европы, Азии и бывшего СССР. Соглашение с NASA предусматривает, в частности, сотрудничество в сборе документальных материалов по истории международного сотрудничества и конкуренции в космосе и улучшение доступа исследований как к архиву SBA, так и к архивам Отдела истории и Управления политики и планов NASA. – С.Г.



✓ Центр космических полетов имени Маршалла (MSFC) и компания Oseaneering Space Systems из Хьюстона прекратили переговоры о возможности коммерческой эксплуатации гидробассейна NBL в Центре Маршалла. Объявленная причина – отказ фирмы от своих планов, как сообщила 12 февраля пресс-служба MSFC. Эксплуатация NBL в интересах NASA началась в 1969 г. и была прекращена 1 июля 1997 г. в связи с вводом в строй более крупного гидробассейна в Центре Джонсона. – С.Г.



А.Борисов. «Новости космонавтики»
Фото В.Чередицева
из архива «Видеокосмоса»

*Неправда, друг не умирает,
Лишь рядом быть перестает.
К.Симонов*

23 апреля 1967 г. в 03:35:00.1 московского времени в Советском Союзе на орбиту спутника Земли мощной ракетой-носителем был выведен новый космический корабль «Союз-1». Корабль пилотировал летчик-космонавт СССР инженер-полковник Владимир Михайлович Комаров, ранее побывавший в космосе на «Восходе». Цели полета предусматривали:

- испытания нового пилотируемого корабля;
- отработку систем и элементов конструкции корабля в условиях космического полета;
- проведение эксперимента по стыковке двух пилотируемых кораблей на орбите.

Для запуска корабля использовалась трехступенчатая ракета-носитель 11А511, получившая позже название «Союз». Стартовая масса «Союза-1» составила 6558 кг.

Как известно, в беспилотном варианте корабль вышел на летно-конструкторские испытания 28 ноября 1966 г. под обозначением «Космос-133». Запуск «Союза-1» был третьим (исключая одну попытку, которая была аварийной при старте).

Удивительно, что корабль, совершивший до этого всего два (да и то не вполне удачных) беспилотных полета, отправился в космос с человеком на борту! Однако руководство страны торопило – уже два года в СССР не было пилотируемых полетов, а разработчики корабля были уверены, что при-

Звездный рейс Владимира Комарова

Версия причины «Трагедии-1»

сутствие на борту пилота снимет большинство вопросов, возникших в предыдущих полетах, и позволит успешно выполнить задачу по стыковке.

На космодроме перед стартом Владимир Комаров сказал:

«Дорогие товарищи и друзья! Мне оказана большая честь – совершить полет в просторы Вселенной на новом космическом корабле «Союз-1». Этот корабль является крупным творческим достижением наших конструкторов, ученых, инженеров и рабочих. Горжусь, что мне поручено первому испытать его в полете.»

Дублером Владимира Михайловича в этом полете был летчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин.

Помимо испытаний в полете систем корабля, перед космонавтом стояла важнейшая задача по сближению и стыковке с кораблем, который должен был стартовать на следующие сутки с экипажем из трех человек. После стыковки два члена экипажа второго корабля через открытое космическое пространство должны были перейти в «Союз-1».

Подготовка к полету шла в темпе, чтобы успеть запустить корабль к 1 Мая. Конструкторы и разработчики месяцами не возвращались с космодрома. Главный проектант по теме «Союз» К.П.Феоктистов дни и ночи проводил с В.М.Комаровым, стараясь как можно больше рассказать о корабле и системах, часто выбиваясь из графика, уставленного врачами для космонавта, и используя время, предназначенное для сна.

И вот день старта. Владимир Михайлович доложил из корабля:

– Я – «Рубин». На борту полный порядок, к старту готов!

Присутствующих на наблюдательном пункте не покидало странное ощущение: носитель уходил в предрассветное небо, оставляя за собой колокол светящихся газов, увенчанный ярко сияющим перекрестием. Вдруг кто-то крикнул, стараясь перекричать

грохот: «Смотрите! А ведь ракета похожа на церковь – и крест сверху!». На него тут же суетерно зашикали. Но по спинам многих прошелся неприятный колющий холодок...

«Союз-1» был выведен на орбиту, близкую к расчетной, с высотой в перигее – 201 км, в апогее – 224 км и наклоном – 51°40'. После отделения от третьей ступени ракеты-носителя началось раскрытие элементов конструкции. Антенны радиотехнической системы «Игла», УКВ-радиосвязи и радиотелеметрии на приборно-агрегатном отсеке раскрылись штатно. Но – не раскрылась одна из двух панелей (левая) с дублирующей антенной радиотелеметрии и КВ-радиолинии...

Через иллюминатор спускаемого аппарата космонавт визуально определил, что одной из двух антенн КВ-радиолинии в поле зрения нет, подтвердив данные телеметрии. Причиной нераскрытия панели было зацепление телеметрической антенной за ЭВТИ на юбке приборно-агрегатного отсека.

Земля оживленно обсуждала вопрос о технической возможности сближения и стыковки «однокрылого» «Союза-1» с другим кораблем при появившемся смещении центра масс корабля и нарушившемся балансе в системе электропитания. Но уже первоначальный анализ показал, что запуск второго корабля надо отменять. Проверка бортовых систем «Союза-1» велась в одиночном полете.

Испытания системы управления движением выявили ряд неприятных моментов. Солнечно-звездный датчик 45К отказался работать из-за запотевания (выпадение влаги на внутреннем стекле датчика Солнца). Датчик 45К, помимо своих основных задач (в частности, ориентации корабля на звезды и солнечных батарей на Солнце), должен был обеспечить необходимую ориентацию осей «Союза» для спуска с использованием аэродинамического качества.

При работе новой ионной системы, обеспечивающей автоматическую ориента-



Экипаж первого в мире трехместного корабля «Восход» – К.Феоктистов, В.Комаров и Б.Егоров после полета. Конец 1964 г.



Командиры кораблей В.Быковский и В.Комаров во время подготовки. Начало 1967 г.

цию корабля «на разгон» или «на торможение», выявились сбои из-за наличия в ионосфере Земли т.н. «ионных ям», т.е. областей, где поток ионов почти пропадает. Уверенная ориентация получалась не всегда...

Космонавту пришлось выполнить ручную ориентацию солнечных батарей на Солнце с помощью оптического визиора-ориентатора ВСК-3. В.Комаров профессионально, весьма квалифицированно и в полном объеме выполнил весь комплекс работ по оценке поведения «Союза» в полете. После отдыха космонавт стал готовиться к спуску и возвращению на Землю. Необходимую ориентацию на торможение он выполнил с использованием ВСК-3, при этом направление «бега Земли» пришлось определять при свете Луны!

Торможение корабля началось на 19-м витке, так как на 17-м витке не сработала автоматическая система ионной ориентации. Теперь спуск мог быть только баллистическим, с большими перегрузками. Перед выдачей двигателем СКД импульса «на торможение» космонавт временно занял одно из боковых кресел («Союз-1» был рассчитан на экипаж из трех человек), чтобы улучшить боковую центровку. Двигатель выдал заданный импульс, проработав (по докладу В.Комарова) 146 сек. Космонавт пересел в центральное кресло; спускаемый аппарат (СА) перешел на траекторию спуска.

Приближался момент отстрела бытового и приборно-агрегатного отсеков. Послед-

ние слова космонавта, которые были приняты на Земле: «Я – «Рубин»! Сейчас будет разделение...». Имелось в виду разделение отсеков. Затем голос утонул в шуме помех...

А далее была катастрофа: не раскрылся основной парашют, и спускаемый аппарат врезался в землю с огромной скоростью, смялся и загорелся (перекись водорода из лопнувших баков топливной системы двигателей управления спуском попала на органику и вызвала мощное возгорание). Пожар с трудом был ликвидирован парашютно-десантной группой, сброшенной с самолета Ил-14, обнаружившего СА.

После разделения отсеков и торможения в верхних слоях атмосферы события развивались следующим образом. Вышел и открылся тормозной парашют. Но он не смог вытянуть купол основного! Согласно логике работы системы, вышел запасной парашют – но он не смог наполниться, так как оказался в «аэродинамической тени» тормозного... Встреча СА с землей произошла при скорости более 50 м/с. Пороховые двигатели мягкой посадки, по-видимому, даже не успели сработать, так как не прошла команда от высотомера, хотя лобовой теплозащитный щит уже отстрелился.

После тушения огня на месте падения были обнаружены застывшие лужи из алюминия и верхний титановый шпангоут. Неподалеку лежал раскрытый купол тормозного парашюта с фалом и зарифованный запасной парашют. Бортовой магнитофон с записью слов космонавта сгорел при пожаре. Сигналов пеленга при падении СА не было из-за невыхода основного парашюта, в стропах которого расположены КВ-антенны, и невыполненной перецепки на запасном парашюте, после которой идет передача. Была небольшая вероятность пеленга и приема речи в УКВ-ЧМ диапазоне через щелевую антенну в крышке люка-лаза СА, но это сделать не удалось из-за отсутствия в районе посадки воздушных средств поиска*.

Причины катастрофы не были сразу однозначно определены, и в ТАСС попала печально знаменитая фраза: «...при открытии основного купола парашюта на семикилометровой высоте... в результа-

те скручивания строп парашюта корабль снижался с большой скоростью, что явилось причиной гибели В.М.Комарова».

Государственная комиссия назвала причиной очень тесную конструкцию парашютного контейнера и значительное обжатие его за счет перепада давлений после отстрела крышки контейнера. В пользу этой причины говорил тот факт, что беспилотный «Союз» («Космос-140») «благополучно» сел в Аральское море с разгерметизированным СА вследствие прогара лобового щита в месте выпавшей при нагреве центральной заглужки.

Но, как выяснилось в ряде простых экспериментов (в частности, СА следующего корабля – «Союза-2» – подвешивался за тормозной парашют; последний должен был вытаскивать основной при усилии не более 1500 кгс, а фактически держал массу спускаемого аппарата, т.е. почти 2800 кг!), основной парашют не мог выйти из контейнера. И причина была вовсе даже не в деформации...

Сотрудники НИИ парашютостроения, снаряжавшие «Союз-1», обратили внимание, что основной парашют шел в контейнер с большим трудом – не помогало даже то, что его забивали деревянными молотками. Заполнить укладку удалось только тогда, когда в контейнер были вложены тонкие пластины березового шпона, по которым и втолкнули парашют (опять-таки с помощью киянок!). Трение укладки о стенки контейнера было гораздо выше, чем обычно.

Позднее выяснилось, что СА всех беспилотных кораблей проходили процесс полимеризации теплозащиты в автоклаве без парашютных контейнеров, а пилотируемые, начиная с «Союза-1», – с ними, «как и положено по техпроцессу». При полимеризации теплозащита выделяет бесцветные смолы, которые оседают на металле и, обладая клеящими свойствами, могут значительно увеличить коэффициент трения.

Нарушение технологии работ с СА заключалось в том, что контейнеры не были закрыты крышками при нахождении в автоклаве. Что касается скручивания строп, то этого не было вообще – хотя на следующих кораблях (как бы чего не вышло) были введены вертлюги, которые предотвращали закручивание.

Останки летчика-космонавта Владимира Михайловича Комарова были доставлены в Москву, и его прах покоится в Кремлевской стене. На месте гибели в степи близ Орска установлен памятник Герою, отдавшему жизнь стремлению человека к Звездам.

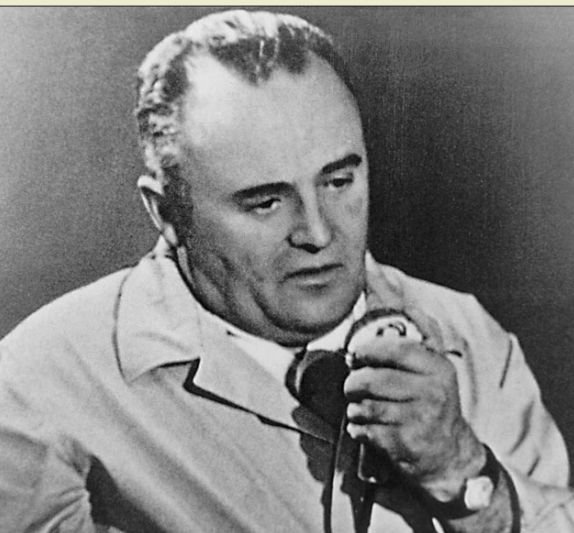


В. Комаров и Е.Хрунов в период подготовки к полету первых «Союзов». Начало 1967 г.



В.Комаров с сыном на отдыхе. 1966 г.

* Поэтому утверждения западных «очевидцев» предсмертных криков В.Комарова можно считать фальшивками.



С.Шамутдинов. «Новости космонавтики»

Эти русские слова 12 апреля 1961 г. услышал весь мир. «Заря» – это позывной пунктов радиосвязи Командно-измерительного комплекса, а «Кедр» – позывной первого космонавта планеты Юрия Гагарина. С этого началась история космических позывных.

К настоящему времени в космосе прозвучало уже 48 позывных (см. список), причем, как говорят в популярной телепередаче, повторов не было. Требования, предъявляемые к позывному космонавта, простые и не менялись со времени полета Юрия Гагарина. В качестве позывного используется красивое, звучное, хорошо произносимое и короткое слово.

По сложившейся традиции, за редким исключением, собственный позывной имеют только командиры экипажей (это военные летчики отряда космонавтов ЦПК ВВС). Члены экипажа (бортинженеры и космонавты-исследователи) носят позывной своего командира с приставкой «2» и «3» соответственно. При смене командира у них меняется и позывной. По этому поводу космонавты шутят, что бортинженер «вышел замуж» за нового командира и сменил «фамилию».

Рекордсменом по числу позывных, пожалуй, является врач-космонавт Валерий Поляков. В 1979–1980 гг. он готовился в экипаже Василия Лазарева и носил позывной «Урал-3». В 1983–1984 гг. он вновь проходил подготовку в ЦПК и был «Чегетом-3». С 29 августа 1988 по 27 апреля 1989 гг. Валерий Поляков совершил свой первый космический полет. При этом стартовал он с позывным «Протон-2», а на станции «Мир» летал будучи сначала «Океаном-3», а затем «Донбассом-3». С 8 января 1994 по 22 марта 1995 гг. Поляков выполнил рекордный по длительности полет в составе трех основных экспедиций (ЭО-15, ЭО-16 и ЭО-17) на станции «Мир» соответственно с позывными: «Дербент-3», «Агат-3» и «Витязь-3».

Следует также заметить, что не все космонавты-командиры сразу летали командирами экипажа. А.Леонов, Е.Хрунов, В.Горбатко, А.Волков и Т.Мусабаев свой первый космический полет выполнили в качестве пилота, космонавтов-испытате-

«Кедр»! Я – «Заря»!

лей, космонавта-исследователя, а также бортинженера и, соответственно, имели позывные своих командиров. Впоследствии все, кроме Хрунова, слетали командами экипажей и получили собственные позывные. Евгений Хрунов в 1979–1980 гг. готовился в качестве командира советско-кубинского, а затем советско-румынского экипажа, но совершить второй полет ему не довелось. К сожалению, установить его позывной не удалось, также как и позывной Владимира Козельского, который был командиром одного из экипажей на станцию «Алмаз» (он наотрез отказался вспомнить свое космическое прощание).

Что касается тематики позывных, то она ничем не ограничена, но все же с годами определились наиболее предпочтительные темы. В этом плане позывной Юрия Гагарина до сих пор остается уникальным. Как по-

новым стартовали уже в «Беркутах», а Хрунов с Елисеевым выходили в открытый космос в «Ястребах». Позднее появились лунные скафандры «Кречет» и «Орлан», спасательный «Сокол», бурановский «Стриж», авиационный «Баклан», костюмы «Чибис» и «Пингвин». Кстати, модификации «Орлана» и «Сокола» используются российскими космонавтами и поныне.

Лишь спустя много лет «птичьей» тему продолжил Валерий Корзун. Правда, сначала он был «Доном». Именно с таким позывным в 1991 г. он готовился в экипаже с А.Александровым и Т.Аубакировым. Но затем для Корзуна наступила полоса неудач: сначала был расформирован экипаж, а затем его вообще на несколько лет отстранили от подготовки. Когда Корзун вновь попал на экипажную подготовку, он решил все начать сначала, как с белого листа, и даже поменял позывной. «Фрегат» – это



А. Николаев, В. Мишин, В. Пацаев, Г. Добровольский и В. Волков на Байконуре. Последние дни «Янтарей» на Земле...

лагают космонавты первого набора, «Кедр» Гагарину придумали и дали связисты, но «деревянная» тема не прижилась. Вообще тема флоры и фауны у космонавтов не в почете. Начиная с Германа Титова, космонавты стали сами подбирать позывной. Поскольку большинство из них были летчиками, неудивительно, что их выбор остановился на названиях красивых и гордых птиц – орел, сокол, беркут, ястреб. Кстати, позывной «Чайка» предложила одна из дублеров Терешковой – Валентина Пономарева (этим позывным пользовались летчики на тушинских авиационных парадах). А во время подготовки к полету Терешкова, Соловьева и Пономарева использовали позывной «Березка».

С окончанием полетов «Востоков» завершилась и птичья тема. Возможно, из-за того, что конструкторам завода «Звезда», который делал скафандры, тоже понравилась эта тема, и они стали давать птичьим именам своим скафандрам. Если Гагарин летал в скафандре СК-1, что означает «скафандр космонавта», а Терешкова – в СК-2 (женская модификация), то Беляев с Лео-

вова большая красивая океаническая птица, а еще класс грозных военных кораблей.

На «Восходах» появилась новая тема позывных – названия драгоценных и благородных камней. Беляев выбрал себе «Алмаз» (возможно, ему понравилось название челомеевской орбитальной станции, которую как раз в это время начали строить), Комаров стал «Рубином», а Береговой с Шаталовым (дублирующий экипаж «Восхода-3») имели позывной «Гранит». К сожалению, Волинов, Заикин и Горбатко, которые возглавляли другие экипажи «Восходов», не смогли вспомнить свои позывные того времени, но вполне вероятно, что они тоже были на эту тему.

Алексей Леонов, слетав в 1965 г. на «Восходе-2» как «Алмаз-2», с разрешения командира экипажа Павла Беляева оставил за собой этот позывной для последующих подготовок в качестве командира экипажа, тем более что Беляева вскоре после полета отстранили от космической подготовки по состоянию здоровья и его повторный полет в космос был под большим вопросом. В течение длительного времени (1967–1973 гг.)



Фото И.Маринина

«Топазы», ставшие «Енисеями»: А. Калери, С. Залетин, О. Котов

Алексей Леонов и члены его экипажей (сначала по лунной программе, а затем во время подготовки к полетам на ДОС «Салют») носили позывной «Алмаз». Лишь после того, как Леонов в 1973 г. попал на программу ЭПАС, у него появился новый позывной. В целях престижа и удобства ведения радиообмена с американцами, Леонов и Кубасов (экипаж «Союза-19», стыковавшегося с американским кораблем Apollo) имели одноименный с названием советского космического корабля позывной – «Союз».

Названия драгоценных камней звучат, конечно же, красиво, но через некоторое время кто-то подметил, что эти позывные приносят несчастье. Судите сами. Все трагические события происходили с обладателями «драгоценных» позывных. Владимир Комаров – «Рубин» – погиб в 1967 г. при посадке. В 1970 г. скоропостижно скончался Павел Беляев – «Алмаз» (а Леонов так и не слетал в космос, пока не сменил позывной, позаимствованный у Беляева). В 1971 г., опять же при посадке, погибли «Янтари» (Добровольский, Волков и Пацаев) – экипаж «Союза-11» и станции «Салют».

Космонавты – довольно суеверные люди, и более 20 лет никто из них не решался носить «драгоценные» позывные. Первым это табу нарушил Юрий Маленченко (видимо, по незнанию), совершивший в 1994 г. успешный космический полет с позывным «Агат». А Сергей Залетин, Александр Калери и Олег Котов (дублирующий экипаж ЭО-26) в 1997–98 гг. готовились с позывным «Топаз». В марте 1999 г. С.Залетин и А.Калери начали готовиться к полету на «Мир» по программе ЭО-28. Услышав от автора статьи историю о «несчастливых» позывных, Сергей и Александр решили не искушать судьбу и поменяли позывной. Теперь они стали «Енисеями».

Как видно из приведенного списка, наибольшей популярностью у космонавтов пользуются географические названия род-

ных для них мест и регионов Земли. В основном это горы и реки – «Урал», «Кавказ», «Памир» и другие. Вполне естественно возникла и астрономическая тема («Сатурн», «Сириус», «Уран...»), а также мифология. Затем следуют природные явления («Буря», «Океан», «Родник», «Ураган» и др.), и эта тема еще далеко не исчерпана (сразу вспоминаются циклон, тайфун, гром, шквал и т.д.). Есть и экзотические темы: понятия квантовой физики («Фотон» и «Протон», правда, это еще и названия космического аппарата и ракеты-носителя) и названия газов («Аргон», «Радон» и «Озон»). Интересно, появляются ли когда-нибудь такие позывные, как «Неон», «Ксенон» или, может быть, даже «Криптон»?

Из бесед с космонавтами мне удалось узнать интересные подробности, касающиеся позывных. Оказывается, в 60–70 годах существовала традиция дарения позывных одним экипажем другому. Всем известно, что, когда дарят нож, в ответ полагается дать какую-нибудь монетку, чтобы была удача. Космонавты же за подаренный позывной расплачивались бутылкой коньяка. Именно так позывной «Янтарь» был подарен экипажем Анатолия Кукулина экипажу Георгия Добровольского. Были и другие подобные случаи, но сейчас космонавты неохотно вспоминают и рассказывают об этом.

Интересна также история позывных первых «Союзов». Для того чтобы различать корабли, специалисты называли активный корабль «Союзом-А», а пассивный – «Союзом-Б». Когда дело дошло до первых беспилотных пусков, было решено по этим же буквам подобрать кораблям позывные и использовать их для переговоров по радиосвязи. Так появились «Амур» и «Байкал». С этими позывными летали две пары беспилотных «Союзов» в октябре 1967 и в апреле 1968 гг., а затем они «по наследству» перешли экипажам «Союза-4» и «Союза-5».

Полетные позывные командиров экипажей (в хронологическом порядке полетов):

Гагарин Ю.А.	«Кедр»
Титов Г.С.	«Орел»
Николаев А.Г.	«Сокол»
Попович П.Р.	«Беркут»
Быковский В.Ф.	«Ястреб»
Терешкова В.В.	«Чайка»
Комаров В.М.	«Рубин»
Беляев П.И.	«Алмаз»
Береговой Г.Т.	«Аргон»
Шаталов В.А.	«Амур» («Союз-4») «Гранит» («Союз-8 и Союз-10»)

Волынов Б.В.	«Байкал»
Шонин Г.С.	«Антей»
Филипченко А.В.	«Буря»
Добровольский Г.Т.	«Янтарь»
Лазарев В.Г.	«Урал»
Климук П.И.	«Кавказ»
Сарафанов Г.В.	«Дунай»
Губарев А.А.	«Зенит»
Леонов А.А.	«Союз»
Зудов В.Д.	«Радон»
Горбатко В.В.	«Терек»
Коваленок В.В.	«Фотон»
Романенко Ю.В.	«Таймыр»
Джанибеков В.А.	«Памир»
Ляхов В.А.	«Протон»
Рукавишников Н.Н.	«Сатурн»
Попов Л.И.	«Днепр»
Кубасов В.Н.	«Орион»
Мальшев Ю.В.	«Юпитер»
Кизим Л.Д.	«Маяк»
Березовой А.Н.	«Эльбрус»
Титов В.Г.	«Океан»
Васютин В.В.	«Чегет»
Викторенко А.С.	«Визеть»
Соловьев А.А.	«Родник»
Волков А.А.	«Донбасс»
Манаков Г.М.	«Вулкан»
Афанасьев В.М.	«Дербент»
Арцебарский А.П.	«Озон»
Циблийев В.В.	«Сириус»
Маленченко Ю.И.	«Агат»
Дежуров В.Н.	«Ураган»
Гидзенко Ю.П.	«Уран»
Онуфриенко Ю.И.	«Скиф»
Корзун В.Г.	«Фрегат»
Мусабаев Т.А.	«Кристалл»
Падалка Г.И.	«Альгаир»

Известные позывные командиров не летавших в космос экипажей:

Воробьев Л.В.	«Атлант»
Кукулин А.П.	«Янтарь»
Федоров А.П.	«Ураган»
Дедков А.И.	«Завет»
Исаулов Ю.Ф.	«Иртыш»
Кричевский С.В.	«Амур»
Залетин С.В.	(неофициальный) «Енисей» («Топаз» до апреля 1999 г.)
Шарипов С.Ш.	«Тянь-Шань»

Владимиру Шаталову – командиру «Союза-4», который до этого был «Гранитом», очень не понравился его «Амур» (он сразу усмотрел двоякий смысл этого слова). В просьбе оставить прежний позывной ему отказали, так как все уже привыкли называть активный корабль «Амуrom». Шаталову ничего не оставалось, как смириться с этим. Кстати, в соответствии с буквенной

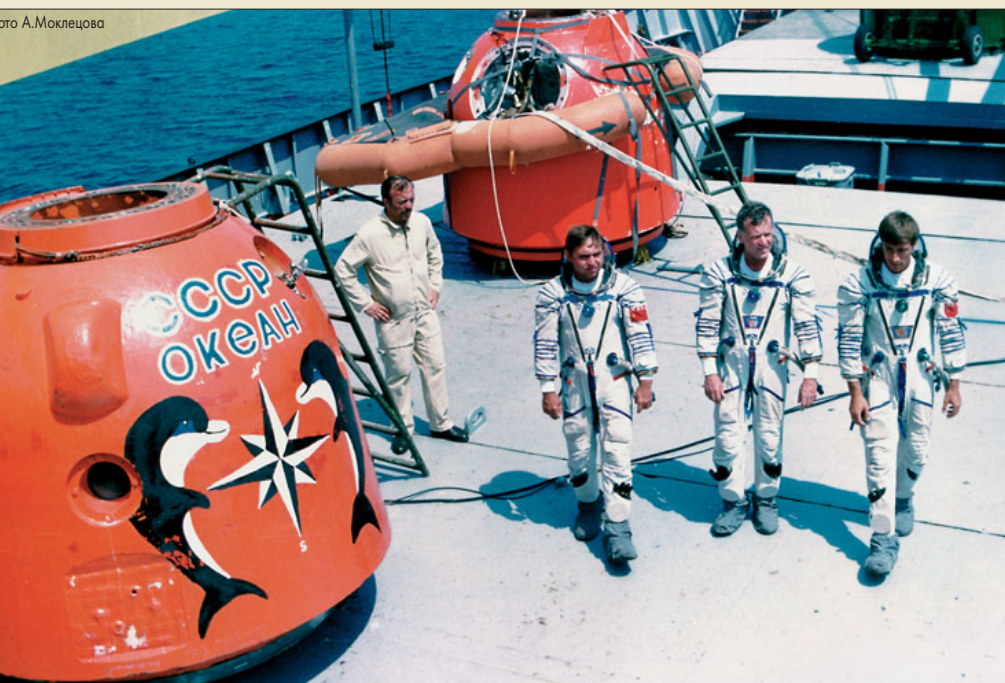
Поправка

В НК №3, 1999, стр. 72, в статье А.Борисова «Первый пуск "Носителя-1"» вместо «...при стартовой массе приблизительно 2756 т» следует читать: «...при стартовой массе приблизительно 2750 т». На стр.73 в таблице в строке «Стартовая масса РКС, т» вместо «2756» следует читать: «2750».

(«А» и «Б») системой появились и некоторые другие позывные командиров активных кораблей «Союз» (Береговой – «Аргон», Шонин – «Антей», Воробьев – «Атлант»), а также командира пассивного «Союза-7» Филипченко – «Буран». Между прочим, Георгий Шонин очень дорожил и гордился своим позывным: даже назвал своего сына Антеем. Когда Шаталов вновь был назначен в экипаж для подготовки к полету на «Союзе-8», он настоял на своем и вернул себе позывной «Гранит». Так В.А.Шаталов оказался единственным командиром, обладающим двумя полетными позывными.



фото А.Моклецова



Уже в 90-е годы позывной «Амур» обрел нового хозяина. Его взял себе выросший на Дальнем Востоке Сергей Кричевский, предварительно получив согласие Шаталова. Но официально позывной Кричевского утвержден не был, так как он покинул отряд космонавтов, так и не попав на экипажную подготовку. Дело в том, что позывной официально утверждается только тогда, когда командир впервые приступает к непосредственной подготовке в составе летного экипажа (основного или дублирующего). Это объясняется тем, что во время тренировок на тренажерах корабля и станции требуется вести радиосвязь и экипаж должен привыкнуть к своему позывному.

Именно поэтому не все официально сформированные экипажи имели позывной. В частности, женский экипаж в составе И.Б.Соловьевой и В.Л.Пономаревой, полет которого предполагался на одном из «Восходов» в 1966–67 гг., не получил позывного, так как до тренажерной подготовки дело не дошло. По той же причине не было позывных и у командиров «Союзаспасателя» (И.И.Бачурина, А.С.Борода и Л.К.Каденюка). Командиры и бортинженеры по этой программе проходили подготовку к полету только в составе групп.

Во время общекосмической и групповой подготовки в ЦПК космонавты иногда тренируются в составе условных экипажей. При этом используются и условные позывные. Уже много лет на тренировках по выживанию на воде постоянно применяется единый для всех условных экипажей позывной – «Океан» (это также название тренировочного спускаемого аппарата «Союза»), а на тренировках в труднодоступной местности, например в лесу, – позывной «Материк».

В этом году общекосмическую подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина заканчивают восемь будущих командиров космических экипажей, а значит, вскоре на орбите зазвучат и новые позывные.

«Океан» на морских тренировках

НОВОСТИ

✓ Заместитель руководителя полета ОК «Мир» Виктор Благов заявил 17 марта в интервью ИТАР-ТАСС, что из-за недостатка средств отменены два из четырех выходов, которые должны были состояться во время 27-й основной экспедиции. Виктор Афанасьев и Жан-Пьер Энйере выполняют только два выхода для установки и возвращения научной аппаратуры с внешней поверхности станции. – И.Л.



✓ Бывшая астронавтка NASA Кэтрин Салливан избрана в состав совета директоров компании McDermott International, сообщила 7 февраля газета Florida Today. После ухода из NASA Кэтрин Салливан в течение трех лет работала главным ученым Национального управления по океанам и атмосфере, а с 1996 г. занимает должность президента и главного исполнительного директора Огайского центра науки и технологии. – С.Г.



✓ 10 февраля 1999 г. 25 кандидатов в астронавты NASA набора 1998 г. посетили Центр космических полетов имени Маршалла и ознакомились со средствами жизнеобеспечения МКС. Этот визит – часть программы ознакомления новых астронавтов с центрами NASA. – И.Л.



✓ 18–19 февраля 1999 г. экипаж STS-88, который доставил на орбиту американский узловой модуль МКС, посетил Центр космических полетов имени Маршалла в Хантсвилле. Астронавты вручили сотрудникам Центра награды «Серебряный Снупи», отмечая их вклад в успех программы Space Shuttle. – С.Г.



✓ 19–21 марта в Черных холмах Южной Дакоты состоялся необычный праздник встречи весны. В нем участвовали: с одной стороны – индейцы племени лакота, с другой – сотрудники Лаборатории реактивного движения NASA. И если старейшины лакота рассказывали предания своего племени о звездах, ученые из JPL прибыли с телескопами и компьютерами, чтобы поделиться с индейцами своим взглядом на мир, и подарили космические снимки этого района, сделанные с шаттла. Как сказал вождь Народа Лакота Джозеф-Догоняющий-Лошадь, «мой народ раньше охотился на быков, а теперь охотится за знаниями». – И.Л.



✓ Астронавт Коити Ваката, проходящий подготовку в США как член экипажа STS-92, посетил 11–16 марта Японию. Как сообщила пресс-служба NASDA, в план его визита входила подготовка по управлению роботизированным манипулятором на КА ETS-7 (12 и 15 марта) и дистанционное управление им из Космического центра Цукуба. – С.Г.



✓ 5 апреля 1999 г. Президент Российской Федерации Б.Н.Ельцин подписал Указ о награждении орденом Дружбы Негоды Александра Алексеевича, генерального директора Национального космического агентства Украины, за большой личный вклад в развитие российско-украинского сотрудничества в области освоения и использования космического пространства в мирных целях. – И.Л.

Земля, поклонись человеку!

Д. Гулютин. «Новости космонавтики»,
Фото автора

Эти слова, начертанные на дюралевой наклонной плите, напоминающей крыло реактивного истребителя, вот уже много лет встречают всех прибывающих к печальному мемориалу в лесу неподалеку от деревни Новоселово Киржачского района Владимирской области. Именно здесь 27 марта 1968 г. трагически погибли первый космонавт планеты Земля Юрий Алексеевич Гагарин и его инструктор, герой Великой Отечественной войны Владимир Сергеевич Серегин.

Как всегда, в этот день на митинг памяти приехало множество людей. В первую очередь, это родственники погибших: жены Гагарина и Серегина – Валентина Ивановна и Таисия Степановна, младшая дочь Юрия Алексеевича – Галина Юрьевна, его внук Юра. Среди прибывших, по традиции, и коллеги первого космонавта – летчики-космонавты России Алексей Леонов, Валерий Быковский, Анатолий Филипченко, Геннадий Сарафанов,

Валерий Рождественский, Александр Викторович, а также молодые космонавты, проходящие сейчас подготовку в ЦПК – Юрий Шаргин, Константин Вальков, Олег Мошкин, Роман Романенко, Дмитрий Кондратьев, Сергей Волков. У обочины – множество автобусов с делегациями от различных аэрокосмических предприятий. Среди собравшихся немало людей в военной форме, духовой оркестр, школьники. Однако, по сравнению с прошлым годом, 30-й годовщиной трагедии, людей все-таки значительно меньше.



Космонавт В. Быковский и водитель «Лунохода» В. Довгань

Здесь иногда случаются интересные встречи. В этот раз произошла встреча одного из «водителей» советских луноходов Вячеслава Георгиевича Довганя и космонавта Валерия Федоровича Быковского, почти 30 лет назад также участвовавшего в лунной программе.

Много теплых слов о безвременно ушедших героях было сказано в этот день на митинге. Множество венков и цветов возложено к подножью огромного обелиска у берегов с вершушками, срезанными падающим самолетом. Над притихшим лесом прозвучали три выстрела – дань памяти. Это отрадно! Значит, живы в людских сердцах светлые образы героев. Значит, и на следующий год мы вернемся сюда, потому что помним...



Награда международного фонда

Виктору Благову

А. Копик. «Новости космонавтики»,
Фото автора

6 апреля в подмосковном городе Королеве исполнительный директор международного фонда «Новые космические возможности» (Space Frontier Foundation) Дэвид Андерман вручил специальную награду фонда заместителю руководителя полетами Виктору Благову.

Награда символизирует героические усилия персонала Центра управления полетами, направленные на поддержание станции «Мир» в рабочем состоянии.

Награждение состоялось в голубом зале ЦУПа на фоне проходившего в это время международного молодежного научного семинара «Исследование космоса: теория и практика».

Фонд «Новые космические возможности» – информационная и политическая ор-



ганизация космических активистов, ученых, инженеров, политиков и предпринимателей – был основан в 1988 г. и призван преобразовать космонавтику из государственной бюрократической программы в динамическую и содержательную область, открытую для всех людей, то есть обеспечить более простой и дешевый способ выхода человечества в космос. Основатели фонда полагают, что свободное предпринимательство и свободная торговля станут неотвратимой силой в урегулировании этой

новой перспективы и что наш мир находится на пороге крупного исторического достижения – дешевого доступа к космосу. Кроме того, фонд считает своей целью защиту хрупкой биосферы Земли и создание свободной и более преуспевающей жизни с использованием неограниченной энергии и материальных ресурсов космоса.

Фонд рассматривает возможность коммерциализации космической деятельности в плане строительства X-аппаратов, использования космической станции в целях экономического развития и даже «космического туризма».

Одно из направлений активности фонда – это борьба за жизнь ОК «Мир», участь которого до сих пор не решена. Не так давно фонд «бросил клич» средствам массовой информации и в настоящее время проводит активный сбор средств на поддержание станции на орбите. Кроме того, фонд занят поисками крупного инвестора, способного платить 250 млн \$ в год на обслуживание «Мира».

Дополнительную информацию можно найти по адресу: <http://www.space-frontier.org/PROJECTS/MIR/>

Присуждены премии Правительства РФ

Постановлением Правительства РФ №306 от 17 марта 1999 г. присуждены премии Правительства РФ 1998 года в области науки и техники, в том числе за работы по ракетно-космической технике.

За создание и отработку модернизированного двигателя 14Д14 для 1-й ступени РН «Протон» премия присуждена И.А.Арбузову, И.Л.Гельштейну и В.А.Сатюкову (АО «Протон-Пермские моторы»), С.Ф.Бабину, А.А.Васину, А.М.Кашкарову, А.А.Ганину, Д.П.Журавлеву, А.В.Сафонову, А.В.Федоровых (Камский и Приволжский филиалы НПО «Энергомаш» им. академика В.П.Глушко), И.М.Вострикову (КБ «Салют» ГКНПЦ имени М.В.Хруничева), И.С.Додину (ГКНПЦ им. М.В.Хруничева), А.Н.Кузнецову (РКА), В.П.Пилигузу (1111-е военное представительство МО РФ), Л.Ф.Фролову (Исследовательский центр им. М.В. Келдыша).

За разработку и промышленное внедрение комплекса конкурентоспособных технологий и оборудования двойного назначения для ЖРД премированы А.С.Белякин, Е.В.Битюцкий, А.М.Гордон, А.С.Грибанов, А.И.Часовских, Е.А.Шапкин (Воронежский механический завод),

В.А.Бычков (ГКНПЦ имени М.В.Хруничева), В.И.Васенков (КБ химического машиностроения им. А.М.Исаева), Е.А.Веселовский (НПО «Техномаш»), Ю.В.Мовчан (НПО «Энергомаш»), С.В.Романов (РКК «Энергия» им. С.П. Королева), Ю.И.Русинович (НПО «Композит»), А.А.Сутягин (ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»), В.И.Холодный (КБ «Химавтоматика»), В.В.Хромов (РКА).

За работы по обеспечению длительной эксплуатации и поддержанию технического состояния конструкции долговременных орбитальных станций «Салют», «Мир» и их модулей отмечены Э.Т.Радченко, О.В.Ананьев, В.В.Исаев, С.С.Кензин, Ю.П.Колчин, В.Ф.Нагавкин, А.В.Кондратов, Л.С.Наумов (КБ «Салют» ГКНПЦ имени М.В.Хруничева), В.Ф.Митин (ГКНПЦ), В.В.Алавердов (РКА), Н.А.Анфимов, Л.В.Попов (ЦНИИмаш), Б.М.Музычук (Центр управления полетам и моделирования ЦНИИмаш), Б.С.Митин (МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э.Циолковского), А.Я.Соловьев (РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина). – И.Л.



Б. Кантемиров

специально для «Новостей космонавтики»

Тем, кто участвовал в создании ракетно-космической отрасли, а также тем, кто интересуется ее историей, хорошо знаком Совет главных конструкторов, созданный С.П. Королевым. Будучи неформальной структурой, Совет главных принимал решения, которые были обязательны для исполнения так же, как и решения министерств. В первый Совет главных – шесть человек – вошли ведущие специалисты, руководители основных технических направлений ракетостроения. Одним из членов Совета главных был Михаил Сергеевич Рязанский, возглавлявший разработку радиотехнических систем баллистических ракет и полигонов, а затем и космических радиотехнических средств и космических систем.

Михаил Сергеевич Рязанский родился 5 апреля 1909 г. в Санкт-Петербурге. Его отец, Сергей Иванович, работал в то время приказчиком в Товариществе братьев Нобель в г. Баку и одновременно учился на экономическом отделении Петербургского политехнического института. Мать Михаила, Александра Алексеевна Власова, была учительницей начальной школы. В Петербург из Баку она приехала навестить мужа-студента, там и родила ему единственного сына.

В 1910 г. Сергей Иванович, не имея достаточно средств для жизни, бросил институт, и семья Рязанских вернулась в Баку. Здесь Михаил начал учебу в школе. С 1923 г. он учился в Москве в связи с переводом его отца на работу в качестве управляющего в Московскую контору «Азнефть». Будучи любознательным, Михаил еще в школе увлекся радиотехникой и занялся радиоловительством. В 1925–26 гг. он занимался на различных курсах морзистов – слухачей и коротковолновиков, одновременно руководил радиокружками. В 1925 г. вступил в комсомол, по линии которого в это время работал «радиоорганизатором» МК ВЛКСМ, членом Президиума Общества друзей радио (ОДР), зампреда Московской секции коротких волн. Еще до

Пионер ракетно-космической техники М.С. Рязанский

Страницы биографии к 90-летию со дня рождения

окончания школы Михаил окончил курсы радиотехников ОДР и после окончания школы работал техником в мастерских ОДР, одновременно – в радиокомиссии ЦК ВЛКСМ в Президиуме секции коротких волн ОДР.

В августе 1928 г. фракция ВКП(б) Президиума ОДР по запросу парторганизации Нижегородской радиолоборатории (НРЛ) имени В.И. Ленина предложила откомандировать Рязанского на постоянную работу в эту лабораторию в качестве старшего лаборанта. Эта лаборатория была первой советской научно-исследовательской организацией в области радиотехники, которой в государстве придавалось огромное значение. Достаточно сказать, что Положение о Нижегородской радиолоборатории было подписано в 1918 г. лично Лениным. Там работали выдающиеся ученые – М.А. Бонч-Бруевич, Л.И. Мандельштам, Н.Д. Папалекси, А.А. Пистолькорс и др.

Работа Рязанского в НРЛ складывалась непросто. Будучи заместителем заведующего опытным радиополем, Рязанский допустил служебную оплошность, в результате чего сгорело помещение радиостанции. В числе других Рязанский был осужден на один месяц принудительных работ с вычетом 50% жалования. Судимость была снята через 3 года.

В 1930 г. в Горьком Рязанский женился на Цецилии Залмановне Песельник, работавшей инженером-электриком Горьковского автомобильного завода. В 1935 г. у них родился старший сын Владимир, а в 1945 – сын Николай.

После реорганизации НРЛ в Центральную военно-индустриальную радиолобораторию Рязанский продолжал работать старшим лаборантом – руководителем одной из групп. За это время он участвовал в разработке ряда радиостанций для армии, авиации и флота в части их приемных устройств. Радиостанции принимались на вооружение, или, как тогда говорили, «на снабжение РККА».

Осенью 1931 г. после выполнения одного из таких заказов парторганизация лаборатории направила Михаила Рязанского на учебу в Военно-техническую академию в г. Ленинград. Однако осенний прием в академию был отменен, и его документы были переправлены в Ленинградский электротехнический институт им. В.Ульянова (Ленина). Рязанский

сразу стал студентом 2-го курса. Учебу в институте (1931–1933 гг.) он совмещал с работой инженером в Ленинградской центральной радиолоборатории (ЦРЛ), затем был руководителем группы лаборатории военноморских радиоприемников. Здесь он принимал участие в разработке типового морского радиоприемника для малых кораблей. Одновременно Рязанский работал на контрактной основе в Особом техническом бюро Наркомата по военным и морским делам (ныне ЦНИИ «Гранит»). С этой организацией судьба связала Рязанского на многие годы.

Интенсивная работа и учеба, плохое питание, систематическое недосыпание, сырой ленинградский климат привели к тому, что Рязанский заболел туберкулезом. Несколько месяцев пролежал он в больнице, а потом по рекомендации медицинской комиссии выехал из Ленинграда к родителям в Башкирию. В сентябре 1933 г. Рязанский перевелся для продолжения учебы в Московский энергетический институт им. В.М. Молотова, который окончил с отличием в 1935 г. Одновременно с учебой в МЭИ с декабря 1934 г. Рязанский работал в качестве инженера в московском Особом техническом бюро (Остехбюро, ОТБ) Наркомата обороны СССР. (8 мая 1934 г. Совет труда и обороны СССР принял решение о переводе из Ленинграда в Москву всех работ Остехбюро, за исключением работ, имевших отношение к Военно-морскому флоту. А немного позже (20 июня 1934 г.) Наркомат по военным и морским делам был переименован в Наркомат обороны СССР, и Остехбюро НКВМ стало именоваться Остехбюро НКО. Таким образом, работы по радиоуправляемым самолетам, танкам, фугасам и др. перешли в московское Остехбюро, которое станет впоследствии НИИ-20 Министерства электропромышленности, ведущей организацией в области телемеханики.) Рязанский продолжил работу в ОТБ и после окончания

института в должностях от инженера до начальника отдела.

С 1939 г. приоритетным направлением в тематике московского ОТБ стало радиолокационное вооружение. Рязанский участвовал в разработке первого отечественного радиолокатора дальнего обнаружения «Пегматит» и его модификаций, который был принят на вооружение. Эта разработка в 1943 г. была удостоена Сталинской премии II степени, и Рязанский в числе других



1956 г.

стал ее лауреатом. В последующие годы он принимал участие в разработке нового локатора наведения и радиолокационной группы наведения авиации «Бирюза», в результате чего был награжден орденом Красной Звезды.

Михаил Рязанский совмещал трудовую деятельность с общественной работой в ОДР, в комсомоле и профсоюзе. В 1931 г. его принимают в кандидаты и в 1940 г. – в члены ВКП(б).

С 1945 г. Рязанский работал в области ракетной, а затем ракетно-космической техники (РКТ). После окончания войны он был командирован в составе группы спецкомиссии НИИ-20 в Советскую зону оккупации Германии для изучения немецкой техники управления ракетой А-4 (V-2) и ее телеметрической системы, посещал с этой целью Чехословакию и Австрию. В Германии Рязанский познакомился с С.П.Королевым, Н.А.Пилюгиным и другими специалистами, которые впоследствии составили костяк руководителей ракетной отрасли и вошли в знаменитый Совет главных конструкторов.

После возвращения из Германии в декабре 1946 г. и выхода в свет известного Постановления Правительства от 13 мая 1946 г. Рязанский был назначен руководителем группы по созданию НИИ радиоприборов и радиосистем баллистических ракет и полигонов – НИИ специальной техники (НИИ-СТ), будущего НИИ-885. После создания НИИ-СТ Рязанский был назначен главным инженером и главным конструктором этого института и проработал в нем на руководящих должностях без малого 40 лет с перерывом в 1951–1954 гг.

Перерыв в работе в НИИ-885 был вызван тем, что в начале января 1951 г. Рязанский был переведен в аппарат Министерства вооружения. 30 января 1951 г. он был назначен главным инженером НИИ-88 – головного НИИ отрасли, – а 18 июня 1952 г. вернулся в Министерство вооружения на должность начальника Главного управления по ракетной технике.

Уход Рязанского из НИИ-885 выглядел весьма странно. Увлеченный многие годы радиотехникой, имеющий уже реальные результаты проектирования радиотехниче-

ских средств, признанный специалист получает новое, весьма интересное профессиональное поле деятельности. И вдруг оставляет все это и уходит в новую для него область – на чиновничью работу. Видимо, причина в том, что Рязанский выполнял волю начальства – министра вооружения Д.Ф.Устинова. Но эксперимент не удался, работа чиновника Рязанскому не пришлась по душе – и в 1954 г. он вернулся в НИИ-885 на должность заместителя директора по научной работе и главного конструктора, а с 1955 г. – на должность директора и главного конструктора НИИ.

В эти годы Рязанский осуществлял научное руководство главным образом радиотехнической областью деятельности НИИ-885 (системы радиоуправления баллистическими ракетами и системы радиотелеметрии). Самостоятельным направлением в НИИ-885 была руководимая Н.А.Пилюгиным работа по созданию автономных систем управления баллистическими ракетами вплоть до 1963 г., когда Пилюгин и его коллектив выделился в самостоятельный институт, а НИИ-885 стал называться НИИ приборостроения.

4 октября 1957 г. Рязанский участвовал в запуске Первого ИСЗ в качестве члена Государственной комиссии. С 1965 г., когда было создано Министерство общего машиностроения (МОМ), и по 1978 г. Рязанский находился на должности заместителя директора по научной работе и главного конструктора НИИП МОМ. В 1978 г. было создано НПО (научно-производственное объединение) «Радиоприбор», где Рязанский автоматически занял те же должности.

Творческая деятельность М.С.Рязанского в ракетно-космической области неразрывно связана с деятельностью НИИ, которым он руководил, и ее можно охарактеризовать рядом направлений. В рассматриваемом контексте ограничимся лишь перечислением и краткой характеристикой направлений деятельности НИИ-885, являющихся и творческими вехами Рязанского.

1. Системы радиоуправления баллистическими ракетами и системы радиотелеметрии. Были созданы системы радиоуправления (РУ) баллистическими ракетами Р-1,

✓ 1 апреля 1999 г. Президент Российской Федерации Б.Н.Ельцин направил приветствие участникам торжественной встречи летчиков и космонавтов – Героев Советского Союза и Героев Российской Федерации, проводимой в связи с 65-летием со дня учреждения звания Героя Советского Союза. «Верность героическим традициям сохранили наши космонавты, открывшие человечеству путь во Вселенную, – говорится в приветствии. – И сегодня наши современники – Герои России – на деле доказывают: понятия честь, доблесть и патриотизм – не просто высокие слова. Их подвиги рождают чувство гордости, служат примером для новых поколений россиян». – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Европейское космическое агентство объявило 22 февраля о подписании контракта с компанией Medialink Worldwide Incorporated. Ее лондонскому отделению поручено установить связи с вещательными организациями Европы и организовать распространение телевизионных программ ЕКА, а также выпускать видеонюжеты ЕКА и другие материалы. «Мы хотим, чтобы европейская публика восхищалась космосом и осознала, что Европа играет [в нем] ведущую роль», – говорит менеджер вещания и аудиовизуальной продукции ЕКА Клаус Хабфаст. Контракт выдан на два года, его стоимость не разглашается. – С.Г.

Р-2, Р-5, Р-7, Р-9, которые были приняты на вооружение и обеспечивали высокую точность стрельбы, недоступную в те годы для автономных систем управления. В конце 60-х годов системы РУ были сняты с вооружения, а работы по ним прекращены. Но эта многолетняя деятельность позволила: освоить технологию кооперации предприятий, участвующих в реализации сложных проектов; охватить новые диапазоны радиоволн; отработать методы траекторных измерений; разработать методики и средства испытаний и др.

Следует отметить, что в НИИ-885 были разработаны и бортовые передатчики для первых в мире ИСЗ. Разработка велась в условиях неопределенности условий функционирования аппаратуры в невесомости, прохождения радиоволн через ионосферу и др.

2. Радиоконтакты систем дальнего космоса. Были созданы радиоконтакты, позволившие:

- сфотографировать и передать на Землю снимки обратной стороны Луны;
- осуществить управление мягкой посадкой аппарата на поверхность Венеры;
- осуществить управление посадкой и движением лунохода;
- доставить лунный грунт;
- получить снимки панорам Луны, Венеры, Марса и передать их на Землю;
- обеспечить исследование физических свойств Венеры, Марса, вещества кометы Галлея.

3. Радиообеспечение пилотируемых полетов космических кораблей. С 1963 г. в НИИ разрабатывались бортовые управляющие и телеметрические комплексы, которыми оснащались все пилотируемые и транспортные космические корабли (КК) и долговременные орбитальные станции. Для управления КК «Союз», «Союз-М», «Прогресс», станции «Салют» была разработана командно-измерительная станция (КИС) «Сатурн-МС», а для



М.Борисенко, С.Королев, Н.Пилюгин и М.Рязанский. Полигон Капустин Яр, конец 40-х – начало 50-х годов

работы с КК «Союз-Т» и станцией «Мир» – КИС «Квант». Была создана система глобального управления пилотируемыми КК.

4. Навигационная космическая система. Институт являлся головной организацией промышленности по созданию радиотехнических комплексов глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). Первые КА системы ГЛОНАСС были выведены на орбиты в конце 1982 г.



М.С.Рязанский с женой, 1976 г.

5. Космические системы исследования природных ресурсов Земли. С начала 70-х годов разрабатывалась программа исследования природных ресурсов Земли с помощью КА. В 1974 г. в рамках этой программы запущен первый КА «Метеор-Природа», в 1980 г. институт стал головным по созданию КА нового поколения – «Ресурс», а затем КА фотографирования – «Ресурс-Ф», КА наблюдения суши и океана – «Ресурс-О», «Океан-О».

6. Космическая система спасания. В институте была разработана система спасания – КОСПАС, первый спутник которой был выведен на орбиту в 1982 г. Система КОСПАС разрабатывалась в координации с международной (Канада, Франция, США) системой спасания SARSAT, с которой и была объединена в 1983 г.

7. Оптико-лазерные системы. С 1969 г. предприятие было определено головным по разработке и внедрению оптико-лазерных систем в интересах ракетно-космической отрасли. За эти годы были созданы оптические материалы, новые технологии, приборы и измерительные комплексы, работающие в оптическом диапазоне волн.

8. Наземный автоматизированный комплекс управления. Совместно с Министерством обороны был разработан и успешно эксплуатируется наземный автоматизированный комплекс управления (НАКУ) космическими аппаратами и орбитальными станциями, представляющий собой территориально распределенный комплекс стационарных и подвижных систем со средствами обмена командно-программной, телеметрической и траекторной информацией с КА, системами связи, автоматизированным сбором и обработкой информации.

Любое из этих направлений имеет свою историю, своих исполнителей, свои результаты, успехи и неудачи и свою историческую роль. Каждое из них достойно своего исследования и описания.

В апреле 1987 г. Рязанский ушел в аппарат НТС МОМ. Такой исход объясняется, скорее всего, межличностными отношениями руководящего состава НИИ. Это был не единственный период сложностей в отношениях между коллегами. Будучи, по отзывам хорошо знавших его людей, в высшей степени интеллигентным человеком, обращавшимся к сослуживцам только на «Вы», за исключением весьма узкого круга близких к нему людей, Михаил Сергеевич, тем не менее, порой оказывался в ситуации, когда ему вольно или невольно приходилось участвовать в конфликтах. Вначале достаточно сложные отношения были между Н.А.Пилюгиным и научным руководителем систем радиуправления ракет Б.М.Коноплевым, затем достаточно длительный и жесткий конфликт, обусловленный различным пониманием технических тенденций развития систем радиуправления, возник между Е.Я.Богуславским и М.И.Борисенко. Все это не могло не отразиться на судьбе Рязанского. Последние годы его жизни осложнились трагическими событиями: в 1981 г. умерла его жена, а на следующий год погиб старший сын Владимир. Все это окончательно подорвало здоровье Михаила Сергеевича. Умер он 5 августа 1987 г.

За значительные успехи в области создания ракетно-космической техники Михаилу Сергеевичу Рязанскому в 1958 г. была присуждена ученая степень доктора технических наук, в том же году его избрали членом-корреспондентом АН СССР. Он был удостоен звания Героя Социалистического Труда (1956 г.), лауреата Ленинской премии (1957 г.), награжден пятью орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени, многими медалями, в т.ч. медалями АН СССР. На здании Московского энергетического института установлена мемориальная доска М.С.Рязанскому.

Литература:

1. Галин Е.Н. О М.С.Рязанском, Е.Я.Богуславском и М.И.Борисенко. // *Незабываемый Байконур*. М. 1998 г., стр. 266-277.
2. Голованов Я. Королев. М. 1994 г., стр. 562-566.
3. Гусев Л.И. Из истории Российского НИИ космического приборостроения. // *«Космонавтика и ракетостроение»*, № 6, 1996 г., стр. 89-100.
4. Покровский Б. Главный конструктор систем радиуправления. // *«Авиация и космонавтика»*, № 4, 1989 г., стр. 44-45.
5. Пономарев А.В. 5 апреля – 80 лет со дня рождения М.С.Рязанского (1909 г.). // *Из истории авиации и космонавтики*, вып. 82, М., 1993 г., стр. 30-33.
6. Рязанский М.С. *Автобиография (рукопись)*, архив семьи Рязанских.
7. *История Российского НИИ космического приборостроения*. Под ред. Л.И.Гусева. Вып.1. *Предыстория и первые годы*. М., 1994. С. 20-21.
8. *Остехбюро 1921 – ЦНИИ «Гранит»*. Страницы истории... // *Трудовая доблесть* 10.08.1991. *Специальный выпуск*. С. 1 и 4.

НОВОСТИ

✓ В начале марта 1999 г. к подготовке в ЦПК в составе группы «МКС-гр» приступили космонавты РКК «Энергия» А.Полещук и Н.Бударин. – С.Ш.



✓ 24 марта 1999 г. в ЦПК начал подготовку дублирующий экипаж ЭО-28 на ОК «Мир» – Салижан Шарипов и Павел Виноградов. Они готовятся в составе группы «Д-7-28» вместе с основным экипажем ЭО-28 (С.Залетин и А.Калери), начавшим тренировки 9 марта 1999 г. – С.Ш.



✓ С марта по июль 1999 г. космонавт CNES Клоди Андре-Дез будет проходить индивидуальную подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина по программе командира ТК «Союз ТМ» на этапе спуска с орбиты. Ранее подготовку по этой программе прошли космонавты ЕКА Т.Райтер и К.Фуллсанг. – С.Ш.



✓ Бывший астронавт NASA генерал-лейтенант ВВС в отставке Томас Стаффорд вновь выбран в совет директоров компании The Wackenhut Corp., в который входил в 1991–1997 гг. Компания занимается безопасностью и обеспечением коммерческих фирм. Одновременно Стаффорд является председателем совета директоров часовой фирмы Omega Watch Corp. of America (не той ли, часы которой носят по контракту российские космонавты?), одним из основателей и вице-председателем консультативной компании Stafford, Burke & Hecker Inc., членом совета директоров фирм AlliedSignal, CMI Corp., Cusom International Inc., Seagate Technology Inc., Timet Inc. и Tremont Corp. До своей отставки в 1979 г. Стаффорд занимал должность заместителя начальника штаба ВВС США по исследованиям, разработкам и заказам. – С.Г.



✓ По сообщению Хайнца Янссена (ФРГ), 31 марта закончился срок откомандирования астронавта Томаса Райтера в ВВС страны. В течение полутора лет, с осени 1997 г., Райтер был командиром летной группы 38-й истребительно-бомбардировочной эскадрильи «Фрисландия», а теперь возвращается в отряд астронавтов ЕКА. – С.Г.



✓ 6 марта 1999 г. скоропостижно скончался от инсульта заведующий кафедрой аэрокосмических систем факультета специального машиностроения МГТУ им. Н.Э.Баумана профессор Сергей Челомей, сын известного конструктора академика В.Н.Челомея. Сергей Владимирович родился 2 августа 1952 г. После окончания МФТИ и аспирантуры с 1976 г. он работал на предприятии отца (ЦКБМ, НПО машиностроения), занимаясь испытанием космической техники. С.В.Челомей был включен в группу «спецконтингента» фирмы и в 1977 г. участвовал в составе условного экипажа в предстартовых испытаниях первого транспортного корабля снабжения (ТКС) на Байконуре и даже проводил тренировки в кабине спускаемого аппарата корабля. В 1981 г. он успешно прошел медкомиссию в ИМБП, но на Межведомственную комиссию не представлялся, а потому не имел официального статуса и не был назначен на должность космонавта-испытателя НПО машиностроения. До 1993 г. С.В.Челомей возглавлял Отделение моделирования полетов НПОмаш, а с 1993 г. возглавил кафедру МГТУ. Он был избран членом-корреспондентом Российской академии технологических наук. – Ю.Ж., А.Ч.

Валерий Илларионов родился 2 июня 1939 г. в Москве. В 1956 г. окончил 10 классов средней школы №11 города Каунас, Литва. Затем в течение года учился в Рижском индустриальном техникуме. С августа 1957 по июль 1960 гг. был курсантом Двинского военного авиационного радиотехнического училища ВВС.

После окончания училища техник-лейтенант Илларионов в 1960–1962 гг. служил в 12-м Главном управлении Министерства обороны в должности старшего техника специальной приемки при КБ-25, в/ч 31600.

С сентября 1962 по июнь 1967 гг. Валерий Илларионов учился в ВВИА имени Н.Е.Жуковского на радиотехническом факультете по специальности «Радиотехнические средства пилотируемых воздушных и космических летательных аппаратов». Окончив академию, он получил диплом военного инженера по радиотехнике и остался служить в академии. С июня 1967 по февраль 1969 гг. он был инженером, а затем старшим инженером 20-й лаборатории.

С февраля 1969 по январь 1970 гг. Илларионов служил в должности офицера в/ч 64190 в службе «Солнце-Земля» (наблюдение и прогнозирование солнечной активности), подчинявшейся помощнику Главкома ВВС по подготовке и обеспечению космических полетов генералу Н.П.Каманину.

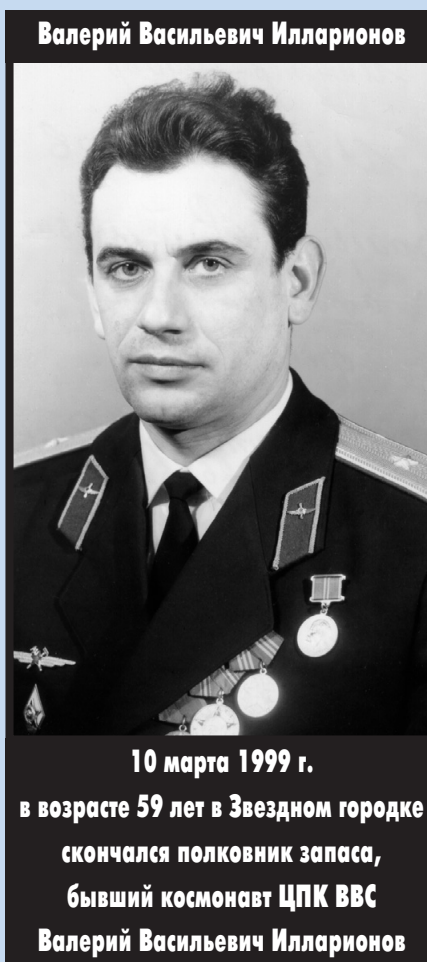
3 января 1970 г. Валерий Илларионов был переведен в ЦПК и до апреля 1970 г. занимал должность старшего научного сотрудника 4-го отделения научно-исследовательского методического отдела подготовки космонавтов.

27 апреля 1970 г. инженер-капитан В.В.Илларионов был зачислен слушателем-космонавтом в отряд ЦПК ВВС в составе 5-го набора.

С 15 мая 1970 по 6 июля 1972 гг. он проходил общекосмическую подготовку. После окончания ОКП в 1972–1974 гг. являлся космонавтом 2-го (военного) отдела 1-го управления ЦПК.

30 апреля 1974 г. Илларионов был переведен в 3-й отдел, который в то время занимался подготовкой первого советско-американского космического полета по программе ЭПАС (Экспериментальный полет «Аполлон»–«Союз»). Валерий Илларионов совместно с американскими специалистами разрабатывал полетную документацию, неоднократно выезжал в командировку в США. Во время полетов кораблей «Союз-16» и «Союз-19» по программе ЭПАС являлся оператором связи в ЦУПе.

С марта 1976 по январь 1979 гг. В.В.Илларионов входил в группу космонавтов международных космических программ.



В этот период он принимал участие в испытаниях космической техники на самолете-лаборатории Ту-104ЛЛ. Кроме того, он являлся главным оператором связи в ЦУПе по управлению полетом орбитальной станции «Салют-6».

С января 1979 по январь 1982 гг. Валерий Илларионов проходил подготовку в составе группы космонавтов космических летательных аппаратов специального назначения, а с января 1982 по октябрь 1986 гг. он готовился в группе космонавтов-исследователей по программе «Буран». Участвовал в научно-исследовательских работах, связанных с испытаниями различного оборудования корабля «Буран» в условиях кратковременной невесомости и гидросреде. Прошел подготовку для работы под водой и получил квалификацию «офицер-водолаз». Участвовал в отработке методики выживания космонавтов при посадке космического корабля в субтропической зоне.

С октября 1986 по апрель 1990 гг. Валерий Илларионов являлся космонавтом-ис-

следователем 4-й группы отряда космонавтов ЦПК ВВС. Принимал участие в отработке методик и испытании системы аварийного покидания корабля «Буран» на стартовой площадке и сразу после приземления корабля. Участвовал в 13-часовых вакуумных испытаниях шлюзовой камеры и выходного люка «Бурана». При этом спас жизнь потерявшему сознание испытателю.

С апреля 1990 по октябрь 1992 гг. В.В.Илларионов готовился в группе космонавтов-исследователей орбитальных кораблей, в которую кроме него входили еще два нелетавших космонавта-ветерана – Эдуард Степанов и Николай Фефелов. В отряде их звали «последними из могикиан» (Степанов был зачислен в отряд в 1965 г., а Илларионов и Фефелов – в 1970 г.). Они были последними из своих наборов, которые все еще продолжали космическую подготовку в надежде слетать в космос.

В составе этой группы Валерий Илларионов готовился в качестве бортинженера по программе испытательного полета корабля «Союз-спасатель» со стыковкой с «Бураном». Он участвовал в ресурсных испытаниях различных систем «Бурана» в штатных и аварийных режимах. Проводил испытания нового бурановского скафандра «Стриж». Однако программа «Буран» была закрыта, и никто из этой группы не стартовал на орбиту.

31 мая 1992 г. В.В.Илларионов получил очередное воинское звание – полковник-инженер, но спустя пять месяцев, 30 октября 1992 г., был уволен из Вооруженных Сил РФ и отчислен из отряда космонавтов в связи с уходом в запас по возрасту.

Валерий Илларионов покинул отряд после 22 лет непрерывной космической подготовки, но реализовать свою мечту о полете в космос ему так и не удалось.

За время службы в ЦПК ВВС Илларионов налетал 585 часов на учебно-тренировочных самолетах с инструктором и самолетах-лабораториях. Совершил 36 парашютных прыжков. В 1980 г. получил звание почетного радиста СССР. Он был награжден орденом Красной Звезды (1976) за участие в программе ЭПАС и 10 медалями ВС СССР.

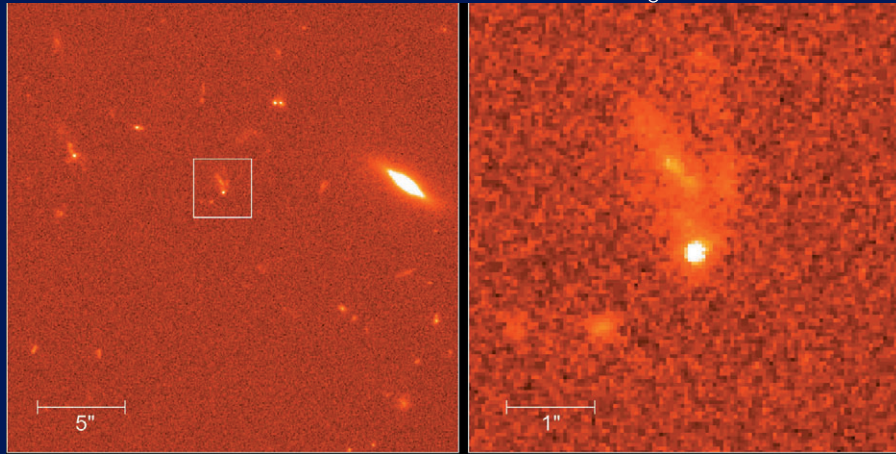
Валерий Васильевич Илларионов умер от рака костного мозга. Похороны состоялись 12 марта на кладбище деревни Леониха вблизи Звездного городка.

Редакция *НК* выражает искренние соболезнования родным и близким В.В.Илларионова. Его имя навсегда останется в наших сердцах и в истории отечественной космонавтики.

22 февраля в возрасте 86 лет скончался один из основателей японской космической программы **Хидео Итокава** (Hideo Itokawa). В 1955 г. под его руководством была запущена первая японская ракета длиной 23 см, и Итокава навсегда получил прозвище «доктор Ракета». Об этом сообщило агентство AP. – С.Г.

22 февраля 1999 г. в Санкт-Петербурге на 85-м году жизни скончался известный российский ученый, доктор технических наук, сотрудник ЦНИИ «Электрон» **Николай Дмитриевич Галинский**. Более 40 лет своей жизни он посвятил созданию сверхвысокочувствительных фотоэлектронных приборов, был автором более 80 научных трудов и изобретений. Им впервые в мировой практике была теоретически обоснована и создана целая серия передающих телевизионных приборов для работы в ночных условиях. Все это оборудование нашло свое применение на искусственных спутниках Земли различного назначения, а также в астрономических приборах. Международный астрономический совет присвоил его имя астероиду (4080) Galinskiy. – А.Ж.

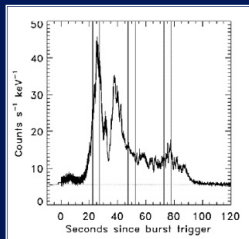
Гамма-всплеск наконец пойман!



Источник на снимке «Хаббла». Размер снятой области – $3.2 \times 3.2''$

И.Лисов. «Новости космонавтики»

23 января 1999 г. произошло большое событие в истории гамма-астрономии: впервые был зафиксирован в оптическом диапазоне ход развития гамма-всплеска. Эти загадочные вспышки, в ходе которых за короткое время источник выделяет больше энергии, чем все объекты видимой Вселенной, происходят без предупреждения и длятся всего несколько десятков секунд. До недавнего времени удавалось только регистрация кривой гамма-излучения. Лишь 28 февраля 1997 г. удалось впервые зарегистрировать сопровождающую гамма-всплеск рентгеновскую вспышку и послесвечение источника в оптическом диапазоне, а 8 мая 1997 г. – радиоизлучение.



Ход вспышки по измерениям BATSE. Вертикальные линии – границы экспозиций ROTSE

На этот раз события развивались так. 23 января в 09:46:56 UTC детекторы прибора BATSE на космической Гамма-обсерватории имени Комптона (GRO) начали регистрировать яркую гамма-вспышку, которая продлилась около 110 секунд. К счастью, информация о ней транслировалась на Землю в реальном времени. В течение первых секунд было определено грубое направление на объект и в 09:46:59 автоматически выдано целеуказание на сеть GCN наземных станций, координируемых д-ром Скоттом Бартелми (Scott Barthelmy) из Центра космических полетов имени Годдарда NASA. В 09:47:18.30, всего через 22.18 сек (!) после начала вспышки, телефотокамера Роботизированной станции поиска оптических быстропотекающих явлений ROTSE-1 (Robotic Optical Transient Search Experiment) в Лос-Аламосе (штат Нью-Мексико) начала съемку указанного участка неба диаметром 16.5° с выдержками по 5 сек.

Поиск объекта на поле такого размера – задача очень трудная. Поэтому в течение нескольких часов исследователи во главе с д-ром Карлом Эйкерлофом (Carl W. Akerlof) из Университета Мичигана не знали о своей

удаче. Для поиска источника они привлекли данные рентгеновской камеры WFC на итальянско-голландском спутнике Верро-SAX, которая дала координаты вспышки с точностью до двух угловых минут. Используя их, исследователи группы Эйкерлофа на первом же снимке обнаружили новый объект яркостью 11.82^m (звездной величины). На втором снимке, в 09:47:43.5, источник достиг максимума яркости 8.95^m (интересно, что максимум гамма-излучения пришелся на первую экспозицию). Хотя он остался невидимым для невооруженного глаза, ученые были потрясены. Для них такая высокая яркость была абсолютной неожиданностью. Третья экспозиция еще через 25.3 сек дала величину 10.08^m ; это означало, что реальный максимум мог быть даже выше, чем 8.95 . Далее последовал спад по степенному закону, и через 8 мин после обнаружения вспышки оптическая яркость источника снизилась примерно в 100 раз от максимума.

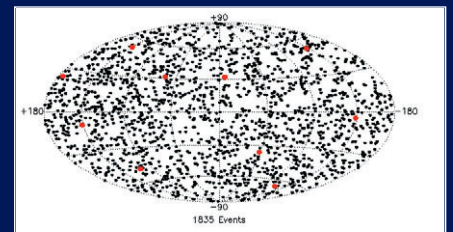
Через 3 часа после вспышки послесвечение 18-й величины удалось пронаблюдать на 1.5-метровом оптическом телескопе Паломарской обсерватории, а 24 января – на 10-метровом телескопе Кека II на Гавайских островах, а также на нескольких других наземных телескопах. Наблюдение на «Кеке» дало красное смещение $z=1.6$. Это означало, что источник вспышки находился на расстоянии 9 млрд св.лет, а энергия, выделенная в видимых лучах, соответствовала «спокойному» излучению 10^{16} – 10^{17} звезд или 1 млрд галактик и была примерно в 10000 раз выше, чем когда-либо ранее удавалось пронаблюдать. В частности, она легко перекрыла ярчайшую декабрьскую вспышку 1997 г. (НК №12, 1998). Гравитационное линзирование или направленность вспышки в сторону Солнца могли бы показать ее ярче, чем она есть, но и при таких допущениях событие остается просто чудовищным.

Источник оказался в точке с координатами $\delta=44^\circ 45' 59.1''$, $\alpha=15^h 25^m 30.34^s$ в созвездии Северной Короны. Когда 8–9 февраля Космический телескоп имени Хаббла сделал свою 255-минутную экспозицию, яркость источника уменьшилась уже примерно в 4 млн раз, или на 16.5 звездных величин. Согласно сообщению Научного института Космического телескопа от 11 мар-

та, объект находится в неправильной галактике, форма которой, возможно, искажена столкновением с другой галактикой. Галактика-хозяйка имеет изрядный «голубой» оттенок – это значит, что в ней идут (точнее, шли 9 млрд лет назад) активные процессы звездообразования. На снимках видны загадочные детали источника – вверх от него исходят пальцевидные нити.

Лишь в 1997–1998 гг. по красному смещению оптических остатков гамма-всплесков удалось установить огромные расстояния до них и чудовищную величину энерговыделения. Если эти оценки верны, подобные явления могли бы быть вызваны слиянием двух нейтронных звезд или черных дыр, либо взрывом так называемой гиперновой звезды. Поневоле приходится придумывать новые термины, если мощность вспышки превосходит взрыв типичной сверхновой в 2000 раз! Исследование физики гамма-всплесков только начинается.

Жесткое гамма-излучение вспышки должно поражать все живое вблизи себя. Как считает Джеймс Эннис (James Annis) из Лаборатории Ферми Чикагского университета, именно этот фактор не позволял в прошлом развиваться мощным космическим цивилизациям. Почему в прошлом? По данным Энниса, опубликованным 22 января (за день до знаменательного события) в журнале New Scientist и более детально – в Journal of the British Interplanetary Society, в более близкое к нам время гамма-всплески происходят реже. Поэтому земной цивилизации «повезло» дойти даже до этапа начала космических полетов. Астрофизик Питер Леонард (Peter Leonard) из NASA указы-



Распределение по небесной сфере 1835 гамма-всплеск не выявляет какой-либо закономерности

вает, что корпускулярное излучение вспышки будет действовать в течение нескольких суток и таким образом «добьет» живые существа, которые в момент вспышки были на противоположной к ней стороне планеты. Правда, он полагает, что Эннис все же преувеличивает смертоносность явления.

Кстати, если бы вспышка GRB990123 произошла не в 9 млрд св.лет, а в миллион раз ближе, в нашей Галактике, свет от нее был бы в триллион раз ярче. Источник не только затмил бы все звезды ночного неба, но был бы по яркости ближе к Солнцу, чем к Луне.

Станция ROTSE, с помощью которой было сделано это открытие, разработана и управляется группой исследователей Университета Мичигана и Лос-Аламосской и Ливерморской национальных лабораторий Министерства энергетики США.

По сообщениям NASA, MSFC, STScI, научной группы Верро-SAX, AP, UPI

Откуда дуют СОЛНЕЧНЫЕ ВЕТРЫ?

Сообщение ЕКА

4 февраля. Измерения, выполненные европейско-американской солнечной обсерваторией SOHO, позволили уточнить источник т.н. «быстро» солнечного ветра.

Солнечный ветер – это поток солнечного вещества в форме плазмы. Существует два его типа – «медленный» (скорость 400–500 км/с) и «быстрый» (800–900 км/с). Поиск природы и источника солнечного ветра был одной из основных задач SOHO.

В течение 30 лет было известно, что быстрый ветер исходит из корональных дыр – областей солнечной атмосферы с незамкнутыми линиями магнитного поля. С помощью спектрометра SUMER на борту SOHO группе д-ра Дона Хасслера (Don Hassler) из Юго-западного исследовательского института в Боулдере, Колорадо, удалось впервые изучить эти дыры детально. Выяснилось, что структура магнитных полей соответствует расположению ячеек конвекции под поверхностью Солнца и похожа на соты.

SUMER, созданный международной группой исследователей Германии, Франции и США под руководством д-ра Клауса Вильгельма (Klaus Wilhelm) из Института астрономии имени Макса Планка, выполнил измерения ультрафиолетового спектра

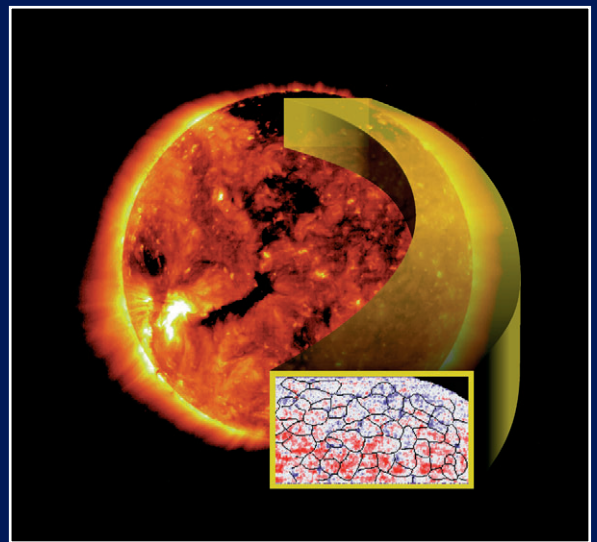
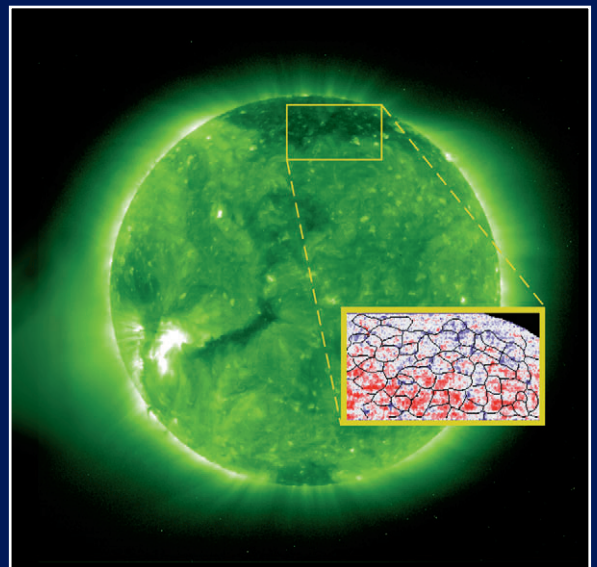
большого района в северной полярной области Солнца, которые позволили построить карту лучевых скоростей газа. Теперь установлено, что потоки быстрого солнечного ветра «прорываются» по краям и углам ячеек сотовой структуры. Это похоже на рост травы сквозь щели в булыжной мостовой, вот только ветер «растет» значительно быстрее. Если скорость потока плазмы у поверхности Солнца около 8 км/с, то в солнечной короне он ускоряется до 800 км/с.

Раскрытие механизма ускорения является следующей целью исследователей, и установление детальной структуры источника быстрого ветра позволяет сосредоточиться на состоянии плазмы и динамических процессах, происходящих в углах сотовой структуры.

Сокращенный перевод и обработка И.Лисова

УФ-снимки Солнца (телескоп EIT и спектрометр SUMER на КА SOHO), сделанные 22 сентября 1996 г. Цвета условные.

Яркие области – петли горячей плотной плазмы с сильным магнитным полем, темные области – районы открытых линий магнитного поля и истекающего высокоскоростного солнечного ветра. На врезках – «карта скоростей» газа в нижней части короны (синий – газ поднимается, красный – опускается).



Ярчайшая сверхновая осталась незамеченной?

Сообщение GSFC

8 апреля. Обработка результатов измерений на Гамма-обсерватории имени Комптона (GRO) и рентгеновском телескопе ROSAT позволила обнаружить совершенно неожиданный исторический факт. Около 700 лет назад «у нас под боком» произошла вспышка Сверхновой, которая не отмечена ни в каких исторических хрониках!

Частично эта детективная история была освещена в НК №23/24, 1998, с.39. «След» Сверхновой был обнаружен группой во главе с д-ром Анатолием Людиным (Институт внеземной физики имени Макса Планка, ФРГ) в 1998 г. при наблюдении источника GRO/RX J0852 с помощью телескопа COMPTEL на GRO. Это было излучение в линиях радиоактивного титана-44. Затем д-р Бернд Ашенбах (Bernd Aschenbach) обнаружил этот же объект в рентгеновских лучах с помощью прибора спутника ROSAT. Следует заметить, что «рентгеновские» астрономы еще в 1992 г. установили наличие в этой области излучения радиоактивного алюминия-26, однако полагали, что излучение идет от Сверхновой Парусов, более старой, мощной и далекой. На

фоне ее и находится источник GRO/RX J0852, который удалось выявить наблюдениями в диапазоне более высоких энергий.

Исследовав данные Людина и Ашенбаха, сотрудники Центра космических полетов имени Годдарда Вань Чэнь (Wan Chen) и Нейл Герелс (Neil Gehrels) пришли к выводу, что излучение обоих видов приходит из одного источника. Это было большой неожиданностью. Дело в том, что период полураспада титана-44 – всего 60 лет. Сразу после взрыва он излучает сильно, но быстро расходуется, и излучение вскоре сходит на нет (как у Сверхновой Парусов). Алюминий-26 с периодом 700000 лет ведет себя наоборот: излучает слабо, но очень долго. Если оба типа излучения регистрируются от одного источника, значит, взрыв произошел недавно и близко!

Вань Чэнь и Герелс определили наиболее вероятные параметры взрыва. По их данным, вспыхнувшая звезда была в 25 раз массивнее Солнца и находилась всего в 500 св.годах от нас. Если это так, яркость Сверхновой достигала яркости полной Луны, и в течение нескольких месяцев под низкими широтами она должна была быть

легко видна даже днем. И, тем не менее, ни хронисты цивилизаций Центральной и Южной Америки, ни китайцы не оставили записей об этом событии.

С точки зрения теории вероятности, это весьма подозрительно. Вань Чэнь утверждает, что средний промежуток между вспышками Сверхновых в радиусе 1500 св.лет от нас составляет примерно 20000 лет. Вероятность того, что за 20000 лет в этой области случится одна вспышка, весьма велика – может быть, одна вторая или около того. Если же расстояние меньше втрое, а интервал времени – в 30 раз, событие становится очень маловероятным. Быть может, американские исследователи ошибаются. Быть может, письменные свидетельства (или изустные предания?!) все же будут найдены. Вероятность все же не равна нулю, а Сверхновые вспыхивают не по расписанию, а «по собственному желанию» старых и тяжелых звезд...

Сообщение Вань Чэня и Герелса опубликовано в номере The Astronomical Journal за 1 апреля (тем не менее, это не первоапрельская шутка!).

Сокращенный перевод и обработка И.Лисова