

11
ИЮНЬ
1998

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского космического агентства



Запуск КА EchoStar 4

Издается под эгидой РКА



Учрежден



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

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



Редакционный совет:

С.А.Горбунов – пресс-секретарь РКА
С.А.Жильцов – начальник отдела ГКНПЦ
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
А.И.Киселев – генеральный директор ГКНПЦ
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.Суслова – помощник главы представительства ЕКА в России
А.Фурнье-Сикр – глава Представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор Игорь Маринин
Зам. главного редактора Олег Шинькович
Обозреватель Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Максим Тарасенко, Сергей Шамсутдинов
Специальные корреспонденты:
Евгений Девятьяров, Мария Побединская
Фотокор: Наталия Галкина
Литературный редактор Вадим Аносов
Дизайн и верстка: Вячеслав Сальников
Корректоры: Алла Сеницына, Тамара Захарина
Распространение: Валерия Давыдова
Компьютерное обеспечение: Компания «R.&K»

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

Журнал «Новости космонавтики» издается с августа 1991г. Зарегистрирован в МПИ РФ 10 февраля 1993г. №0110293

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

E-mail: icosmos@dol.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 2.06.98 г.

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

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

Цена свободная.

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

2 Пилотируемые полеты

Полет орбитального комплекса «Мир»
Запуск ТКГ «Прогресс М-39»
Полет «Колумбии» по программе STS-90
Старт STS-88 отложен
STS-90: второго полета не будет

11 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Российско-французский полет на ОК «Мир» все же состоится
Подготовка космонавтов и астронавтов в ЦПК
Изменен состав дублирующего экипажа ЭО-26
Космонавты, не находящиеся на подготовке в ЦПК

13 Запуски космических аппаратов

14-й запуск по программе Iridium
В полете спутник предупреждения о ракетном нападении «Космос-2351»
Спутник прямого телевидения EchoStar 4 на орбите
Спутник USA-139 выведен на стационарную орбиту
На орбите NOAA-15
Суборбитальный пуск с Чёрчилла

22 Автоматические межпланетные станции

Полет АМС NEAR
Станции готовятся к старту

24 Искусственные спутники Земли

ALEXIS: пять лет работы
AFP-731 – самый секретный спутник США
Пакистан рассчитывает запустить второй спутник до конца года

27 Спутниковая связь

Журналисты впервые допущены в центр управления системой «Гонец»
Австралийские военные воспользовались спутником Leasat 5
Hughes в азиатско-тихоокеанском регионе
Orbital Sciences создаст систему глобальной телефонной связи
Японские компании обещают создать мобильную мультимедийную связь в 2001 г.

31 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

«Английская гончая» против «Звездочета»
Испытания двигателя для РН «Русь»
Изготовлен первый товарный РД-180
Состояние работ по проекту «Морской Старт»
Перспективные работы КБ Химавтоматики
Производство РД-253 в Перми
Банкир Бил и его огромная ракета

36 Международная космическая станция

Дэниел Голдин признает ошибки, но все еще защищает Россию

37 Планы. Проекты

Международная программа по исследованию Солнца
Топливные элементы: из космоса – на Землю

40 Новости астрономии

SOHO обнаружил на Солнце торнадо

42 Международное сотрудничество

Российско-японское сотрудничество развивается

43 Официальные документы

Постановление Правительства РФ «О реализации государственной политики в области ракетно-космической промышленности»

44 Новости из Государственной Думы

«Поддерживать или не поддерживать?» – вот в чем вопрос

46 Страницы истории

РН «Протон»: неслетавшие варианты

48 Люди и судьбы

Памяти Ю.А.Мозжорина



Фото NASA

Полет орбитального комплекса «Мир»

перимент, целью которого было определение эффективности физических нагрузок в условиях невесомости.

3 мая – день отдыха экипажа – был скрашен для обитателей комического дома возможностью пообщаться с семьями во время телевизионных сеансов связи.

4 мая. В первой половине дня Талгат Мусабаев и Николай Бударин были заняты в эксперименте BONE, проводящемся с целью изучения потерь костной массы человеческого организма во время длительного космического полета. Собираемые в ходе эксперимента образцы крови, урины и слюны должны быть возвращены на Землю шаттлом в июне, где будут подвергнуты детальному анализу.

После обеда командир и бортинженер выполнили эксперимент «Скорость» по исследованию процесса горения в условиях невесомости. Эндрю Томас до обеда был занят в эксперименте COCULT, а после обеда – QUELD.

5 мая командир и бортинженер выполнили демонтаж аппаратуры «Курс» с ТК «Союз ТМ-27». Эта операция вызвана соображениями экономии, ведь заказывать ее приходится на Украине. В июне аппаратура «Курс» будет возвращена шаттлом на Землю и затем, пройдя заводские испытания, вновь будет использована в полете к станции «Мир».

Эндрю Томас был занят обработкой проб клеток по программе COCULT.

Сегодня же Талгат Мусабаев провел калибровку аппаратуры для эксперимента OLLIPSE (подбор температур до значения, превышающего температуру плавления образца на 20–50°C). Практическая цель этого американского эксперимента, разработанного профессором Университета Алабамы Джеймсом Смитом, – получение материалов с однородной структурой, которые можно будет использовать в приборостроении.

6 мая экипаж станции «Мир» продолжал выполнение технических и медицинских экспериментов. Сегодня Эндрю Томас завершил работу с последней парой образцов по эксперименту QUELD (Queens University Experiment in Liquid Diffusion). Все-го за время своего пребывания на станции Эндрю Томас в рамках этого эксперимента обработал 30 образцов. (Подробнее об этом совместном канадско-российско-американском эксперименте мы рассказывали в одном из предыдущих номеров – *Ред.*)

Талгат Мусабаев провел более точную калибровку температуры для эксперимента OLLIPSE, основываясь на результатах вчерашнего подбора температур.

7 мая. Сегодняшний день был в основном посвящен медицинскому эксперименту «Кардио». Мусабаев также начал проведение эксперимента OLLIPSE. Для этого были

использованы ампулы номер пять с материалом медь-железо. Однако работу пришлось прервать. По мнению экипажа, причиной этого явилось некорректное введение в систему управления программы эксперимента.

8 мая. Талгат Мусабаев и Николай Бударин отметили своеобразный юбилей – 100 дней полета, а Эндрю Томас провел на «Мире» 15 недель. Сегодня экипаж был занят выполнением серии биологических, медицинских и технологических экспериментов в рамках программы «Мир-НАСА».

Томас сообщил на Землю, что прошлой ночью он видел пожары в Гондурасе и на полуострове Юкатан. Кроме того, сегодня ему удалось сфотографировать пылевую бурю, движущуюся от Сахары в сторону Средиземного моря.

Идут последние недели пребывания седьмого, и последнего по счету, американского астронавта на борту российской космической станции «Мир». Менее месяца осталось до прибытия «Дискавери» (программа STS-91), на котором Эндрю Томас вернется на Землю. В прошлую субботу шаттл уже был доставлен на пусковую установку 39В Космического центра Кеннеди во Флориде, и наземные службы готовят его к запуску, который намечен на 2 июня.

Томас уже начал упаковывать свой багаж и возвращаемые на землю образцы проведенных научных экспериментов, а также проводить инвентаризацию американского научного оборудования на борту космической станции «Мир». С его возвращением на Землю закончится 26-месячное или почти 1000-дневное непрерывное присутствие американских астронавтов на «Мире».

10 мая. Дни отдыха экипажа. Космонавты получили возможность пообщаться со своими семьями в состоявшемся телевизионном сеансе связи.

11 мая экипаж был занят, в основном, укладкой отработанного оборудования в транспортный грузовой корабль.

12 мая российские космонавты были заняты в медицинском эксперименте «Кардио», а американский астронавт работал над экспериментом COCULT.

13 мая продолжилась укладка отработанного оборудования, сбор образцов крови и слюны в рамках эксперимента BONE.

14 мая Талгатом Мусабаевым был завершён эксперимент OLLIPSE с ампулой номер пять.

15 мая. Талгат Мусабаев завершил эксперимент OLLIPSE с ампулой номер шесть, в которой было обработано пять образцов с материалом медь-железо-кобальт с различным процентным содержанием же-

Продолжается полет экипажа 25-й основной экспедиции в составе командира экипажа Талгата Мусабаева, бортинженера Николая Бударина и бортинженера-2 Эндрю Томаса на борту орбитального комплекса «Союз ТМ-27» – «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – СО – «Природа» – «Прогресс М-38»

М.Побединская, НК.

Завершив в конце прошлого месяца цикл трудоемких апрельских выходов, Талгат Мусабаев и Николай Бударин смогли сосредоточиться на проведении научных экспериментов.

2 мая. Несмотря на то что сегодня у экипажа день отдыха, в первой половине дня с экипажем был проведен инструктаж о действиях в аварийных ситуациях. Это рутинная процедура, которая периодически проводится во время полета для поддержания автоматизма навыков у космонавтов на случай разгерметизации или пожара, когда может возникнуть необходимость срочного покидания станции. Космонавты при этом в основном проверяют положение клапанов, находящихся между отсеками различных модулей.

В этот же день космонавты провели экс-

Несмотря на то что мы делаем один виток вокруг Земли каждые 90 минут и видим восход Солнца 16 раз в день, мы все-таки строим распорядок дня в соответствии с нормальными 24-часовыми сутками, используя московское время.

Обычно мы встаем в 8:30, умываемся, причесываемся, чистим зубы и бреемся. Это звучит так обыденно, но на самом деле в космосе, в условиях невесомости, эти простые процедуры выполнять гораздо сложнее, чем на Земле. Вот, например, вы наверняка думаете, что это очень легко – набрать пригоршню воды

после того как вы откроете пакет с едой, нужно очень внимательно следить за тем, чтобы она оставалась в пакете, а не разлетелась по станции. И конечно, нет никакой возможности использовать порошковые перец и соль, вместо них мы используем водные растворы соли и перца, которые находятся в маленьких бутылочках, из которых мы можем впрыскивать растворы соли или перца на еду. Вопреки распространенному заблуждению, процесс заглатывания пищи и воды в космосе не представляет трудности и ничем не отличается от

в нашем распоряжении на станции две беговые дорожки и велоэргометр. Когда я занимаюсь на беговой дорожке, то обычно использую плеер, чтобы слушать музыку. Конечно, в условиях невесомости бег без специальных приспособлений невозможен, поэтому мы используем эластичные ремни, которые притягивают наше тело к беговой дорожке.

Часто после курса физических упражнений я «плаваю» около иллюминатора в модуле «Природа» или в модуле «Кристалл», слушаю музыку и люблю Землей.

Типичный день на борту космической станции «Мир»

(Письмо Эндрю Томаса со станции «Мир»)

и выплеснуть эту воду на лицо. Однако в космосе вода не будет оставаться в ваших руках, а будет расплзаться вокруг них, тянуться за пальцами под воздействием сил поверхностного натяжения. И в любом случае, мы не выплескиваем воду на лицо, так как она может разлететься повсюду в виде маленьких капелек. Для того чтобы умыться, мы мочим полотенце, обтираемся им, а потом собираем капельки воды, разлетевшиеся вокруг.

Мытье волос при помощи пенящегося шампуня под струей воды тоже невозможно, так как пузырьки пены могут попасть в воздух, которым мы дышим. Для мытья волос используется беспенный шампунь, который удаляется с головы мокрым полотенцем. На эту процедуру в космосе затрачивается больше времени, чем на Земле.

Зубы мы тоже чистим гораздо медленнее, так как приходится держать губы плотно сомкнутыми вокруг зубной щетки, чтобы частицы пасты не разлетелись вокруг.

После водных процедур наступает время завтрака. В основном мы завтракаем все вместе в Базовом блоке, на одном конце которого находится стол с приспособлениями для фиксации ног на полу и с кранами холодной и горячей воды.

Пища, которую мы употребляем, очень похожа на ту еду, которую обычно едят в турпоходах. На борту мы имеем как российскую, так и американскую пищу: это упаковки сублимированными продуктами и консервы, а также соки в специальных пакетах, которые нужно пить при помощи соломинки. На завтрак я обычно предпочитаю употреблять яйца, сок, хлеб и кофе. Для того чтобы приготовить горячую еду, нужно впрыснуть горячую воду в пакет с сублимированными продуктами.

Нужно заметить, что сам процесс приема пищи в космосе очень необычен:

Эндрю Томас, будучи теперь уже опытным «небожителем», решил поделиться своим опытом пребывания в космическом доме. Несмотря на то что письма от астронавтов с орбиты мы приводим на страницах НК достаточно часто и они не несут новой информации для постоянных читателей, мы все же решили привести письмо целиком. Оно позволяет более полно раскрыть характер Эндрю Томаса и его взаимоотношения с Талгатом и Николаем.

того, как мы это делаем на Земле. Также я не обнаружил у себя потерю вкуса к еде, как об этом время от времени докладывалось.

После завтрака у нас начинается рабочий день. Каждое утро мы получаем радиограмму, в которой намечены задачи для каждого члена экипажа и примерное время, необходимое для их выполнения. Я в основном работаю в модуле «Природа», выполняю там научные эксперименты по своей программе. Мои космические коллеги, командир экипажа Талгат Мусабаев и бортинженер Николай Бударин занимаются как научными исследованиями, так и текущим ремонтом систем станции «Мир». И все мы вместе выполняем задачи по поддержанию жизнеспособности станции.

В течение нескольких часов после завтрака я занимаюсь научными экспериментами, время от времени прерывая свою работу, чтобы выпить чашечку кофе. Иногда я получаю дополнительные инструкции с Земли от представителей NASA из ЦУПа по радиосвязи или в виде текстового сообщения.

Примерно в час дня я прерываю свою работу и занимаюсь физическими упражнениями. Занятия физкультурой помогают предотвратить некоторые неприятные эффекты от длительного пребывания в условиях невесомости. Мы имеем

После занятий физкультурой мы обычно вместе обедаем, а затем я возвращаюсь к своим работам по научной программе или, в случае необходимости, выполняю обязанности по поддержанию жизнедеятельности станции. Это тоже представляет собой интересную проблему, например, время от времени мы убираем воду, которая конденсируется из воздуха на холодных поверхностях стен. В условиях невесомости эта вода не стекает на пол, как это обычно бывает на Земле, где ее можно просто собрать тряпкой. Вместо этого в космосе она локализуется в виде громадных капель. Мы используем небольшой электрический насос, для того чтобы закачать ее в бак. К сожалению, этот бак наполняется не только водой, но и воздухом, и нам приходится сепарировать эту смесь, отделяя воздух от воды. В земных условиях эта процедура не встречается, а в космосе мы на нее тратим много времени.

Примерно в семь часов вечера мы заканчиваем рабочий день и садимся ужинать. Часто во время ужина мы смотрим видеофильмы, говорим о проделанной за день работе, строим планы на завтрашний день.

После ужина наступает приятное время отдыха, во время которого можно писать письма, читать или любоваться Землей из иллюминатора.

Спать мы отправляемся обычно часов в 11 вечера. Вместо постелей мы используем спальные мешки, которые прикрепляются к стене или к полу. Спать в невесомости очень легко и приятно, так как нет ощущений дискомфорта, которое иногда бывает на Земле от неудобного матраса, к тому же невозможно упасть с кровати. Кроме того я нахожу, что нет необходимости использовать подушку, так как моя голова сама занимает наиболее удобную для нее позицию, и я погружаюсь в сладкий сон.

леза и кобальта. На выполнение этого эксперимента командир затратил пять часов.

Кроме того, сегодня командир и бортинженер установили датчики микроускорений ВМ-0,9 на виброизолирующей плат-

форме ВЗП-1Л технологической установки «Кратер». В дальнейшем, во время сеансов телеметрии, с этой платформы, разработанной в АО «Композит», будет сниматься информация о возникающих микроускорени-

ях. Подобная информация представляет ценность при выборе системы виброизоляции установок по росту кристаллов, которые предполагается разместить на российском сегменте МКС.

Запуск ТКГ «Прогресс М-39»

В.Агапов. НК.

15 мая 1998 г. в 01:12:58.893 ДМВ (14 мая в 22:12:59 UTC) с 5-й ПУ 1-й площадки космодрома Байконур был осуществлен запуск РН 11А511У с транспортным грузовым кораблем (ТКГ) 11Ф615А55 №238 «Прогресс М-39».

Подобные сообщения стали настолько обыденными за более чем 12-летний период эксплуатации орбитальной станции «Мир», что воспринимаются как нечто само собой разумеющееся. А между тем за все это время, наверное, ни разу не были описаны операции, проводимые с ТКГ в течение двух с небольшим суток автономного полета от старта и до стыковки со станцией (за исключением данных о проводимых маневрах). Это может показаться и не таким уж важным моментом, но для дотошных исследователей отечественной космонавтики (а таких среди читателей *НК* немало) важен каждый нюанс, каждый аспект происходящего. Поэтому я решил (как непосредственный участник подобных событий с 1987 года) попытаться представить в виде небольшого описания ту самую «рутинную» работу, которая при каждом запуске проводится в ЦУПЕ, баллистических центрах, на полигоне и подразделениях командно-измерительного комплекса.

Вполне понятно, что собственно старт РН с ТКГ является очередным этапом в длинной цепочке работ, начинающихся с долгосрочного планирования полета и изготовления корабля и носителя. Но пусть об этом напишут другие специалисты. А я начну с момента отрыва носителя от ПУ, или, как его называют в обиходе, ТКП, – до времени срабатывания контакта подъема носителя. Кстати, о времени ТКП. Когда читатели встречаются в публикуемых *НК* сообщениях о запуске время старта с точностью до тысячных долей секунды, то они могут задать вопрос – а откуда, собственно, известно это время? Еще 1.5–2 года назад момент отрыва носителя от стартового стола определялся двумя различными способами. Первый основан на показаниях специального телеметрического датчика, фиксирующего момент размыкания «контакта подъема», и используется с первых запусков баллистических ракет, а второй был изобретен инженерами-радиотехниками ОКБ МЭИ, разработавшими наземную станцию «Кама-А» для проведения траекторных измерений. Эта станция начинает свою работу за несколько минут до старта, проводя так называемые тарировочные измерения. Понятно, что пока носитель стоит на старте, дальность до него, измеряемая станцией, остается неизменной. В момент отрыва носителя от ПУ, что фактически соответствует разрыву элек-

трической цепи между специальным контактом и бортовой аппаратурой, работающей со станцией «Кама-А», бортовой ответчик выдает «фиктивную» посылку с нулевым значением дальности. Поскольку траекторная информация поступает в баллистические центры в режиме, близком к реальному времени, то уже через несколько секунд известно точное время старта. Показания телеметрии обрабатываются медленнее и являются менее точными. (Именно в силу последнего обстоятельства вы не найдете для самых первых запусков на заре космичес-

кого времени старт выбирается исходя из наиболее оптимальной схемы проведения маневров с целью минимизации затрат топлива. Окончательное его уточнение проводится за сутки до запуска по результатам определения орбиты станции «Мир». В принципе, длительность допустимого стартового окна (или, другими словами, задержка момента ТКП) составляет от 10 до 25 сек. Однако в случае задержки становится невозможным обеспечить одновременно минимальный расход топлива и примерное равенство величин двух заключительных импульсов перед стыковкой. Последнее требование определяется особенностями бортовых алгоритмов, по которым на ТКГ в автономном режиме проводится расчет этих двух импульсов.

Итак, носитель оторвался от старта. Что же происходит дальше? Дальше, как обычно, отрабатывается циклограмма выведения. Для запуска «Прогресса М-39» такая циклограмма представлена в таблице 1.

Стартовый комплекс, откуда проводятся запуски «Прогрессов» и «Союзов» (5-я ПУ, 1-я площадка), расположен почти посередине (если смотреть по долготе) между крайними 90-й и 45-й площадками, откуда проводятся запуски РН «Циклон-2» и «Зенит-2» соответственно. На географической карте местоположение ПУ5 определяется координатами 45°55' с.ш., 63°20' в.д. Для обеспечения выведения на орбиту с наклоном 51.66° прицеливание гироскопических систем носителя производится по азимуту 60°31'20". В этом месте позволю себе напомнить очень простое соотношение между широтой точки старта (φ), азимутом стрельбы (A) и наклоном орбиты (i): $\cos i = \cos \varphi \sin A$. При анализе возможной орбиты выведения (особенно для секретных американских запусков) оно бывает весьма полезно.

Известно, что при выведении космических аппаратов момент отделения от последней ступени носителя соответствует моменту прохождения перигея. Это позволяет доставить на орбиту космической максимально возможной для данного носителя массы. Точность выведения определяется точностью системы управления РН, а если говорить более конкретно, – точностью отработки программы по углу тангажа и контролю характеристической скорости. Конечно, это утверждение неприменимо к носителям с гибкой (или так называемой, терминальной) системой управления, когда программа полета пересчитывается на борту в реальном времени для обеспечения оптимальных условий. Среди отечественных носителей такой системой управления обладает только «Зенит-2» и «Энергия». «Союз-У» – давно испытанный космический извозчик – обеспечивает выведение на орбиту со средней, если

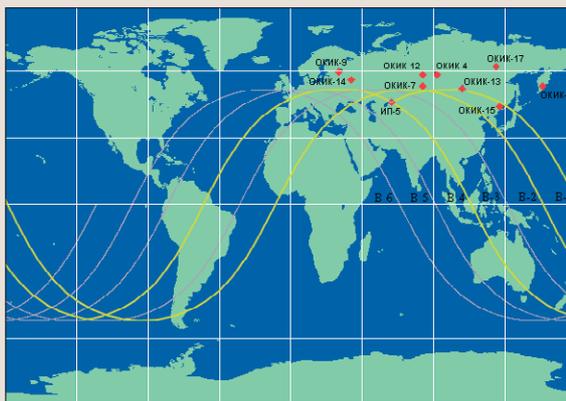
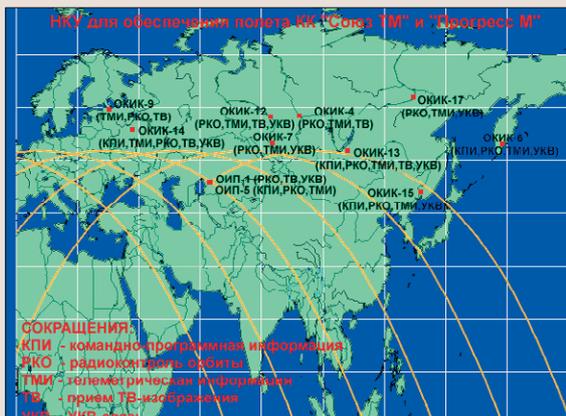


Таблица 1. Номинальная циклограмма выведения ТКГ «Прогресс М-39».

Операция	T, с от ТКП	H, км
Старт (КП)	0.00	0
Разделение 1-й и 2-й ступеней	118.08	45.3
Сброс створок ГО	158.13	80.3
Главная команда на 2-й ступени (ГК-2)	285.00	159.4
Разделение 2-й и 3-й ступеней	287.25	160.6
Сброс хвостового обтекателя	301.00	167.3
Главная команда на 3-й ступени (ГК-3)	525.52	193.0
Отделение КА (КО)	528.82	193.0

кой эры времени старта с тысячными долями секунды – тогда еще просто не было телеметрической аппаратуры, способной с такой дискретностью фиксировать измерения.) Однако после замены на полигоне отслуживших свой срок станций «Кама-А» на более совершенные станции «Кама-Н» (разработанные уже другой организацией) пропала и «маленькая хитрость». Так что теперь время старта определяется только по показаниям телеметрического датчика.

можно так сказать, точностью. Для запуска «Прогрессов» допустимая ошибка выведения в перигее составляет +6...-17 км, а в апогее +43...-42 км относительно номинальных высот 193 и 245 км соответственно. Ошибка периода обращения может достигать величины ±0.37 мин (22 сек), а по наклонению – ±0.06°.

Кстати, о «Прогрессах» и «Союзе-У». В настоящее время при выведении ТК используются две штатные схемы, условно называемые «зимняя» и «летняя». Они слегка отличаются по циклограмме работы второй и третьей ступеней, а также по номинальной орбите выведения. Выбор двух схем выведения обусловлен изменением плотности

существующем конструкторское сопровождение РН «Союз» и «Союз-У2».

Фактическая орбита выведения «Прогресса М-39», определенная по результатам траекторных измерений на 1-м и 2-м витках и согласованная между основным (ЦУП-М) и дублирующим (ИПМ имени М.В.Келдыша РАН) баллистическими центрами, имела следующие параметры:

*период обращения – 88.517 мин;
наклонение – 51.643°;
минимальная высота – 193.9 км;
максимальная высота – 238.0 км.*

Высоты для различных точек орбиты во всех отечественных баллистических центрах (как гражданских, так и находящихся в ведении Министерства обороны) отсчитываются от поверхности общеземного эллипсоида действующей модели (в настоящее время такой моделью является ПЗ-90). Поэтому в большинстве сообщений ТАСС, начиная с самых первых спутников, приводились высоты орбит, рассчитанные именно таким образом.

Вся информация о состоянии бортовых систем корабля, параметры траектории движения, передача на борт команд и закладка программной информации осуществляются с помощью средств наземного комплекса управления (НКУ), расположенных на территории Отдельных командно-измерительных комплексов (ОКИК), находящихся в подчинении 153-го ГЦИУ (Главный центр по испытаниям и управлению) КС в г. Краснознаменске Московской области, и Отдельных измерительных пунктов (ОИП), находящихся в непосредственном подчинении космодрома Байконур. НК неоднократно писали об этих подразделениях Министерства обороны. Здесь же остановлюсь только на роли, которую они играют в обеспечении пилотируемой программы в целом.

В 90-х гг. для обеспечения работ в рамках пилотируемых программ привлекались средства 11 ОКИК и 5 ОИП. Перечень привлекаемых ОКИК и ОИП приведен в таблице 2. Расположение полигонных ОИП и ОКИК показано на рисунке.

Однако после развала Советского Союза сначала из контура управления были выведены украинские ОКИК-10 и ОКИК-16. В дальнейшем, по мере общего сокращения финансирования космических программ, а также проходящих в Министерстве обороны структурных реорганизаций, были закрыты ОИП-9 (в 1996 г.) и ОИП-2 (в 1996 г.). Пуск «Прогресса М-39» стал пер-

вым, когда из числа полигонных ОИПов работали только 1-й и 5-й, расположенные недалеко от места старта. Из них фактически только ОИП-1 может проводить траекторные измерения и принимать телеметрию с РН на участке выведения. Так как зона видимости на активном участке полета РН, следующего по трассе ОКИК-7, начинается примерно на 270-й секунде от старта (см. таблицу 3), то получается, что участок полета 1-й и 2-й ступеней РН контролируется только одним пунктом!

Некоторые читатели могут возразить, что контроль осуществляется тем не менее непрерывно и ничего страшного при такой схеме работы нет. Действительно так. Однако не следует забывать о том, что техника тоже может давать сбои; что по измерениям одного пункта, если в них вдруг окажется систематическая погрешность неизвестной природы, нельзя достоверно определить траекторию движения вообще, а тем более проводить какие-либо исследования наборов траекторий в разных пусках для изучения статистики; что те же средства НКУ используются для обеспечения и других запусков, в том числе и новых типов носителей, и в этом случае всегда нужна избыточность информации для максимально полного и достоверного анализа. Можно привести еще много аргументов в пользу сохранения и поддержания полигонного измерительного комплекса (ПИК). Однако все они мгновенно испарятся, если в качестве возражения сказать, что данный полигон не имеет перспектив развития и не будет в дальнейшем использоваться для испытаний новой техники. Тогда все становится на свои места. И видимо, руководствуясь именно таким соображением, Министерство обороны проводит сокращение частей ПИКа. Об этом несложно догадаться, вспомнив о фактически начавшемся процессе передачи всех средств космодрома Байконур из-под опеки Министерства обороны Российской Федерации космическому агентству, а также о постоянном недовольстве Казахстана несвоевременной выплатой (а точнее, невыплатой из-за недостатка финансирования) средств за аренду земель, отведенных под различные составные части космодрома Байконур, куда входят и районы дислокации частей ПИК. В то же время само РКА не проявляет никакой видимой активности по сохранению полигонного измерительного комплекса под своей эгидой.

Таблица 2. Части командно-измерительного комплекса, привлекаемые для обеспечения выполнения пилотируемых программ в 90-х гг.

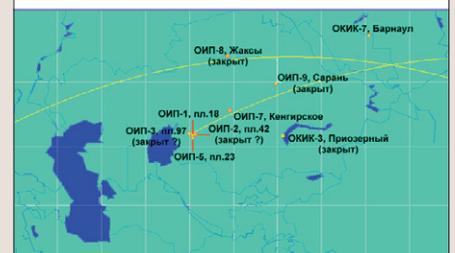
Наименование	Район дислокации
ОКИК-4	г. Енисейск, Красноярский край
ОКИК-6	г. Вулканный (вблизи г. Елизово), Камчатская обл.
ОКИК-7	г. Барнаул, Алтайский край
(бывш. ОИП-10)	Красное Село (удаленная часть Санкт-Петербурга), Ленинградская обл.
ОКИК-9	г. Симферополь, Республика Крым, Украина
ОКИК-10	г. Колпашево, Томская обл.
ОКИК-13	с. Ниж. Тальцы (вблизи г. Улан-Удэ), Республика Бурятия
ОКИК-14	г. Щелково-7, Московская обл.
ОКИК-15	с. Галенки (вблизи г. Уссурийск), Приморский край
ОКИК-16	с. Витино (вблизи г. Евпатория), Республика Крым, Украина
ОКИК-17	г. Якутск, Республика Саха-Якутия
ОИП-1	пл.18, Байконур, Кызыл-Ординская обл., Казахстан
ОИП-2	пл.42, Байконур, Кызыл-Ординская обл., Казахстан
ОИП-5	пл.23, Байконур, Кызыл-Ординская обл., Казахстан
ОИП-7	с. Кенгирское, Джезказганская обл., Казахстан
ОИП-9	г. Сарань, Карагандинская обл., Казахстан

Таблица 3. Примерные границы зон радиовидимости (ЗРВ) средств НКУ при выведении ТК «Прогресс» и «Союз» (первый виток)

Наименование	ЗРВ, сек от старта
ОИП-1	0 – 400
ОИП-2	0 – 450
ОИП-5	0 – 400
ОИП-7	70 – 500
ОИП-9	160 – 700
ОКИК-7	270 – 750
ОКИК-12	320 – 720
ОКИК-4	400 – 800
ОКИК-13	590 – 1000
ОКИК-17	750 – 1200
ОКИК-15	750 – 1250

нижней атмосферы вдоль трассы запуска в течение года – летом она более плотная, а зимой более разреженная. За счет этого запуски ТК с большей массой проводятся зимой. Справедливости ради следует отметить, что в период, когда запуски ТК «Союз ТМ» и «Прогресс М» осуществлялись более совершенным носителем «Союз-У2», циклограмма выведения пересчитывалась при каждом запуске с учетом накопленной статистики по параметрам траектории выведения. Такая работа в последние несколько лет не проводится, по-видимому, в связи с недостаточным финансированием ЦСКБ в Самаре, осу-

Пункты полигонного измерительного комплекса (ПИК)



технические средства – для передачи на борт командно-программной информации, получения с борта телеметрии (ТМИ), телевизионного (ТВ) изображения, проведения траекторных измерений (ТРИ), а также вспомогательные средства, обеспечивающие синхронизацию временных шкал (средства СЕВ); средства, позволяющие передать все полученные измерения (ТМИ, ТВ и ТРИ) в ЦУП, баллистические центры, НПО «Энергия», ЦПК, ИМБП и другие организации как по наземным каналам связи, так и через спутники-ретрансляторы; вычислительные комплексы и др. Состав основных средств НКУ, привлекаемых в рамках пилотируемых программ, приведен в таблице 4. В таблицу не включены средства, привлекаемые для обеспечения работы КА-ретрансляторов «Альтаир» и «Молния».

Первый виток является одним из наиболее ответственных. (Отсчет витков у нас принято вести с 1, считая первым неполный виток выведения. Космическое командование США называет виток выведения нулевым и, соответственно, ведет счет витков от 0, что отражается в их двухстрочных элементах сдвигом на –1 в номере витка по отношению к нашей нумерации.) После отделения от третьей ступени носителя начинается раскрытие всех выносных элементов конструкции корабля и их тестирование. По совокупности траекторных измерений на этом витке определяется орбита выведения и по результатам определения рассчитываются первые два маневра ТК. На втором витке программа с рассчитанными маневрами закладывается на борт, а по результатам определения орбиты на двух витках определяется качество рассчитанных маневров. В принципе, существует возможность перезагрузки программы на третьем витке, но только в случае неудачи при закладке на втором. Новая программа не рассчитывается, а все ошиб-

Таблица 4. Состав средств НКУ пилотируемой программы.

Технические средства НКУ	ОКИК									ОИП		
	4	6	7	9	12	13	14	15	17	1	5	7
Командно-измерительные системы												
Квант-П		+				+	+	+				+
Куб-Контур	+				+	+	+	+				
Квант-Р									+			
Средства траекторных измерений												
Кама-А	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Кама-Н	+		+		+	+					+	
Телеметрические средства												
МА-9МКТМ-4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
МА-9МКТМ-1	+		+			+	+	+				+
Средства УКВ связи, телевидения и передачи информации												
Аврора		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Фобос-Кречет	+			+	+	+	+					
Связник	+	+	+	+		+	+	+	+		+	
Железняк	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Средства АСУ и вычислительной техники												
СТИ-90М	+	+		+	+	+	+	+	+	+		
Скат	+				+	+	+	+	+			
Буфер-ИМ	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+

ки расчета маневров компенсируются на вторые сутки специальным импульсом (при первоначальном расчете он принимается фиксированным и равным по величине 2 м/с).

На 3-м и 4-м витках проводится включение КДУ корабля. «Прогресс М-39» штатно отработал два первых импульса: в 04:52:18 ДМВ ($\Delta V=22.2$ м/с, длительность работы ДУ 53.7 сек) и второй – в 05:41:51 ($\Delta V=20.0$ м/с, длительность работы 48.0 сек), после чего его орбита имела параметры:

*период обращения – 89.93 мин;
наклонение – 51.68°;
минимальная высота – 253.6 км;
максимальная высота – 313.6 км.*

При неисполнении обоих или второго импульса возможен резервный вариант

проведения маневров на 4-м и 5-м витках. После этого ЗРВ средств НКУ на территории России заканчивается. На 6-м витке ЗРВ имеет только ОКИК-14, но максимальный угол места не превышает 3° и работать фактически невозможно. Во времена Советского Союза на 6-м и 7-м витках работали средства НКУ в Крыму, а на 8-м – корабельные средства (при размещении корабля в Гвинейском заливе). Сейчас всего этого нет. Для поддержания голосовой связи и сброса научной информации со станции «Мир» в настоящее время используются наземные пункты на территории США и Германии, а вот для «Прогрессов» такой возможности нет, и они уходят в автономный полет до 12-го витка, когда появляются низко над горизонтом у самого восточного ОКИК-6 на Камчатке.

Полет «Колумбии» по программе STS-90



Хроника полета

И.Лисов. НК.

27 апреля, понедельник. День 11

Очередной рабочий день на «Колумбии» начался в 05:09 CDT (10:09 UTC) с песни «Fight On, State» – «боевой песни» Университета Пенсильвании, которая была исполнена в честь Джима Павелчика.

В 09:09 CDT (здесь и до посадки – центральное летнее время) астронавты провели бортовую пресс-конференцию для журналистов США и Канады. Рик Линнехан, в частности, сказал, что животные чувствуют

себя хорошо и что крысы легко приспособились к невесомости. Как выяснилось позже, эти слова были далеки от истины.

После этого научная команда – Рик Линнехан, Дейв Уилльямс, Джей Баки и Джим Павелчик – вернулись к выполнению научной программы. Вместе с бортинженером Кей Хайэр они участвовали в качестве операторов и испытуемых в экспериментах по изучению визуально-отолитического взаимодействия и пространственной ориентации на установке VVIS, а также в измерении легочной функции для эксперимента «Сон и дыхание в невесомости».

Во второй половине дня Джей Баки провел второй из трех запланированных циклов эксперимента по видеосъемке и изучению навыков передвижения крысят в возрасте 19 и 25 дней. Для него использовались только крысята из модуля АЕМ. Эксперимент с крысятами из модуля RAHF Линнехан отменил – они были слишком слабыми, чтобы передвигаться на тренажере. Рик отметил, что животные несколько угнетены и их организмы обезвожены.

Но в этот же день выяснилось, что ситуация намного хуже. Ученые заявили, что к субботе 25 апреля у кормящих самок прекратилось образование молока. Обнаружив снижение потребления воды самками, астронавты обследовали модули с крысами. «Перепись» показала, что из 110 загрузивших на борт крысят (96 в 9-суточном и 14 в 15-суточном возрасте) 8 были умерщвлены в ходе экспериментов, а 45 умерли – вероятно, из-за отсутствия материнской заботы взрослых самок.

Смертность превысила предполетные оценки в 5–10 раз. Выжившие же крысята были пропитаны собственной мочой.

Пять крысят оказались настолько больны, что их пришлось усыпить. Линнехану и его товарищам пришлось поить и кормить некоторых крысят с руки, чтобы спасти их. Ученым из группы развития млекопитающих пришлось пересмотреть график экспериментов и «поделить» оставшихся животных и образцы их тканей.

Запланированные эксперименты по исследованию вегетативной нервной системы с использованием вакуумного костю-

ма LBNP были отложены на два следующих дня. На всех испытуемых был проверен Н-рефлекс, чтобы обнаружить малый берцовый нерв.

В 16:19 Павелчик вышел на связь с 27 студентами Университета Пенсильвании и трех других учебных заведений, проходящими курс «Физиологическая адаптация к стрессу», и провел «урок из космоса», рассказав о четырех экспериментах по ортостатической непереносимости. (Кстати: одна аспирантка спросила, насколько различается в невесомости поведение женщин и мужчин. Павелчик ответил, что индивидуальные различия значительнее половых.)

Вечером командир Рик Сиэрфосс и пилот Скотт Альтман выполнили коррекцию орбиты «Колумбии», чтобы обеспечить более благоприятные условия посадки. Орбита была чуть-чуть снижена – с 245.2x282.0 до 243.6x282.0 км. Период обращения уменьшился с 89.688 до 89.670 мин.

В 20:59 экипаж отправился отдыхать.



Фото NASA

Кэтрин Хайэр за работой.

28 апреля, вторник. День 12

Хьюстон поднял экипаж в 04:49 песней «Turn, Turn, Turn» (The Birds). Призыв «вращаться» относился к экспериментам с вращающимся креслом VVIS.

Баки и Павелчик провели по сеансу в вакуумных штанах LBNP, создающих отрицательное давление на нижнюю часть тела, для изучения регулирования кровяного давления.

Астронавты ввели в кровь радиоактивное трассирующее вещество – норепинефрин – и взяли образцы крови. По ним ученые будут судить, как быстро трассирующее вещество вводится и выводится из кровообращения и, соответственно, используется ли в полном объеме система контроля кровяного давления.

Баки и Павелчик впервые в практике космических полетов провели микронейрографию нервных сигналов. Эта процедура, являющаяся частью эксперимента E294, состоит во введении тонкой иглы с датчиком в подколенный нерв и прямой записи сигналов мозга, адресованных кровеносным сосудам. Джей проделал эту процедуру на Джиме, а затем наоборот.

Линнехан и Уилльямс провели сеансы вращения на кресле VVIS для исследования реакции глаз и внутреннего уха при сохранении равновесия (эксперименты E126 и E047).

В дополнение к научной программе экипаж опять заботился о крысках. Линне-

Научная программа и полезные нагрузки STS-90

(продолжение)

2. Дополнительные ПН

2.1. BDS-04

На средней палубе «Колумбии» находится экспериментальный биореактор BDS-04 (Bioreactor Demonstration System) с блоком управления температурой биотехнологических образцов BSTC (Biotechnology Specimen Temperature Controller). Этот многокамерный биореактор предназначен для выращивания культур тканей. Установка состоит из двух секций: в первой находится управляющий компьютер, средства электропитания, блоки электроники. Вторая секция содержит четыре изолированных модуля для инкубации и охлаждения, в каждом из которых может находиться до трех емкостей с питательной средой и образцами. Нагрев и охлаждения модулей в пределах 4–50°C обеспечивается термоэлектрическими устройствами.

Биореактор BDS работал на борту шаттла в марте 1994 (STS-62), июле 1995 (STS-70) и июле 1997 г. (STS-85) и дважды на станции «Мир». В полете STS-90 на BDS проводятся два эксперимента по производству гормона EPO и витамина D3 клетками почечной ткани человека и по дифференциации в условиях невесомости иммунных клеток при температурах от 17 до 36°C.

2.2. SVF-01

Лаборатория реактивного движения подготовила эксперимент SVF (Shuttle Vibration Forces) по исследованию динамических сил и вибраций, воздействующих на закрепленной на стенке грузового отсека шаттла контейнер.

Обычно виброиспытания полезных нагрузок проводятся с большим запасом. Часто бывает, что аппаратура, которая бы выдержала реальные условия полета, не проходит виброиспытаний, что влечет дорогостоящие переделки. NASA разработан новый метод виброиспытаний с приложением ограниченных нагрузок. Чтобы определить параметры нагружения при испытаниях и проводится эксперимент по замеру реальных значений нагрузок. Эксперимент SVF планируется провести в двух полетах шаттлов: STS-90 и STS-96.

2.3. Контейнеры GAS

В эксперименте G-197 испытывается миниатюрный криохолодильник на так называемых импульсных трубках. Криохолодильник, разработанный компанией Lockheed Martin Astronautics в рамках соглашения с Национальным институтом стандартов и технологии США при участии Исследовательского центра имени Эймса NASA, – самый маленький в мире. Его масса около 0.9 кг, длина – примерно 15 см, электропитание обеспечивают батареи. Масса экспериментальной установки в целом, вместе с батареями, системой управления и регистрирующим компьюте-

ром – 95 кг. Цель эксперимента – продемонстрировать и набрать опыт работы криохолодильника в невесомости.

Криохолодильники на импульсных трубках могут использоваться для охлаждения примерно до –193°C инфракрасных датчиков и других устройств, работающих при криогенных температурах. Они имеют меньше движущихся частей, а следовательно производят меньше вибрации и электромагнитных помех, имеют более простую электронику и в целом более надежны.

Эксперимент G-772 поставлен студентами Университета Колорадо с целью, не много не мало, смоделировать образование и поведение колец вокруг планет. Известно, что основное «действующее лицо» в кольцах – это пыль. Пыль оседает на крупных фрагментах кольца и выбивается с них новыми налетающими частицами в ходе так называемых «мягких столкновений» с малой относительной скоростью. Детали механизма этих столкновений, которые также имели место при образовании планет, неизвестны.

Эксперимент поставлен с целью изучения мягких столкновений, откуда его второе название COLLIDE (Collisions into Dust Experiment). Установка состоит из шести отдельных контейнеров, в которых поддон с толченым базальтом имитирует слой пыли, а направленный пружиной сферический «снаряд» влетает в него. Разработчики предусмотрели два размера «снаряда» и четыре скорости столкновения. Весь эксперимент должен занять 25 минут, из которых 16 минут будут сняты двумя камкордерами. На полученных пленках исследователи смогут подсчитать количество, направление и скорость выбитых пылевых частиц.

Третий эксперимент, G-744, поставлен в Сьерра-Колледже (г.Роклин, Калифорния). Его цель – измерение концентрации озона в верхней атмосфере Земли путем спектрометрических измерений в ультрафиолетовом диапазоне 200–400 нм. В контейнере диапозоны спектрометр на основе ПЗС-матрицы и ПЗС-камеры; в крышке сделаны два УФ-прозрачных окна. Эксперимент требует ориентации шаттла. Спектрометр будет выполнять измерения, обнаружив в поле зрения Землю. Камера будет одновременно снимать Землю, чтобы установить, для каких районов получены измерения. Минимально необходимый набор данных – это два полных дневных прохода по соседним трассам. Однако G-744 будет выключен так поздно, как только возможно.

3. Дополнительные задания

В программу STS-90 включены 3 испытательных задания DTO и 3 детальных дополнительных задания DSO.

Стоимость научной программы полета оценивается агентством Reuters в 99 млн \$ (агентством France Press – в 130 млн).

хан имел разговор с главным ветеринаром NASA Джо Белицки (Joe Bielitzky) и доложил, что астронавты поят и кормят оставшихся в живых животных и что большая их часть чувствует себя хорошо и перенесла отсутствие материнского молока. Астронавты кормили крысят подогретым разбавленным питанием «гаторад» и кусочками пищи, поместили в клетки воду, чтобы животные ее не теряли. На сегодняшней пресс-конференции руководители полета сообщили, что за прошедшие 24 часа два крысенка умерли и еще двух больных пришлось усыпить; часть наиболее слабых и неухоженных детенышей попытались передать другим самкам. В результате в группе 9-дневных крысят в живых осталось только 40 из 96. В старшей группе новых потерь не было.

Ученые предполагают, что крысята не получали достаточно пищи, потому что в условиях невесомости «улетали» от своих матерей, а те оказались не в состоянии их собрать или поменяться детенышами. «Это был совершенно неожиданный результат», – признал Дж.Белитцки. Тем не менее три помета выжили полностью. «Может быть, у этих матерей был особенно силен материнский инстинкт?» – предположила представительница Центра Эймса Лора Льюис. Астронавты сообщили, что часть животных погибла из-за того, что их головы застряли в поилках неудачной конструкции.

Для исследования мышечной ткани планировалось умертвить еще восемь крысят. Но их осталось так мало, что исследователи решили сократить это число до семи и попытаться сохранить больше животных для послеполетных экспериментов – они должны проводиться в течение года. Часть экспериментов придется прекратить.

Экипаж взял пробу и долил воды в аквариум VFEU. Астронавты проверили грызунов в модулях АЕМ и RAHF.

В 15:19 Сизрфосс и Уильямс беседовали с корреспондентами трех канадских изданий. Линнехан выходил в 16:19 на связь со студентами Колледжа ветеринарной медицины Северной Каролины и отвечал на их вопросы.



Рик Сизрфосс (справа) и Дейв Уильямс (слева) отвечают на вопросы журналистов. 28 апреля 1998 г.

29 апреля, среда. День 13

13-й рабочий день начался в 04:29 с песни группы ABBA «Take A Chance On Me», любимой песни Джея Баки.

Уильямс, Баки и Павелчик занимались исследованиями вегетативной нервной системы и регулирования кровяного давления. На Линнехане и Уильямсе как испытуемых



Смешной эксперимент Джима Павелчика.

был проведен второй сеанс микронейрографии, в то время как они находились в вакуумных штанах LBNP. Астронавты вновь ввели норепинефрин в кровь и взяли ее образцы. Эксперименты проходили с замечаниями: для одного из испытуемых записи нервной активности до надевания штанов LBNP были утеряны, были получены ограниченные результаты по кровяному давлению и силе мышц руки, был получен только один образец крови при 15 мм рт.ст. (в норме – от 15 до 30 мм). Ограничения по времени не позволяли повторить этот эксперимент.

В рамках эксперимента E122 утром Баки сделал шести крысятам 9-суточной группы (вместо восьми) наркоз и ввел им в две мышцы (soleus и extensor digitorum longus) задних лап флуоресцирующий клеточный маркер. Выбранные мышцы различны по функциям: широкая плоская икроножная мышца soleus несет в условиях гравитации тяжесть тела, а длинная и тонкая мышца extensor – нет. В течение двух дней маркер должен попасть через нервные клетки в спинной мозг. Он поможет определить, правильно ли мышцы обоих типов развивались в невесомости. После операции крысы были возвращены в свои клетки.

Рик Линнехан сообщил, что крысята младшей группы чувствуют себя лучше, хотя один из них ночью умер. Из 39 животных 37 едят самостоятельно, а двоих самых слабых кормят астронавты. Для эксперимента E132 были проведены измерения в модуле RAHF.

В 10:34 Дейв Уильямс и Скотт Альтман беседовали с заместителем премьер-министра Канады Хербом Греем и ответили на вопросы канадских школьников-шестиклассников, пришедших в Национальный музей науки и техники или следивших за дискуссией по Internet'у. Астронавты научной команды записали обращение по случаю «Декады мозга» и в память нобелевского лауреата 1906 года испанского исследователя Сантьяго Рамона-и-Кахала. На борту «Колумбии» находится несколько препаратов Кахала, с помощью которых он вместе с Камилло Кольте обнаружил, что мозг состоит из отдельных нервных клеток. После полета они будут возвращены в Институт Кахала в Испании.

В 12:49 экипаж провел телевизионный сеанс и показал проводимые эксперименты. Скотт Альтман объяснил использование вращающегося кресла и с помощью установленной на него камеры продемонстрировал скорость вращения.

В среду руководители полета отложили на сутки решение о продлении миссии «Колумбии». Дополнительное время потребовалось для оценки метеоусловий в Центре Кеннеди.

30 апреля, четверг. День 14

Подъем на «Колумбии» состоялся в 04:09. В течение ночи персонал ЦУПа анализировал ситуацию с непроходимостью линии сброса отработанной воды. Вероятной причиной было признано засорение фильтра. С утра Сизрфосс и Альтман получили инструкции по ремонту, однако их усилия не привели к успеху. Пилоты проложили шланг к запасному фильтру и начали сброс воды. Поначалу казалось, что все в порядке, но затем линия, видимо, засорилась вновь. Емкость для хранения отработанной воды достаточно для хранения ее до конца полета и проблем с использованием туалета не предвидится.

Группа управления отказалась от продления полета «Колумбии» на сутки. На борту было достаточно расходных материалов для продления полета, но, по сообщению NASA, исследователи заявили, что в этом нет необходимости. Основным дово-

Активисты движения за права животных призвали Конгресс запретить повтор полета «Колумбии» с лабораторией Neurolab. «У NASA ужасающая история заботы о животных, – заявила Мэри Бет Суэтланд из организации «Люди за этическое обращение с животными». – Конгресс должен прекратить дальнейшие эксперименты на животных». Суэтланд заявила, что ее организация предупредила NASA о трудностях размещения молодых крыс в используемых модулях и обвинила NASA в попытке скрыть смерть животных.

дом против продления полета был метеопрогноз, предсказывающий ухудшение погоды во Флориде в начале следующей недели. В воскресенье же, как передал Сизрфоссу капком Билл МакАртур: «Похоже, KSC будет между двумя фронтами». Посадка запланирована на 3 мая в 12:09 EDT (16:09 UTC) с резервной возможностью в 13:43 EDT.

Научная команда обезглавила и препарировала вторую группу из девяти взрослых крыс-самцов, у которых были извлечены органы равновесия во внутреннем ухе, мозжечок и головной мозг. Первая группа из четырех крыс была препарирована на второй день полета. Ткани будут разделены между постановщиками четырех экспериментов по нейропластичности.

Пять крыс, участвующие в эксперименте E132, были подвергнуты световым импульсам.

Астронавты сообщили, что накануне умер еще один крысенок младшей группы, а двое слабы и их приходится кормить вручную. Одно животное в модуле АЕМ потеряло «шапочку» с записывающей аппаратурой и его предполагалось усыпить. Однако Линнехан сообщил, что крыса чувствует себя очень хорошо и ни от каких инфекций не

страдает. Он обработал ей голову антибиотиком и решил оставить в живых.

Эксперимент E008 по зрительно-моторной координации был проведен на шести испытуемых, а тест познавательных способностей – на двух.

В 14:45 Сизерфосс и Линнехан дали интервью германской телекомпании ZDF. Командир и пилот отрабатывали навыки посадки шаттла на компьютерном тренажере PILOT.

Перед отходом ко сну Кей Хайэр, Джей Баки и Джим Павелчик надели аппаратуру контроля дыхания, мышечной активности и движения глаз. Ночью будет проводиться эксперимент E198 по изучению влияния измененного цикла дыхания на сон.

1 мая, пятница. День 15

Третья неделя на «Колумбии» и последний день, полностью посвященный науке, начались с подъема в 03:55.

В течение дня были проведены три цикла эксперимента по исследованию навыков перемещения крысят в невесомости на животных из модуля RAHF. Для усложнения задачи крысят наклоняли и поворачивали во время движения.

Шесть крысят, которым в среду было введено трассирующее вещество, были усыплены. Линнехан, Уилльямс и Павелчик препарировали их.

Позднее четыре астронавта научной команды выполнили третий и последний цикл эксперимента E111 («Поймай мяч») по изучению координации «рука-глаз».

Продолжался эксперимент E104 по применению мелатонина в качестве снотворного. Как и в предшествующие дни, часть астронавтов спала с регистрирующей аппаратурой, принимала мелатонин и плацебо, сдавала на хранение и анализ урину. На двух испытуемых был проведен тест познавательных способностей. В рамках эксперимента E198 был выполнен тест легочной функции.

Массовая сводка по STS-90 (кг)

Стартовая масса при включении SRB	2051412
Посадочная масса «Колумбии»	105462
Сухая масса «Колумбии» с двигателями	85116
Лаборатория NeuroLab	10788

Астронавты выполнили ежедневную проверку аквариумов СЕВАС и VFEU, взяли в последнем пробы воды и долили ее. Альтман проветрил инкубатор для сверчков BOTEK; Линнехан, Сизерфосс и Хайэр занимались грызунами. Кэтрин Хайэр выключила биотехнологическую установку BDS.

В 14:09 бортинженер ответила на вопросы телестанции WALA-TV и газеты Press Register из Мобайла, шт.Алабама.

Во второй половине дня Хьюстон поручил Сизерфоссу перелить примерно 43 литра отработанной воды в запасную емкость СВС. Эта операция освободит в основной баке отработанной воды объем, достаточный для двух дополнительных суток полета

– в случае, если «Колумбия» не сможет сесть в воскресенье по метеоусловиям.

Кей Хайэр, Рик Сизерфосс и Скотт Альтман провели очередную тренировку на тренажере PILOT.

2 мая, суббота. День 16

16-й день полета, начавшийся в 03:29, был посвящен подготовке к приземлению. Сизерфосс, Альтман и Хайэр проверили двигатели системы реактивного управления «Колумбии», запустили и опробовали одну вспомогательную силовую установку (APU №3) и проверили работу аэродинамических органов управления и системы охлаждения.

Система охлаждения APU №3, по-видимому, замерзла во время запуска «Колумбии» 17 апреля и не работала во время проверки. «Я не считаю это каким-либо дополнительным риском, – заявил руководитель посадочной смены в Центре Джонсона Джон Шеннон. – Экипаж не заметит никаких отличий в летных характеристиках корабля». Шаттл можно легко посадить с двумя работающими APU и, возможно, даже с одной.

Утром Рик Сизерфосс проложил шланг и перекачал в запасной бак CWC излишек отработанной воды – примерно 32 литра.

Тем временем Линнехан, Уилльямс, Павелчик и Баки проводили последние эксперименты программы NeuroLab, связанные с ориентированием и сохранением равновесия в невесомости: E136, E126 и E047. Из-за ограниченного времени и проблем с аппаратурой из запланированных четырех циклов эксперимента E136 в шлеме виртуальной реальности VEG удалось провести только один. По тем же причинам эксперименты E126 и E047 на вращающемся кресле были выполнены только на двух испытуемых. Астронавты закончили эксперимент с мелатонином.

Линнехан возобновил запасы воды и осмотрел клетки с подопытными животными. После этого лабораторный модуль был частично законсервирован. В 11:30 астронавты убрали в грузовой отсек антенну связи со спутником-ретранслятором TDRS.

Возвращаться, однако, экипажу не хотелось. «Совершенно не ощущается, что мы пробыли здесь целых две недели, – сказала Кэй Хайэр. – Кажется, что только что прилетели. Пока я не готова возвращаться домой. Я бы хотела остаться здесь еще на пару недель».

Прогноз погоды на утро 3 мая был благоприятным, хотя скорость бокового ветра (8–14 узлов) приближалась к предельно допустимой (15 узлов (7.7 м/с)).

3 мая, воскресенье. День 17 и посадка

Окончательно закрыв лабораторию Spacelab и надев аварийно-спасательные скафандры, астронавты приготовились к посадке. На летной палубе разместились Сизерфосс, Альтман, Хайэр и Линнехан, на средней – Уилльямс, Баки и Павелчик.

Сход с орбиты был разрешен экипажу «Колумбии» с первой попытки. Ричард Сизерфосс и Скотт Альтман начали торможе-

ние «Колумбии» двигателями орбитального маневрирования в 10:11 CDT (15:11 UTC), когда корабль находился на подходе к Австралии. «Колумбия» прошла над этим континентом с юго-запада на северо-восток, пересекла Тихий океан, обойдя с севера Гавайские острова, и вышла в береговую зону США в районе Сан-Франциско.

В связи с отказом системы охлаждения APU №3 «Колумбия» шла с двумя работающими вспомогательными силовыми установками. Точнее, одна из них была включена за пять минут до выдачи тормозного импульса, а вторая – за 13 мин до входа в атмосферу. APU №3 была включена в резерв за 6.5 мин до посадки при скорости M=2.5, так как примерно 10–12 минут она способна работать без охлаждения. (Экипаж выключил ее сразу после приземления; установка не успела перегреться.) В 1991 г. такая схема была применена в точно таких же обстоятельствах, и с тех пор еще дважды шаттлы садились на двух APU.



Это была 43-я посадка шаттла во Флориде, 14-я подряд и 21-я из последних 22 полетов.

В 12:08:59 EDT (16:08:59 UTC) основные стойки шасси «Колумбии» коснулись бетона полосы 33. Носовая стойка опустилась в 12:09:13. В 12:09:58 EDT «Колумбия» остановилась. «Добро пожаловать, «Колумбия», отличная посадка, – приветствовал Сизерфосса капком Кент Роминджер. – Поздравляем тебя и твой экипаж с исторической миссией, которая подняла неврологические исследования на рекордную высоту».

Несмотря на ряд неполадок на борту и гибель половины подопытных крысят, отрицательно сказавшуюся на 6 экспериментах из 26, результаты полета оцениваются очень высоко. Научный руководитель программы Мэри Энн Фрей сказала, что «абсолютно восхищена результатами этого полета».

Корабли-спасатели вышли к приводнившимся твердотопливным ускорителям «Колумбии» 17 апреля около 16 часов. 18 апреля ускорители были доставлены в Порт-Канаверал и помещены в ангар AF для послеполетного обследования.

Менее чем через час экипаж вышел из корабля и был доставлен в квартиры астронавтов в здании ОСВ для послепосадочного обследования и продолжения экспериментов. А техники Центра Кеннеди и представители научных групп начали немедленную выгрузку биологических объектов – пока

животные не реадаптировались к тяжести. «Это солидная безостановочная работа, – сказал руководитель программы от NASA Луис Острах (Louis Ostrach). – Если остановиться, вы потеряете свои данные».

Астронавты провели ночь в Центре Кеннеди и 4 мая около 09:00 вылетели в Хьюстон.

«Колумбия» около полуночи 3 мая была доставлена в 3-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней. Здесь она будет готовиться к полету по программе STS-93. Старт предварительно планируется на 3 декабря в 14:50 EST.

Осмотр корабля выявил 73 повреждения теплозащитного покрытия, из которых 11 имели размер более 1 дюйма. 8 мая открыли створки грузового отсека, 12 мая извлекли и отправили в здание ОСВ для разборки лабораторию Neurolab.

При подготовке отчета о полете использованы материалы NASA, JSC, KSC, Канадского космического агентства, сообщения ИТАР-ТАСС, AP, France Presse, Reuters, UPI, Университета Пенсильвании.

Старт STS-88 отложен

3 мая.

И.Лисов. НК.

На пресс-конференции после приземления «Колумбии» менеджер программы Space Shuttle Томми Холлоуэй объявил, что запуск «Индевор» с узловым элементом Node 1 (Unity) Международной космической станции состоится не ранее 3 сентября, но может быть отложен и на более поздний срок – на декабрь 1998 или январь 1999 г. 4 мая новая дата с пометкой «в стадии рассмотрения» появилась в очередном сообщении пресс-службы Космического центра им. Кеннеди.

До последних чисел апреля в сообщениях пресс-службы KSC фигурировала заведомо нереальная дата старта STS-88 – 9 июля. Запустить «Индевор» в этот день было невозможно как из-за того, что переносился на более поздний срок российский пуск ФГБ, к которому экипаж STS-88 должен пристыковать Node 1, так и в силу неготовности самого Node 1.

Подготовка Node 1 в Корпусе подготовки космической станции SSPF продолжается. 30 апреля завершены испытания на герметичность переднего и правого люков модуля Unity. 5 мая к нему наконец-то пристыкован герметичный адаптер PMA-2.

В сообщениях KSC от 8 и 15 мая приведены следующие ключевые моменты предстартовой подготовки Node 1:

18–19 мая – испытания системы связи Node 1 с Центром Джонсона через орбитальный ретранслятор TDRS;

27 мая – гелиевая проверка на герметичность;

12–22 июня – выдерживание и контроль чистоты атмосферы;

24 июня – отработка графика полета;

30 июня – отработка стартовых операций в SSPF;

30 июля – перевоз Node 1 на стартовый комплекс LC-39B.

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-90 – 90-й полет по программе Space Shuttle

Космическая транспортная система: ОС «Колумбия» (Columbia OV-102 с двигателями №2041 (типа «Block IA»), 2032, 2012 (типа «Phase II») – 25-й полет), внешний бак ET-91, твердотопливные ускорители: набор SRM-65/BI-094.

Старт: 17 апреля 1998 в 18:18:59.988 GMT (14:19:00 EDT, 21:19:00 ДМВ).

Место старта: США, Флорида, Космический центр им.Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39B, подвижная стартовая платформа MLP-2.

Посадка: 3 мая 1998 в 16:08:59 GMT (12:08:59 EDT, 19:08:59 ДМВ)

Место посадки: США, Флорида, Космический центр им.Кеннеди,

Посадочный комплекс шаттлов, полоса №33

Длительность полета корабля: 15 сут 21 час 49 мин 59 сек, посадка на 256-м витке.

Орбита (17 апреля, 1-й виток, высоты над сферой): $i = 39.01^\circ$, $H_p = 254.8$ км, $H_a = 286.8$ км, $P = 89.809$ мин

Задание: Лаборатория Neurolab для исследования мозга и нервной системы человека и животных

Экипаж: Командир: подполковник (представлен к званию полковника) ВВС США Ричард Алан Сиэрфосс (Richard Alan Searfoss) 3-й полет, 301-й астронавт мира, 189-й астронавт США

Пилот: лейтенант-командер (капитан 3-го ранга) ВМФ США Скотт Даглас 'Скутер' Альтман (Scott Douglas 'Scooter' Altman) 1-й полет, 374-й астронавт мира, 235-й астронавт США

Руководитель работ с полезной нагрузкой, Специалист полета-1: д-р Ричард Майкл Линнехан (Richard Michael Linnehan) 2-й полет, 347-й астронавт мира, 220-й астронавт США

Специалист полета-2, бортиженер: командер (капитан 2-го ранга) Резерва ВМФ США Кэтрин Патрисия Хайер (Kathryn Patricia Hire) 1-й полет, 375-й астронавт мира, 236-й астронавт США

Специалист полета-3: д-р Дэвид (Дэвид) Рис Уилльямс (Dafydd (David) Rhys Williams) 1-й полет, 376-й астронавт мира, 7-й астронавт Канады

Специалист по полезной нагрузке-1: д-р Джей Кларк Баки-младший (Jay Clark Buskey, Jr.) 1-й полет, 377-й астронавт мира, 237-й астронавт США

Специалист по полезной нагрузке-2: д-р Джеймс А.Павелчик (James A. Pawelczyk) 1-й полет, 378-й астронавт мира, 238-й астронавт США

STS-90: второго полета не будет

5 мая.

И.Лисов. НК.

Как объявило сегодня NASA США, космическая лаборатория Neurolab не будет отправлена в космос повторно в августе 1998 г. (см. НК №10 стр.5).

Предложения о повторном полете «Колумбии» с лабораторией Neurolab выдвигались в связи с тем, что между июнем и сентябрем 1998 г., а возможно и до конца октября, полетов шаттлов не будет. Для «Колумбии» же следующий полет начнется не раньше 3 декабря.

Тем не менее, причины отказа от второго полета удовлетворительно объяснены не были. По-видимому, NASA с одной стороны, опасается негативной реакции законодателей на дополнительные расходы, а с другой – действий групп защитников животных, озбоченных их «бессмысленными страданиями».

Отказом от повтора миссии Neurolab окончательно подведена черта под 25-летней историей программы Spacelab («Космическая лаборатория»), первоначально возникшей как вклад Европейской организации космических исследований ESRO (ныне EKA) в объявленную в январе 1972 г. американскую программу Space Shuttle. Министры стран-членов ESRO приняли решение о разработке лабораторного модуля для шаттла на совещании в Брюсселе в июле 1973 г.

Всего NASA заказало у EKA два летных экземпляра Spacelab – один по бартеру, в обмен на один полет по европейской программе, второй за 183.6 млн \$. В 1981 г. EKA поставило NASA первый летный экземпляр модуля Spacelab, изготовленный консорциумом европейских фирм во главе с западногерманской ERNO (ныне Daimler-Benz Aerospace), а 28 ноября 1983 г. он был впервые выведен на орбиту в грузовом отсеке «Колумбии».

За прошедшие 15 лет на 90 шаттлах было выполнено 22 полета лабораторий Spacelab (24.4% всех полетов), из них 16 в 1992–1998 гг. Интересно, что еще в 1981 г. планировалось выполнить за 11 лет 487 полетов шаттлов, в 112 из которых (в 23.0% полетов) в различных конфигурациях должны были участвовать лаборатории Spacelab. Как и шаттлы, модули Spacelab работали только пятую часть ресурса.

Научные задачи, выполнявшиеся на модулях Spacelab, будут почти полностью перенесены на Международную космическую станцию. А в нескольких автономных исследовательских полетах шаттлов, которые запланированы на ближайшие годы, будут использоваться американские коммерческие лабораторные модули Spacelab.

Статья подготовлена по материалам EKA, KSC, France Presse.

Российско-французский полет на ОК «Мир» все же состоится

23 апреля.

С.Шамсутдинов. НК.

РКК «Энергия» и CNES подписали договор о проведении в 1999 г. седьмого и последнего полета французского космонавта на российской орбитальной станции.

Как известно, по предварительному соглашению между РКК и CNES, принятому в 1996 г., предполагалось проведение в 1999 г. длительного (120-суточного) полета французского космонавта на станции «Мир». Тогда же основным кандидатом на полет был объявлен Ж.-П.Эньере, а его дублером – К.Андрэ-Дез. Однако с тех пор произошли существенные изменения.

CNES отказался от проведения длительного полета. Теперь в соответствии с новым договором полет французского космонавта на «Мире» продлится всего лишь 5 недель, причем во время пересменки экипажей ЭО-27 и ЭО-28. По нынешним планам французский космонавт должен стартовать в июле 1999 г. на корабле «Со-

юз-ТМ-30» вместе с экипажем ЭО-28 (С.В.Залетин и А.Ю.Калери). Программой полета планируется участие француза в одном из выходов в открытый космос. Посадку космонавт CNES должен совершить в августе на корабле «Союз-ТМ-29» с В.М.Афанасьевым и С.Е.Трещевым.

12 мая в ИМБП начали проходить медицинское обследование три французских космонавта: Жан-Пьер Эньере, Клоди Андрэ-Дез и Леопольд Эйартц. Следует заметить, что Ж.-П.Эньере и К.Андрэ-Дез недавно стали супругами, и 12 февраля этого года в их семье родилась дочь Карла Августа Андрэ. Это обстоятельство и объясняет причину направления в ИМБП трех космонавтов CNES. Если врачи обнаружат противопоказания к спецподготовке у К.Андрэ-Дез, то дублером Ж.-П.Эньере будет Леопольд Эйартц. Решение ГМК по французским космонавтам должно быть принято в конце мая. С учетом результатов медицинского обследования CNES отберет двух из них для подготовки к полету.

Подготовка космонавтов и астронавтов в ЦПК

15 мая.

С.Шамсутдинов. НК.

По состоянию на середину мая 1998 г. в РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина находятся на подготовке 19 российских и 7 американских астронавтов, а также 14 кандидатов в космонавты (в числе которых два представителя Словацкой Республики). Все они разделены на 12 групп:

1. «Д-7-26» – в составе этой группы готовятся к полету экипажи ЭО-26 на станцию «Мир». Основной экипаж – Г.И.Падалка и С.В.Авдеев, дублирующий – С.В.Залетин и А.Ю.Калери. Сейчас космонавты занимаются на тренажерах корабля и орбитальной станции.

2. «Д-7-27» – основной экипаж ЭО-27 (В.М.Афанасьев и С.Е.Трещев), а также их дублер – С.Ш.Шарипов. Они также готовятся на тренажерах.

3. «МКС-2, -4» – в этой группе готовятся командиры 2-й и 4-й экспедиций на МКС: соответственно Ю.В.Усачев и Ю.И.Онуфриенко. У них также тренажерная подготовка.

4. «МКС» – космонавты Ю.И.Маленченко, В.Г.Корзун и В.И.Токарев изучают английский язык и летают на самолетах.

5. «МКС-КБ» – в группе пока только одна Н.В.Кужельная. До конца мая у нее запланированы занятия по астрономии, работа в РКК «Энергия» и полеты на учебно-тренировочном самолете с инструктором.

6. «КИ» – группа космонавтов-исследователей. Ю.М.Батуринов и О.В.Котов изучают методики проведения экспериментов, а так-

же проходя подготовку в составе экипажей ЭО-26 (Батуринов с апреля, а Котов – с мая этого года).

7. «К-97» – самая многочисленная группа. 12 кандидатов в космонавты (К.А.Вальков, С.А.Волков, Д.Ю.Кондратьев, Ю.В.Лончаков, О.Ю.Мошкин, Р.Ю.Романенко, А.А.Скворцов, М.В.Сураев, О.И.Скрипочка, Ф.Н.Юрчихин, М.Б.Корниенко и С.И.Мощенко) проходят общекосмическую подготовку, которую должны завершить к лету 1999 года.

8. «СЛ» – группа словацких кандидатов в космонавты. Михал Фулиер и Иван Белла готовятся к полетам на невесомость.

9. «НАСА-2» – очередной координатор NASA в ЦПК астронавт Джеймс Хэлселл пока изучает русский язык, а затем ему предстоит ознакомиться с российской космической техникой.

10. «МКС-2, -4 USA» – американские члены 2-й и 4-й экспедиций на МКС (соответственно Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс, Карл Уолц и Дэниел Бёрш).

11. «МКС-1» – экипаж 1-й экспедиции на МКС: Ю.П.Гидзенко, С.К.Крикалев и У.Шеперд.

12. «МКС-3» – экипаж 3-й экспедиции на МКС: В.Н.Дежуров, М.В.Тюрин и К.Бауэрсокс.

Экипаж МКС-1, а также Ю.Усачев и С.Хелмс сейчас находятся на Байконуре и проходят подготовку на летном экземпляре ФГБ. Во второй половине мая они вернутся в ЦПК, а вместо них подготовку на ФГБ будут проходить экипажи МКС-3 и МКС-4 USA, а также Ю.Онуфриенко.

Изменен состав дублирующего экипажа ЭО-26

12 мая.

С.Шамсутдинов. НК.

Межведомственная комиссия приняла решение о замене космонавта-исследователя в составе дублирующего экипажа ЭО-26. Вместо Юрия Георгиевича Шаргина в экипаж включен Олег Валерьевич Котов – майор медицинской службы и космонавт-исследователь отряда космонавтов ЦПК ВВС.



Ю.Г.Шаргин



О.В.Котов

Подполковник Ракетных войск стратегического назначения Ю.Г.Шаргин был назначен в дублирующий экипаж ЭО-26 совсем недавно – 24 февраля этого года, но начать подготовку в экипаже ему так и не довелось. 18 марта он успешно сдал госэкзамены по курсу общекосмической подготовки и получил квалификацию «космонавт-испытатель». После небольшого отпуска он был направлен на очередное ежегодное медицинское освидетельствование в Центральный военный научно-исследовательский госпиталь (ЦВНИАГ). По результатам обследования врачи порекомендовали Юрию Шаргину пройти курс медицинских мероприятий профилактического и оздоровительного плана с последующим двухмесячным отпуском (до конца июня). Это обстоятельство и привело к замене Юрия Шаргина в экипаже. В июле ему вновь предстоит пройти медобследование, и после этого он сможет начать подготовку в ЦПК в составе группы космонавтов.

Старт 26-й основной экспедиции должен состояться 2 августа этого года. В основном экипаже – Г.И.Падалка, С.В.Авдеев и Ю.М.Батуринов. О.В.Котов будет проходить подготовку вместе с С.В.Залетиным и А.Ю.Калери, как дублер Ю.М.Батуринова.

Космонавты, не находящиеся на подготовке в ЦПК

С.Шамсутдинов. НК.

Поскольку не все российские космонавты заняты подготовкой к полетам, читателям НК, вероятно, будет интересно узнать, чем же сейчас заняты остальные российские космонавты.

За исключением выполняющих программу 25-й основной экспедиции на станции «Мир» Талгата Мусабаева и Николая Бударина, все они на земле.

Четверо из отряда космонавтов ЦПК ВВС намерены покинуть его в ближайшее время. После их ухода отряд ЦПК ВВС сократится почти на четверть – с 17 до 13 человек.

Опытнейшие российские космонавты Владимир Титов и Александр Волков готовятся к увольнению из Вооруженных Сил РФ и из отряда космонавтов в связи с достижением предельного для военнослужащих возраста (для полковников он установлен в 50 лет). А.Волков с января 1991 г. является командиром отряда космонавтов ЦПК ВВС, и после его увольнения отряд возглавит новый командир.

Василий Циблиев уже несколько месяцев временно исполняет обязанности заместителя начальника 1-го управления (летно-космической подготовки) ЦПК имени Ю.А.Гагарина. В июне этого года ожидается назначение его на эту должность (уже без приставки «врио»), а 10 лет пребывания в отряде космонавтов позволяют В.Циблиеву оформить космонавтскую пенсию и покинуть отряд.

Так и не слетав в космос, отряд ЦПК ВВС покидает Сергей Кричевский, которого подвело здоровье. Еще в прошлом году медики вынесли ему окончательный вердикт – не годен к спецподготовке.

Космонавт Анатолий Соловьев прошел курс реабилитации после космического полета и в настоящее время находится в отпуске. Тем не менее, он и Павел Виноградов нашли время для визита в Германию. Со своей дальнейшей карьерой Анатолий Яковлевич пока не определился.

В отряде космонавтов РКК «Энергия» пока не имеют назначений в экипаж Елена Кондакова и Александр Лазуткин. А.Лазуткин работает в отделе космонавтов РКК «Энергия». В ближайшее время он планирует пройти медобследование в ИМБП и после получения заключения о годности ожидает назначения в экипаж. Елена Кондакова с осени прошлого года находится в командировке в США, сопровождая мужа Валерия Рюмина, который готовится к полету на шаттле в июне этого года.

Космонавт Александр Полежаев с марта 1995 г. решением ГМК временно отстранен от спецподготовки по состоянию здоровья. Длительное время он проходил в ИМБП курс лечебных и оздоровительных мероприятий. Но его словно преследует злой рок: в январе этого года во время катания на горных лыжах он получил серьезную травму бедра, после чего лечился в Центральной клинической больнице, а сейчас проходит восстановительный курс в одном из подмосковных санаториев.

Кандидат в космонавты РКК «Энергия» Сергей Ревин в начале апреля полностью выполнил программу полетов на невесомость, тем самым завершив курс общекосмической подготовки. После этого он успешно прошел очередное ежегодное медицинское освидетельствование в ИМБП. В скором времени он должен получить квалификацию «космонавт-испытатель» и приступить к подготовке в ЦПК в группе «МКС-КБ».

Другой кандидат в космонавты РКК «Энергия» Константин Козеев решением ГМК еще в прошлом году признан временно не годным к спецподготовке. Сейчас он проходит цикл дополнительного обследования и лечения в ИМБП.

Космонавт-испытатель РВСН Юрий Шаргин находится в отпуске, а космонавт-испытатель ЦСКБ Олег Кононенко пока работает у себя на фирме в Самаре. Вскоре он вернется в ЦПК, а пока решается вопрос о его зачислении либо в отряд космонавтов РКК «Энергия», либо в отряд ЦПК ВВС.

Трое космонавтов-исследователей-врачей из отряда ИМБП с 15 октября 1997 по 4 февраля 1998 г. прошли плановую подготовку в ЦПК.

В апреле этого года РКК предложило NASA включить Бориса Морукова в экипаж шаттла STS-88, который должен пристыковать американский модуль Node-1 к ФГБ. Официальное назначение Б. Морукова в экипаж STS-88 ожидается в начале июня.

Василий Лукьянюк по программе обмена врачами в июне отбывает в полугодовую командировку в Космический центр им. Джонсона (США), а Владимир Караштин готовится принять участие в 240-суточном эксперименте по имитации космического полета на МКС экипажа из четырех человек, который со второго квартала 1999 г. будет проводиться в ИМБП.

НОВОСТИ

Салли Силверстоун, прожившая два года в составе первого экипажа в закрытой экосистеме экспериментального комплекса Biosphere 2, выступила 12 мая на заседании космической и подводной исследовательской группы Всемирной федерации неврологии в Вашингтоне. Она сообщила, что около четверти времени экипажа занимала обработка полей сельскохозяйственных культур, 12% – приготовление пищи и 9% – забота о животных. Хотя концепция замкнутой экосистемы в основном оправдалась, заявила Силверстоун, многие области остаются неисследованными, например: как увеличить выход сельскохозяйственной продукции в малых объемах, возможна ли замена естественного света искусственным, как происходит связывание питательных веществ. Кроме того, нужно думать об отдыхе и развлечении экипажа. – С.Г.

* * *

Генерал-лейтенант ВВС США в отставке Джеймс Абрахамсон вошел в Совет директоров компании Orbital Imaging Corporation (Orbitage), говорится в пресс-релизе этой фирмы от 29 апреля. Абрахамсон, проходивший в 1967–1969 гг. подготовку в качестве астронавта ВВС США по программе MOL, с 1981 по 1984 г., занимал должность заместителя директора NASA по космическим полетам, а в 1984–1989 гг. был директором Организации по осуществлению Стратегической оборонной инициативы. После ухода в отставку он был исполнительным вице-президентом и членом совета директоров Hughes Aircraft Co. (1989–1992) и председателем совета директоров Oracle Corp. (1992–1995). Он создал и возглавляет компании StratCom, LLC и Air Safety Consultants. – С.Г.

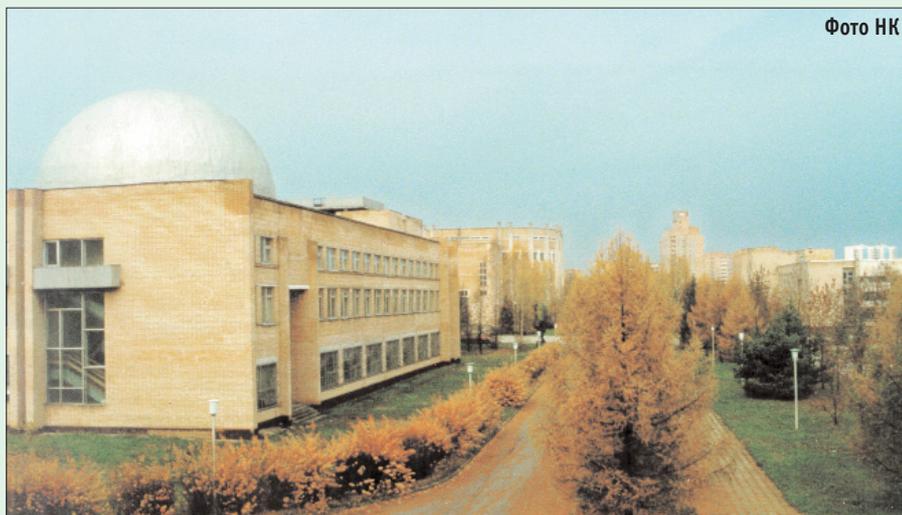


Фото НК

В период со 2 по 15 мая 1998 г. в мире было выполнено шесть космических запусков. Запуск ТКГ «Прогресс М-39» описывается в разделе «Пилотируемые полеты».

14-й запуск по программе Iridium

И.Лисов. НК.

2 мая 1998 г. в 09:16:53 UTC (17:16:53 по пекинскому времени; даны секунды расчетного времени) в Космическом центре Тайюань (провинция Шаньси, КНР) был выполнен пуск РН CZ-2C/SD с двумя очередными спутниками низкоорбитальной системы связи Iridium.

Пуск был выполнен в южном направлении (азимут 172°). Через 11 мин после старта разгонный блок SD с установленными на нем спутниками был выведен на переходную орбиту высотой 181x669 км. Еще через 40 мин твердотопливный двигатель блока SD обеспечил переход и отделение спутников на целевой околокруговой орбите высотой 635 км. Затем SD выполнил уход на эллиптическую орбиту, близкую к начальной орбите выведения и обеспечивающую относительно малый срок баллистического существования.

Полные названия запущенных 2 мая аппаратов, включающие их заводские номера, а также международные регистрационные обозначения и номера в каталоге Космического командования США (по данным Секции оперативного управления Центра космических полетов им. Годдарда NASA) и параметры начальных орбит спутника и ступеней РН, рассчитанные относительно сферы радиусом 6378,14 км, приведены в таблице. КА Iridium зарегистрированы за международной организацией Iridium LLC.

Кроме четырех перечисленных в таблице объектов, Космическое командование зарегистрировало четыре фрагмента на орбитах высотой 167x510, 174x660, 172x825 и 155x832 км. Считается, что это крышки тормозных двигателей.

Система Iridium создается и находится во владении международного консорциума Iridium LLC. Космические аппараты изготавливаются Группой спутниковой связи американской компании Motorola (г. Чендлер, шт. Аризона), являющейся головным подрядчиком Iridium LLC, на основе служебного борта фирмы Lockheed Martin Corp.

Это был 14-й запуск для развертывания орбитальной группировки системы Iridium. Он был выполнен во 2-ю плоскость системы (НК №8, 1998), которая была тем самым заполнена. Всего за 14 пусков выведены на орбиты 67 КА с серийными

номерами от SV004 до SV069 включительно и SV071. Для окончания первичного развертывания орбитальной группировки необходим один пуск пяти КА на РН Delta 2 в 1-ю плоскость.

Пуск CZ-2C был запланирован на 30 апреля, однако в течение двух дней старту мешала погода – плотная облачность с дождем и грозой. Продолжительность стартового окна составляла 36 сек.

Запуск 2 мая стал третьим рабочим пуском китайского носителя CZ-2C/SD в интересах программы Iridium. Два предыдущих имели место 8 декабря 1997 и 26 марта 1998 г. соответственно. Пуск 2 мая стал 51-м космическим пуском для ракет семейства «Большой поход» (Chang Zheng, CZ).

Представители компаний Iridium LLC и Motorola Inc. Джим Мур и Тед Кол поздравили Китай с успешным запуском и заявили о большом доверии предоставляемым Китаем услугам по запускам. В соответствии с контрактом, заключенным в апреле 1993 г., китайские носители будут использоваться для поддержания орбитальной группировки системы Iridium. С космодрома Тайюань планируется запустить еще 16 КА этой системы.

При подготовке статьи использованы сообщения Синьхуа, Китайской академии технологии ракет-носителей, Iridium LLC, Motorola Inc., ВВС США.

Номинальная циклограмма пуска РН CZ-2C/SD с КА Iridium

Время, (с)	Событие
0.0	Старт
10.0	Начало разворота по тангажу
122.161	Выключение ДУ 1-й ступени
122.361	Включение ДУ 2-й ступени
122.861	Разделение 1-й и 2-й ступени
230.011	Сброс ГО
302.203	Отключение маршевого двигателя 2-й ступени
611.492	Отключение верньерного двигателя 2-й ступени
614.492	Разделение 2-й ступени и блока SD
2888.151	Включение РДТТ блока SD
2924.151	Окончание работы РДТТ блока SD
3003.151	Отделение КА
3234.151	Увод SD на эллиптическую орбиту



Ракета CZ-2C/SD на старте. 8 декабря 1997 года.

Третья ступень РН «Протон», которой 29 апреля был запущен «Космос-2350», сошла с орбиты в ночь с 1 на 2 мая 1998 г. Полет и разрушение ступени в атмосфере, сопровождавшиеся световыми и звуковыми эффектами, наблюдались как минимум четырьмя свидетелями в районе границы ЮАР и Намибии около 01:10–01:15 UTC. – С.Г.

Наименования, обозначения и начальные орбиты КА

Наименование КА	Обозначение	Номер	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
Iridium SV069	1998-026A	25319	86.37	629.4	641.0	97.438
Iridium SV071	1998-026B	25320	86.36	632.0	641.3	97.467
—	1998-026C	25321	86.35	181.1	668.6	93.076
SD	1998-026D	25322	86.27	207.4	634.6	93.006

В полете спутник предупреждения о ракетном нападении «Космос-2351»



Фото ИТАР-ТАСС

М.Тарасенко. НК.

7 мая 1998 г. в 11:53 ДМВ (08:53 GMT) с 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома («Плесецк») боевыми расчетами Ракетных войск стратегического назначения произведен запуск РН «Молния-М» (8К78М) с космическим аппаратом «Кос-

Ракета «Молния-М» со спутником «Космос-2351» на старте

мос-2351». Запуск произведен в интересах Министерства обороны РФ.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Космос-2351» присвоено международное регистрационное обозначение **1998-027A**. Он также получил номер **25327** в каталоге Космического командования США.

Этот запуск предварительно планировался еще на начало апреля, но впоследствии был отсрочен и назначен на 11:57:48 ДМВ 6 мая. По неизвестным нам причинам эта попытка запуска была отменена. Возможно, сказались отсутствие практики у боевых расчетов (предыдущий запуск с космодрома Плесецк состоялся почти пять месяцев назад, 15 декабря прошлого года), или сработал «визит-эффект» (за пуском наблюдал Главнокомандующий РВСН генерал-полковник Владимир Яковлев). Тем не менее, вторая попытка сутки спустя прошла успешно. Третья ступень ракеты-носителя вывела космический аппарат с разгонным блоком 2БЛ на низкую опорную орбиту, после чего разгонный блок обеспечил переход на предварительную высокоэллиптическую орбиту.

По данным NASA, начальные параметры орбиты КА после отделения от разгонного блока составляли:

- наклонение орбиты 63.0°
- высота перигея 509 км
- высота апогея 39200 км
- период обращения 704.8 мин

В дальнейшем с помощью бортовой двигательной установки КА орбита должна быть скорректирована для обеспечения ежесуточного воспроизведения наземной трассы.

«Космос-2351» представляет собой очередной КА типа «Око» для космической

системы предупреждения о ракетном нападении. В отличие от предыдущего спутника СПРН «Космос-2350», запущенного 29 апреля и выведенного на геостационарную орбиту [1], «Космос-2351» относится к первому эшелону КСПРН.

Этот эшелон состоит из КА, обращающихся по высокоэллиптическим полусуточным орбитам и обеспечивающих наблюдение за районами базирования МБР на континентальной территории США.

«Космос-2351» стал 79-м отечественным КА СПРН, выведенным на высокоэллиптическую орбиту с 1972 г. (Полная таблица запусков приведена в [2].) Он предназначен для восполнения орбитальной группировки первого эшелона КСПРН, изрядно поредевшей за последний год. Номинальный ее состав включает 9 рабочих КА в равноотстоящих орбитальных плоскостях, однако это требование не столь жестко, как, например, для группировки спутников связи «Молния».

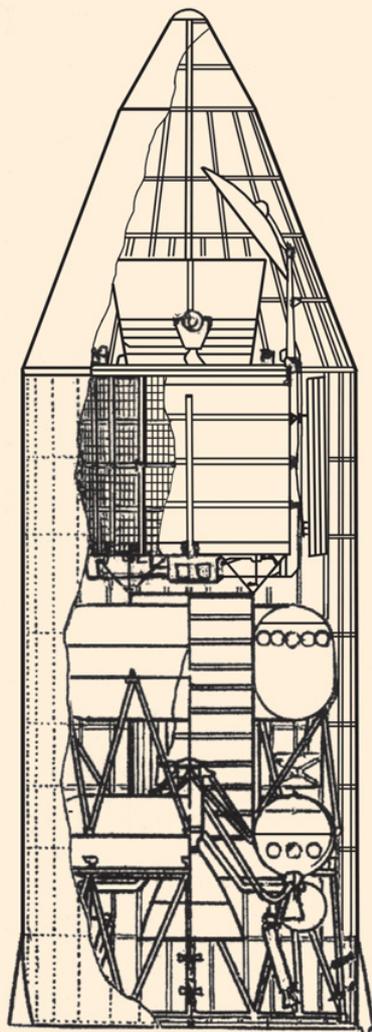
Тем не менее, по состоянию на начало года активно функционировало только 4–5 аппаратов, что едва ли было достаточно для непрерывного наблюдения.

Утверждение [3], что перерывы в наблюдении при этом достигали 6 часов, вероятно, несколько преувеличено, но любые перерывы в наблюдении делают СПРН бессмысленной, поскольку, если противник захочет напасть, он, естественно, будет это делать именно в «слепой» период.

Впрочем, КА геостационарного эшелона «Космос-2345», расположенный в точке над 24° з.д., должен быть в состоянии обеспечить резервное покрытие континентальной территории США.

Источники

1. НК, №10, 1998.
2. НК, №15, 1997.
3. Коммерсантъ-daily, 8 мая 1997.



Реконструкция головной части РН «Молния-М». КА серии «Око» с разгонным блоком 2БЛ.

© Т.Варфоломеев, 1996.

НОВОСТИ

11 мая 1998 г. около 21:56 UTC над Тихим океаном сошел с орбиты советский КА «Космос-1456» (международное обозначение 1983-038A, номер в каталоге Космического командования США 14034). Аппарат, запущенный 25 апреля 1983 г. с космодрома Плесецк, представлял собой спутник системы предупреждения о ракетном нападении «Око». – С.Г.

* * *

По состоянию на начало мая, запуск КА «Ресурс 01» №4 на РН «Зенит-2» с космодрома Байконур планируется на 23–24 июня 1998 г. На «Ресурсе» будет дополнительно установлена бельгийская связная аппаратура IRIS, а вместе с ним в качестве дополнительных ПН планируется запустить микроспутники Safir 2 (ФРГ) и Techsat 1B (Израиль), а также, возможно, FAISat-Bravo (Чили), TMSat (Таиланд) и австралийский микроспутник. Ранее этот пуск планировался на 28 апреля и 10–15 мая. – С.Г.

Спутник прямого телевидения EchoStar 4 на орбите

В.Воронин. НК.



8 мая 1998 г. в 02:45 ДМВ (23:45 UTC) с 23-й площадки космодрома Байконур осуществлен запуск ракеты-носителя «Протон-К» (8К82К, серия 39302) с космическим аппаратом EchoStar 4, принадлежащим американской корпорации EchoStar Communications. Через 6 часов 38.5 мин после старта аппарат с помощью разгонного блока ДМЗ №7Л был успешно выведен на переходную к геостационарной орбиту, расчетные параметры которой составляли:

- наклонение 15.4°;
- минимальное удаление – 7700 км;
- максимальное удаление – 35786 км;
- долгота нисходящего узла 90° в.д.;
- аргумент перигея примерно 0°.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА EchoStar 4 присвоено международное регистрационное обозначение **1998-028A**. Он также получил номер **25331** в каталоге Космического командования США.

Это был 252-й пуск РН 8К82К («Протон-К»), изготавливаемой ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Впервые за многие годы за один месяц (с 7 апреля по 8 мая) было выполнено сразу три пуска ракеты «Протон-К».



Запуск КА EchoStar 4 на РН «Протон-К» выполнен в рамках совместного предприятия ILS, учрежденного в 1995 г. у Lockheed Martin, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РКК «Энергия» им. С.П.Королева для коммерческого использования носителей серии «Протон» и Atlas. Для запуска использовался разгонный блок ДМЗ №7Л, изготовленный РКК «Энергия» им. С.П.Королева. Система разделения КА и РН была поставлена шведской фирмой SAAB-Ericsson Space.

Запуск осуществлялся Ракетными войсками стратегического назначения. РВСН застраховали ракету и разгонный блок в страховой компании «Мегарусс-Д» от гибели или повреждения по любой причине. По сообщению агентства «Интерфакс», страховая сумма составила 26.1 млн руб. (примерно 4.3 млн \$). В размещении риска приняли участие более 40 российских страховых компаний и ряд зарубежных.

КА EchoStar 4 – очередной спутник непосредственного телевидения компании EchoStar Communications. Как и предыдущие, он предназначен для обслуживания сети НТВ DISH Network, созданной и эксплуатируемой компанией с 1996 г.

Корпорация EchoStar Communications



Компания EchoStar Communications Corp., зарегистрированная в г. Инглвуд, шт. Колорадо, была основана в 1980 г. Чарльзом Эргеном, его супругой Кенди Эрген и Джеймсом ДеФранко. Эта компания, пионер технологии телевидения «прямо на дом» (DTH: direct-to-home), к середине 80-х годов превратилась в ведущего поставщика оборудования и услуг НТВ мирового уровня.

В 1987 г., предвидя развитие спутниковой технологии, EchoStar Communications Corp. обратилась в Федеральную комиссию по связи (FCC) с просьбой о выдаче лицензии на спутниковую систему непосредственного телевидения (DBS, Direct Broadcast System). Для производства, запуска и эксплуатации таких спутников была создана



EchoStar Satellite Communications Corp.. В 1992 г. эта компания получила разрешение на использование точки стояния 119° з.д. Первый спутник, получивший название EchoStar 1, был выведен на орбиту 28 декабря 1995 г. с помощью китайской ракеты-носителя CZ-2E. На его основе с 4 марта 1996 г. начала работать сеть DISH Network (от Digital Sky Highway – Цифровая небесная магистраль).

DISH Network предлагает розничным дистрибьюторам и пользователям единую систему продаж последних достижений в области телевизионного программирования, новейшую аппаратуру MPEG-2 и установку оборудования. Программные средства включают широкий спектр пакетов, отвечающих разнообразным потребностям и возможностям пользователей, причем все эти пакеты программ снабжены интерактивными экранными меню, удобными для пользования. Аппаратура включает спутниковую антенну с блоком подавления помех (LNBF), программируемый пульт дистанционного управления и цифровой спутниковый приемник MPEG-2/DVB с декодером сигнала.

Второй спутник был запущен европейской РН Ariane 42P 11 сентября 1996 г. Он также был размещен в точке стояния 119° з.д. Два спутника, каждый из которых был

оснащен 16 ретрансляторами, обеспечили сети DISH Network возможность ретрансляции более 200 каналов цифрового телевидения, аудио- и информационных передач для домашних абонентов по всей территории США. Успех этого предприятия дал стимул к дальнейшему расширению системы.

26 января 1996 г. на проводившемся FCC аукционе частотного спектра для спутникового телевидения один из филиалов EchoStar получил точку стояния 148° з.д. Эта более западная точка дает возможность сети DISH обслуживать 75% населения США, включая Аляску, Гавайи и крупнейшие мегаполисы от Чикаго до Атланты.

Кроме того, EchoStar сумел зарегистрировать за собой еще одну точку – 61.5° з.д.

Следующие два спутника EchoStar также заказала компании Lockheed Martin, изготовившей EchoStar 1 и EchoStar 2. Однако на этот раз выбор пал на более новую модель, обладающую более высокими характеристиками. EchoStar 3 и EchoStar 4 были изготовлены фирмой Lockheed Martin на основе самой мощной модификации базового блока A2100 – A2100AX.

Внешний вид КА серии A2100 показан на рисунке слева. Конструктивно он состоит из корпуса, форма которого близка к прямоугольному параллелепипеду. На двух противоположных гранях корпуса установлены цельноповоротные складные панели солнечных батарей, а на основаниях двух других боковых граней крепятся две откидные параболические антенны.

По утверждению Lockheed Martin, КА серии A2100 имеют на 60% меньше частей и компонентов, по сравнению со спутниками с аналогичными возможностями целевой полезной нагрузки, благодаря чему их масса почти на 1000 кг меньше и составляет около 2600 кг на целевой орбите.

EchoStar 4 – второй КА серии A2100, изготовленный на специально созданном для их серийного производства Центром коммерческих спутников компании Lockheed Martin, г. Санта-Барбара, шт. Калифорния. Первым был EchoStar 3, запущенный 5 октября 1997 г. Как и EchoStar 3, EchoStar 4 оснащен 44 ретрансляторами, работающими в диапазоне Ku. Ретрансляторы объединены в две группы по 22 в каждой, причем каждая обеспечивает 16 активных ретрансляторов. Стартовая масса EchoStar 4 составляет 3374 кг, срок активного существования – 15 лет.

Долгая дорога к старту

Первоначально запуски своих спутников EchoStar Space Corp. планировала осуществлять на китайских носителях серии «Великий поход». Первый спутник EchoStar 1 был запущен с помощью ракеты CZ-2E 28 декабря 1995 г. Однако когда 26 января 1996 г. потерпела аварию китайская РН CZ-2E со спутником Apstar-2, Lockheed Martin срочно перевело часть своих полезных грузов на «Великого похода» на другие носители. В частности, было объявлено, что спут-



Фото ФТ

Подготовка головной части «Протона» в МИКе.

ник EchoStar 2 будет запущен на российском «Протоне».

2 июня 1995 г. между совместным предприятием «Локхид-Хруничев-Энергия», вошедшим позднее в совместное предприятие ILS, и корпорацией EchoStar было подписано Соглашение об оказании пусковых услуг. Этот контракт предусматривал запуск трехосно стабилизированного космического аппарата EchoStar 2 с помощью ракеты-носителя «Протон-К» и его выведение на геопереходную орбиту. Сроком запуска был объявлен первый квартал 1998 г.

С 18 по 26 октября 1995 г. в Центре Хруничева проходила первая рабочая встреча специалистов по программе «Эхостар». Американскую делегацию возглавляли президент компании International Launch Services Чарли Ллойд и директор программы EchoStar Бруно Гангули. Директором новой программы со стороны ГКНПЦ был назначен Георгий Иванович Быстрыков.

30 октября 1995 г. ГКНПЦ им. Хруничева официально объявил о своей новой международной программе – «Эхостар» (EchoStar), работы по которой начались на предприятии 11 октября. Основная цель программы – вывод на геостационарную орбиту с помощью четырехступенчатого «Протона» американского спутника EchoStar 2, принадлежащего компании EchoStar Communications Corp. Однако в начале 1996 г. запуск EchoStar 2 был перенесен на европейскую РН Ariane 4.

15 февраля 1996 г. произошла катастрофа китайского носителя CZ-3В со спутником Intelsat 708. В результате взрыва РН погибли шесть человек. К 22 марта EchoStar Communications Corp. объявила, что отказывается от запуска своего спутника EchoStar 4 китайским носителем.

24–28 июня 1996 г. в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева прошла рабочая встреча по программе «Эхостар». На встрече было оговорено, что в первом квартале 1998 г. на «Протоне» будет запущен не КА EchoStar 2, а EchoStar 4. Спутники EchoStar 3 и EchoStar 4 планировалось вывести на геостационарную орбиту в точку стояния 148° з.д. С июня 1996 г. в Центре Хруничева были развернуты работы по адаптации космического аппарата и ракеты-носителя. Прошли встречи со специалистами ряда ведущих аэрокосмических фирм мира, где были согласованы все технические характеристики.

В феврале 1997 г. в рамках программы состоялась очередная рабочая встреча с представителями заказчика. Партнеры ГКНПЦ смогли воочию познакомиться на космодроме Байконур с его инфраструктурой, объектами технического и стартового комплексов, посмотреть как осуществляется сборка ракеты-носителя и подготовка к запуску других космических аппаратов.

В марте 1997 года в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева прошла реорганизация службы директоров международных программ. Было решено создавать отделы не под каждый конкретный аппарат, а под фирмы-изготовители спутников. Программу запуска спутников производства компании Lockheed Martin возглавил Владимир Юльевич Бронфман. В его отделе продолжились работы и по программе «Эхостар». Бывший директор программы «Эхостар» Георгий Иванович Быстрыков стал первым заместителем Бронфмана.

14–18 апреля 1997 г. в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева состоялась защита эскизного проекта запуска КА EchoStar 4 на «Протоне-К».

В июле 1997 г. старт КА EchoStar 4 оставался намеченным на февраль 1998 г. Для этого пуска была зарезервирована РН «Протон-К» серии 395-02 и разгонный блок ДМЗ №8Л. Поставка КА EchoStar 4 на космодром Байконур планировалась на 31 декабря 1997 г. Однако изготовление аппарата шло в Lockheed Martin с некоторым опозданием и реально его запуск мог состояться только в марте-апреле 1998 г.

И действительно, в декабре 1997 г. графике коммерческих запусков «Протона-К» старт EchoStar 4 уже планировался на 18 марта. Однако и эта дата была под вопросом. Оставалось достаточно много проблем: у американцев – с изготовлением ап-

парата, у шведов – с поставкой адаптера, у России – со строительством чистого помещения у МИК 92А-50. Подготовка КА EchoStar 4 должна была стать первой в этом новом помещении.

В середине января 1998 г. пуск EchoStar 4 перенесли с 18 марта на 23 апреля. Это было связано с несколькими причинами: неготовность чистого помещения в Монтажно-заправочном корпусе (МЗК) 92А-50, отставание с изготовлением аппарата. Однако проблемы со сдачей МЗК была основной.

В начале марта запуск EchoStar 4 был вновь перенесен, на сей раз на 2 мая. Центр Хруничева начал переговоры с ILS о переносе этого пуска на середину мая, так как пуск попадал на праздники, когда работники космодрома будут отдыхать. В конце марта между ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РВСН было достигнуто предварительное соглашение о запуске EchoStar 4 29–30 апреля. Доставку КА на Байконур наметили на 30 марта. Для пуска было решено использовать РН 8К82К «Протон-К» серии 39302. В августе 1997 г. этот носитель был доставлен на космодром Байконур для отмененного запуска КА Sky 1.



Фото ГКНПЦ
Монтажно-заправочный корпус 92А-50

КА EchoStar 4 был доставлен на Байконур самолетом Ан-124 «Руслан» 29 марта – на день раньше запланированного срока. Он был перевезен в МЗК 92А-50 в зал 103. КА EchoStar 4 стал первым КА, проходившим подготовку на площадке 92 космодрома Байконур в МЗК 92А-50.

На следующий день 30 марта на космодроме Байконур прошел ураган. Службам космодрома было выдано штормовое предупреждение. Сильный ветер повредил крышу зала 103а в специальной пристройке к МЗК 92А-50, где проходят подготовку к запуску зарубежные спутники связи. К

Таблица 1. Запуски КА серии EchoStar

Название	Дата старта	Время старта, GMT	РН	Место старта	Базовый блок	Масса КА на ПСО, кг	Количество ретрансляторов *)	Срок службы	Точка стояния
EchoStar 1	28.12.95	11:50	CZ-2E	Сичан	AS7000	3288	16	12 лет	119° з.д.
EchoStar 2	11.09.96	00:01	Ariane-42P (V 91)	Гвианский космический центр, ELA-2	AS7000	2885	16	12 лет	119° з.д.
EchoStar 3	5.10.97	21:01	Atlas 2AS (AC-135)	Станция ВВС «Мыс Канаверал», LC-36B	A2100AX		32	15 лет	61.5° з.д.
EchoStar 4	8.05.98	23:45	Протон-К серия 39302	Байконур, площадка 81, ПУ 23	A2100AX	3374	32 активных, 44 с учетом резервирования	15 лет	119° з.д.

ПСО – переходная к геостационарной орбита
*) Все ретрансляторы работают в диапазоне Ku

счастью, доставленный накануне в этот корпус американский спутник EchoStar 4 находился в тот момент в другом зале. Ремонт крыши зала 103а занял несколько дней, однако это не сказалось на сроках запуска EchoStar 4, намеченного на 29–30 апреля.

Однако около 13 апреля произошла просто детективная история. Представители РВСН заявили, что прежняя договоренность о более раннем запуске EchoStar 4 не имеет силы, так как распоряжение об этом подписано не имевшим необходимых полномочий «клерком». На 29 апреля РВСН запланировало старт спутника Министерства обороны РФ серии «Космос». Для этого запуска было забрано топливо, ранее заготовленное для старта EchoStar 4. Из РКК «Энергия» был срочно доставлен разгонный блок 11С861. Сам аппарат «Космос» прибыл на Байконур тоже в середине апреля после проверок на предприятии-изготовителе. Пуск EchoStar 4 РВСН запланировали на 18 мая. Центр Хруничева пустился в переговоры, пытаясь договориться о более ранней дате. Удалось сойтись на 8 мая.

Стыковка головного блока EchoStar 4 и блока ДМЗ №7Л с РН «Протон-К» серии

39302 была выполнена 21 апреля на площадке 92 в Монтажно-испытательном корпусе 92-1. Если бы было принято решение о переносе запуска спутника «Космос» на значительный срок, то можно было бы обеспечить пуск EchoStar 4 все-таки 29 апреля. Но старт военного спутника состоялся вовремя.

После праздников 4 мая ракетно-космический комплекс «Протон-К» – EchoStar 4 был вывезен на ПУ №23 81-й площадки. Предстартовая подготовка прошла без существенных замечаний.

Запуск и выведение прошли штатно. После отделения КА от разгонного блока управление спутником принял центр управления спутниками фирмы Lockheed Martin.

Довыведение на геостационарную орбиту должно было завершиться 12 мая, после чего в течение 30 суток будет проводиться раскрытие элементов конструкции и тестирование. После ввода в эксплуатацию EchoStar 4 сменил в точке 119° з.д. EchoStar 2, который будет перемещен в новую точку над 148° з.д. С вводом в эксплуатацию КА EchoStar 4 общее количество телевизионных каналов, которые смогут ретранслиро-

ваться через систему, достигнет 500. Но и на этом компания, похоже, не собирается успокаиваться. Как заявил на послепусковой пресс-конференции председатель EchoStar Чарльз Эрген, немедленно по возвращении в США они приступят к выбору подрядчика на поставку следующего спутника EchoStar 5, который мог бы быть запущен примерно через 2 года. В отличие от предыдущих, он будет работать не только в Ku, но и в более высокочастотном Ka-диапазоне. Для него компания уже зарезервировала точку над 121° з.д. Преимущество этой точки для компании в том, что она очень близка к уже используемой 119° з.д., и пользователи существующей системы смогут не перенастраивая антенны принимать сигналы от обоих спутников. Для расширения же услуг на Азиатско-Тихоокеанский регион в запасе имеется точка над 175° з.д., куда после запуска EchoStar 5 может быть перемещен какой-нибудь из более старых аппаратов.

При подготовке материала использованы официальные сообщения ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, ILS, Lockheed Martin, EchoStar Communications Corp.

Спутник USA-139 выведен на стационарную орбиту

М.Тарасенко. НК.

9 мая 1998 г. в 01:38 UTC (8 мая 21:38 EDT) с Космического стартового комплекса №40 Военно-воздушной станции «Мыс Канаверал» совместным расчетом 45-го Космического полка ВВС США и компании Lockheed Martin осуществлен запуск ракеты-носителя Titan-4В с секретным полезным грузом, принадлежащим Национальному разведывательному управлению США.

Ракета-носитель, использовавшаяся в конфигурации 401 (с разгонным блоком Centaur), вывела спутник, получивший официальное обозначение USA-139, на орбиту, близкую к геостационарной.

Спутнику USA-139 присвоено международное регистрационное обозначение **1998-029A**. Он также получил номер **25336** в каталоге Космического командования США.

Ракету, имевшую серийный номер В-25 и включавшую блок первой и второй ступеней номер К-25 и разгонный блок ТС-18, первоначально планировалось запустить 7 мая в период с 17:15 до 22:00 EDT (21:15-02:00 UTC).

Незадолго до пуска расчет запросил отсрочку на 24 часа, и запуск был перенесен

на 8 мая с тем же объявленным стартовым периодом (хотя реальное окно, которое, очевидно, было уже официально объявлено, должно было сместиться на несколько минут).

8 мая после начала стартового окна пуск был задержан еще почти на 2 часа из-за сильного высотного ветра и возникших проблем на полигоне: в опасной зоне были обнаружены грузовой корабль и парусник,

кроме того имел место сбой в приемнике команд на одной из станций слежения полигонного комплекса.

Это первый из трех запусков РН серии Titan 4, запланированных с мыса Канаверал в 1998 г., и третий пуск РН Titan в варианте 4В, отличающемся повышенной грузоподъемностью. Если Titan 4А с РБ Centaur может доставить на геостационарную орбиту 4500 кг, то Titan 4В способен вывести на такую орбиту свыше 5700 кг.

Первый пуск Titan 4В с КА раннего оповещения DSP состоялся 23 февраля 1997 г., второй – с AMC Cassini – 15 октября 1997 г. Всего же с 1989 г. было запущено 24 РН серии Titan 4 (16 с мыса Канаверал и 8 с авиабазы Ванденберг).

Действующий контракт между Центром ракетно-космических систем ВВС США и компанией Lockheed Martin Astronautics предусматривает изготовление 40 РН Titan 4 и запуск 39 из них до конца 2002 г. 40-я ракета будет находиться в резерве на случай потребности в дополнительном запуске.



Фото FT

Запуски КА радиоэлектронной разведки РН Titan-401

Обозначение	Дата запуска	Длина обтекателя, м	Тип орбиты	Условное название
USA-103	03.05.94	25.3	ВЭО	Advanced JUMPSEAT/TRUMPET (1)
USA-105	27.08.94	23.2	ГСО	Advanced VORTEX (1)
USA-110	14.05.95	25.3	ГСО	Advanced ORION (1)
USA-112	10.07.95	25.3	ВЭО	TRUMPET (2)
USA-118	24.04.96	23.2	ГСО	Advanced VORTEX (2)
USA-136	08.11.97		ВЭО	TRUMPET (3)
USA-139	09.05.98	25.3	ГСО	Advanced ORION (2)

За 22 минуты до окончания объявленного окна запуск все-таки состоялся. Выведение и отделение КА, по всей видимости, прошли успешно. По данным Дж.Мак-Дауэлла, выведение осуществлялось по схеме с трехкратным включением разгонного блока. Первое включение служило для довыведения РБ и КА на опорную низкую орбиту, второе – для формирования орбиты переходной к геостационарной, а третье – в апогее переходной орбиты – для обнуления наклона и доведения периода обращения до синхронного. В полном

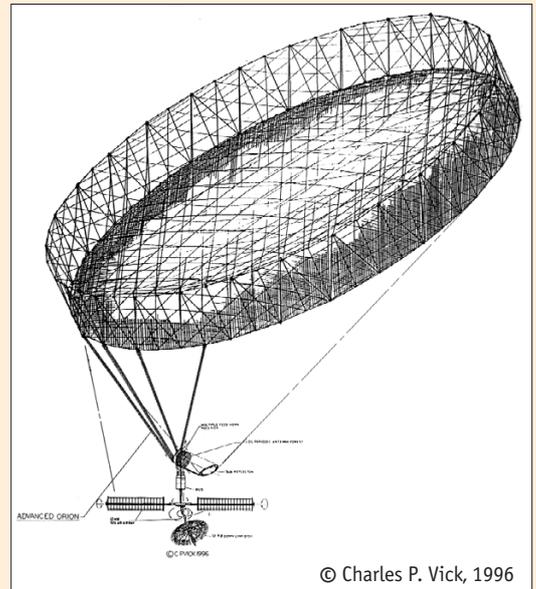
соответствии с таким графиком примерно через 6.5 часов после старта, между 8:00 и 8:15 UTC, наблюдатели в Австралии зафиксировали стравливание остатков топлива из разгонного блока Centaur в районе, соответствующем положению после маневра перевода на геостационарную орбиту.

КА USA-139, по всей видимости, представляет собой второй спутник радиоэлектронной разведки типа, пришедшего на смену КА под кодовым названием ORION. (В связи с этим независимые наблюдатели условно именуют их Advanced ORION или ORION Follow-On.) Первый спутник типа Advanced ORION был запущен 14 мая 1995 г. и получил официальное название USA-110 (НК №10, 1995).

Отличительной особенностью КА Advanced ORION является то, что они запускаются на РН Titan 401 под обтекателями длиной 86 футов (26.2 метра). Под такими же обтекателями, изготавливаемыми компанией Boeing, запускаются и КА радиоэлектронной разведки типа TRUMPET, но последние выводятся на высокоэллиптические полусуточные орбиты.

Согласно реконструкции внешнего вида спутника Advanced ORION, выполненной Ч.Виком, КА этого типа оснащаются развертываемой параболической антенной диаметром около 130 метров. К этой «тарелке», удерживаемой цилиндрической системой растяжек, сбоку на 4 штангах крепится блок приемников, соединенный со вторичным отражателем и базовым блоком КА. С другой стороны к базовому блоку на штанге крепятся две поворотные панели солнечных батарей и зонтичная параболическая антенна диаметром 10 метров для связи с Землей. Данная реконструкция, разумеется, не является единственно возможной.

В настоящее время США эксплуатируют сразу три системы радиоэлектронной разведки с крупногабаритными КА, запускаемыми РН Titan-401, причем две из этих систем используют КА на геостационарных орбитах и одна – на высокоэллиптических.



© Charles P. Vick, 1996

Реконструкция внешнего вида КА радиоэлектронной разведки типа Advanced ORION, выполненная Чарлзом Виком (воспроизводится с разрешения автора)

На орбите NOAA-15



Фото FT

И.Лисов. НК.

- наклонение орбиты 98.72°;
- высота в перигее 808.9 км;
- высота в апогее 826.8 км;
- период обращения 101.267 мин.

После успешного запуска NOAA-K получил постоянное эксплуатационное наименование NOAA-15. Аппарату было присвоено международное обозначение **1998-030A** и номер **25338** в каталоге Космического командования США.

Расчетная циклограмма пуска

Время, сек	Событие
0.0	Старт
150.2	Выключение ДУ 1-й ступени
153.0	Разделение 1-й и 2-й ступени
394.1	Отделение полезной нагрузки
879.6	Включение двигателя АКМ
930.7	Выключение двигателя АКМ

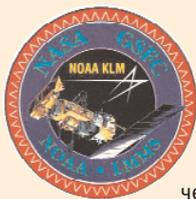
Дата и время пуска, объявленные 16 апреля, были выдержаны. Длительность стартового окна составила 10 мин. NOAA-15 относится к серии «усовершенствованных телевизионных спутников инфракрасного наблюдения». КА типа NOAA-K представляют собой модифицированный вариант КА Advanced TIROS-N (Television Infrared Observation Satellite-N). В эту новую серию входят утвержденные к запуску аппараты NOAA-L и NOAA-M, а также NOAA-N и NOAA-N'. Пять аппаратов должны эксплуатироваться в течение следующих 12 лет. Расчетный срок работы каждого КА – 2 года, однако с учетом большей фактической длительности работы КА предыдущих серий запуски планируются на декабрь 1999, апрель 2001, декабрь 2003 и июль 2007 г.

КА изготовлен компанией Lockheed Martin Missiles & Space (ранее – Martin Marietta Astro Space) на предприятии в

г. Ист-Виндзор, шт.Нью-Джерси. Следующие КА этого типа будут изготавливаться в г.Саннивейл, шт.Калифорния. Как и у предыдущих спутников серии NOAA, заказчиком NOAA-15 является Центр космических полетов им.Годдарда NASA США. После проведения в течение примерно 60 суток орбитальных испытаний КА будет передан в оперативное управление и эксплуатацию Национальному управлению по океанам и атмосфере (NOAA). NOAA управляет одноименными спутниками из Центра оперативного управления спутниками Национальной службы экологических спутников, данных и информации в г. Сьютлэнд, шт.Мэриленд.

Спутники NOAA работают парой на солнечно-синхронных орбитах высотой 833 или 870 км. Выбранная орбита гарантирует прохождение КА над каждым районом Земли в одно и то же местное время и, как следствие, в сходных условиях освещенности. NOAA-15 выведен на т.н. «утреннюю» орбиту с прохождением нисходящего узла около 9 утра. NOAA-15 заменит запущенный 14 мая 1991 г. NOAA-12 и будет работать в паре с запущенным 30 декабря 1994 г. NOAA-14.

Комплект научной аппаратуры изменен по сравнению с КА предыдущей серии (NOAA-H... NOAA-J). Концепция КА типа NOAA-K предусматривала установку большого количества пассивных микроволновых инструментов и каналов вместо четырехканального микроволнового зонда MSU (Microwave Sounding Unit) и трехканального стратосферного зонда SSU (Stratospheric Sounding Unit), а также установку усовершенствованных вариантов других приборов. В процессе проектирования выяснилось, что увеличенные требования по массам, мощности и полю зрения новых приборов повлекли существенные изменения в подсистемах КА и формате передаваемых данных. Конструкцию аппарата пришлось



13 мая 1998 г. в 08:52 PDT (15:52 UTC) со стартового комплекса SLC-4W (Южный Ванденберг) боевым расчетом 4-й эскадрильи космических запусков 30-го космического крыла ВВС США был выполнен пуск РН Titan 23G-12 с метеоспутником NOAA-K.

Titan 23G, запущенный по азимуту 195°, обеспечил выведение NOAA-K на суборбитальную баллистическую траекторию с высотой апогея 2815 км и условным перигеем на высоте – 1187 км. КА был отделен через 6 мин 34 сек после запуска и с помощью двигателей системы реактивного управления (RCS) получил скорость 2 м/с относительно второй ступени. Вторая ступень РН вошла в атмосферу над южной частью Тихого океана. NOAA-K включением бортового двигателя АКМ (Star 37XFP компании Thiokol) и корректирующим импульсом двигателями RCS через 16 мин 01 сек после старта был доведен на начальную орбиту с параметрами (высоты отсчитаны от сферы радиусом 6378.14 км):

упрочнить (главным образом для установки приборов AMSU). Масса КА типа NOAA-K возросла с 1712.3 до 2231.7 кг, а мощность СЭП – на 45%. Потребовался более мощный «апогейный» двигатель АКМ для доведения КА на штатную орбиту. Кроме того, изменены конструкция или расположение нескольких антенн, удвоен объем памяти бортового компьютера, модифицировано программное обеспечение.

NOAA-K имеет диаметр 1.88 м и длину 4.18 м. Масса КА – 2231.7 кг, из которых 752.8 кг приходится на топливо и газы системы наддува бортовой ДУ. Система энергоснабжения основана на 10-секционной солнечной батарее размером 2.73 х 6.14 м. Стабилизация КА трехосная. Исполнительными органами системы ориентации и стабилизации являются 4 однокомпонентных гидразиновых ЖРД (два бака гидразина), 8 газовых сопел на азоте (2 бака), маховики и магнитные катушки. Передача информации осуществляется на частотах 137.5 и 137.62 МГц, а снимков высокого разрешения – 1698 МГц.

Комплект аппаратуры NOAA-K обеспечивает измерения профилей температуры и влажности в тропосфере и стратосфере, температур поверхности моря и суши, высоты облачности и доли поверхности, закрытой облачностью, осаждаемой воды, а также суммарной концентрации озона и распределения аэрозолей, энергетической яркости, поступающего и излученного тепла, протонного и электронного потока на высоте орбиты.

На КА типа NOAA-K устанавливаются следующие приборы:

1. Усовершенствованный радиометр очень высокого разрешения AVHRR/3 (Advanced Very High Resolution Radiometer/3).

Шестиканальный сканирующий радиометр для метеорологической съемки. Кассетный телескоп диаметром 20.32 см. Мгновенное поле зрения 1.3 х 1.3 мрад; с помощью вращающегося плоского зеркала эллиптической формы размером 21.0 х 29.5 см осуществляется сканирование поперек траектории полета на угол ±55.4° от надир. Разрешение – 1.09 км. Прибор имеет три канала видимого и ближнего ИК-диапазона, три – в тепловом ИК-диапазоне (детекторы охлаждены до 105К). Работает над заданными районами. Данные с каналов 3А и 3В не могут передаваться одновременно, и фактически используется пять каналов. Масса – 33.1 кг, энергопотребление – 27 Вт. Разработан компанией ИТТ-А/СД. Срок службы – 3 года.

Канал	Диапазон, мкм	Тип
1	0.58–0.68	Si
2	0.725–1.00	Si
3А	1.58–1.64	InGaAs
3В	3.55–3.93	InSb
4	10.3–11.3	HgCdTe
5	11.5–12.5	HgCdTe

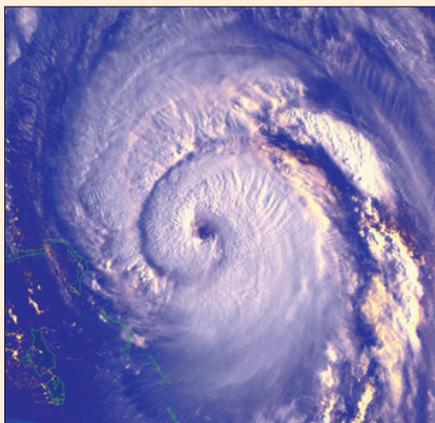
2. Инфракрасный зонд высокого разрешения HIRS/3 (High Resolution Infrared Radiation Sounder).

Линейный сканирующий прибор для получения вертикального профиля температуры от поверхности до 40 км. Телескоп диаметром 15.24 см с эллиптическим сканирующим зеркалом. Мгновенное поле зрения

Запуски КА NOAA

Дата	Носитель	КА	Примечание
23.01.1970	Delta N6 (76)	ITOS I/TIROS M	Экспериментальный
11.12.1970	Delta N6 (81)	ITOS A/NOAA-1	
21.10.1971	Delta N6 (86)	ITOS B	Отказ 2-й ступени РН
15.10.1972	Delta 300 (91)	ITOS D/NOAA-2	
16.07.1973	Delta 300 (96)	ITOS E	Отказ 2-й ступени РН
06.11.1973	Delta 300 (98)	ITOS F/NOAA-3	
15.11.1974	Delta 2310 (104)	ITOS G/NOAA-4	
29.07.1976	Delta 2310 (126)	ITOS H/NOAA-5	
13.10.1978	Atlas 29F	TIROS N	Экспериментальный
27.06.1979	Atlas 25F	NOAA-A/NOAA-6	
29.05.1980	Atlas 19F	NOAA-B	Нерасчетная орбита
23.06.1981	Atlas 87F	NOAA-C/NOAA-7	
28.03.1983	Atlas 73E	NOAA-D/NOAA-8	Первый Advanced TIROS-N. Комплект SARSAT. Вышел из строя в марте 1984
12.12.1984	Atlas 39E	NOAA-E/NOAA-9	Инструмент ERBE и комплект SARSAT
17.09.1986	Atlas 52E	NOAA-F/NOAA-10	То же
27.09.1988	Atlas 63E	NOAA-G/NOAA-11	Комплект SARSAT
14.05.1991	Atlas 50E	NOAA-H/NOAA-12	Вместо NOAA-10
09.08.1993	Atlas 34E	NOAA-I/NOAA-13	Отказал вскоре после запуска
30.12.1994	Atlas 11E	NOAA-J/NOAA-14	Комплект SARSAT. Вместо NOAA-13
13.05.1998	Titan 23G-12	NOAA-K/NOAA-15	Комплект SARSAT и микроволновой зонд

Примечание: КА TIROS M и NOAA-1... NOAA-5 имели массу 305–345 кг и работали на орбите наклонением 102° и высотой 1500 км. Начиная с TIROS N используется орбита наклонением 98.7° и высотой 835 км. TIROS N и NOAA-6... NOAA-7 имели массу 1405 кг, NOAA-8... NOAA-14 – около 1700 кг.



Один из снимков, выполненных NOAA-14

1.3–1.4° соответствует району диаметром 18.9–20.3 км в надире. Цикл сканирования включает 56 кадров с отклонением ±49.5° от надир и занимает 6.4 сек. Длительность кадра – 100 мс, из которых 35 мс занимает поворот зеркала на 1.8° и 65 мс – измерение энергетической яркости с 20 фильтрами. 20 каналов: один в видимом диапазоне (0.69 мкм, кремниевый детектор), семь коротковолновых ИК (3.7–4.6 мкм, детектор InSb) и 12 длинноволновых (6.5–15 мкм, детектор CdHgTe). ИК-датчики охлаждены до 100К.

3. Усовершенствованный микроволновой зонд AMSU-A (Advanced Microwave Sounding Unit-A).

15-канальный микроволновой радиометр для измерения вертикальных профилей температуры от поверхности до 45 км (модуль AMSU-A1) и получения данных о содержании воды в атмосфере (кроме мелких кристаллов льда; модуль AMSU-A2). Поперечное сканирование по 30 точкам до ±48.3° от надир (цикл 8 сек). 15 спектральных диапазонов разделены между AMSU-A2

(два диапазона атмосферной влаги – 23.8 и 31.4 ГГц) и AMSU-A1 (13 диапазонов поглощения кислорода – от 50.3 до 89.0 ГГц). Ширина луча антенн – 3.3° (в надире 50 км).

4. Усовершенствованный микроволновой зонд AMSU-B (Advanced Microwave Sounding Unit-B).

Пятиканальный микроволновой радиометр для измерения влажности атмосферы. Сканирование поперек траектории до ±49° от надир с периодом 2.7 сек. Ширина луча антенны – 1.1° (в надире 16.3 км). Каналы 18–20 находятся на частоте поглощения воды 183 ГГц и дают информацию об общем количестве влаги, каналы 16 (89 ГГц) и 17 (150 ГГц) позволяют проникать глубже в атмосферу и до поверхности. Масса AMSU-B 60 кг, потребляемая мощность 90 Вт.

Микроволновые датчики AMSU-A и AMSU-B позволяют получать информацию о температуре и влажности в тропосфере в облачных районах, где возможности приборов видимого и ИК-диапазонов ограничены.

5. Монитор космической среды SEM/2 (Space Environment Monitor).

Многоканальный спектрометр заряженных частиц для контроля космической обстановки. Включает детектор суммарной энергии TED (протоны и электроны в диапазоне 0.05–20 кэВ) и детектор протонов и электронов средних энергий MEPEP, обеспечивающий классификацию частиц по типу, направлению полета и энергии (30–6900 кэВ для протонов, 30–300 кэВ для электронов). Разработан компанией Panametrics, Inc.

6. Система сбора данных DCS/2 (Data Collection System/2).

Предназначена для съема информации о температуре, давлении и течениях с 2000 автоматических наземных платформ, буев и аэростатов в интересах NOAA и программы глобальных атмосферных исследований GARP. Информация записывается при про-

лете над станциями и сбрасывается в Национальный центр космических исследований Франции и Службу ARGOS (США). Аппаратура DCS/2 разработана CNES.

7. *Аппаратура системы поиска и спасения SARSAТ (Search and Rescue Satellite Instrument).*

Предназначена для обнаружения терпящих бедствие кораблей и самолетов по сигналам автоматических радиобуев ELT и радиомаяков EPIRB на частотах 121.5, 243 МГц и 406 МГц. В комплект бортовой аппаратуры входят ретранслятор SARR/2 и процессор SARP/2.

Аварийные сигналы записываются на твердотельном ЗУ и ретранслируются на частоте 1544.5 МГц. За время применения системы КОСПАС/SARSAТ в мире было спасено свыше 7000 человек.

8. *Спектрорадиометр солнечного рассеянного ультрафиолета SBUV/2 (Solar Backscatter Ultraviolet Spectral Radiometer).*

Предназначен для определения глобального и вертикального распределения озона, его структуры и динамики, фотохимических процессов и малых составляющих атмосферы, влияющих на озоновый слой, а также долгосрочных изменений солнечной активности в УФ-диапазоне. В отличие от остальных приборов, спектрорадиометр SBUV/2 устанавливается только на КА NOAA-M, так как рассчитан на работу на «вечерней» орбите.

HIRS и AVHRR установлены на платформе IMP, обеспечивающей точное наведение с отклонением от вертикали не более 0.2°. Здесь же располагаются датчики системы ориентации: датчик горизонта, инерциаль-

ный измерительный блок и солнечный датчик. Приборы AMSU и SBUV размещены на модуле обеспечения оборудования ESM, содержащем большую часть средств связи, управления, ориентации, обработки данных.



NOAA-15 проходит последние проверки.

В составе ESM находятся приборы DCS, SAR-R и SAR-P.

С борта в реальном времени передаются потоки данных со следующих устройств:

– TIP (TIROS Information Processor, 8.32 Кбит/с). С приборов, имеющих низкую частоту опроса (кроме AVHRR и AMSU), и служебная телеметрия.

– HRPT (High Resolution Picture Transmission, 665.4 Кбит/с). Все данные приборов и служебная телеметрия.

– APT (Automatic Picture Transmission). Изображение среднего разрешения с двух каналов радиометра AVHRR/3 (каждая третья линия) с частотой 2 КГц.

Потоки данных TIP и HRPT могут быть записаны на борту. Только в записи передаются потоки данных GAC (Global Area Coverage) и LAC (Local Area Coverage). Сброс

информации выполняется со скоростью 2.66 Мбит/с.

Этот комплект данных используется на входе программ численного моделирования погоды и важен для средне- и долгосрочного прогноза. По отдельности или в комплексе данные используются для получения температурных карт поверхности океана, состояния льдов и снежного покрова, карт растительности и т.п. Главными пользователями данных NOAA в США является Национальная служба погоды и Национальный центр экологических прогнозов NOAA.

Наземный сегмент включает станции Уоллопс и Фэрбэнкс; в экстренных ситуациях привлекаются 26-метровые антенны Сети дальней связи NASA и средства Космического командования США.

NOAA-15 стал первым спутником этого типа, запущенным конверсионной РН Titan 2. Компания Lockheed Martin Astronautics выполняет дооснащение 14 снятых с боевого дежурства МБР для использования в качестве носителей. Пуск 13 мая стал седьмым для РН Titan 23G, начиная с 5 сентября 1988 г. При предыдущем пуске 4 апреля 1997 г. на орбиту был выведен военный метеоспутник серии DMSP Block 5D2. Все семь пусков были успешны в отношении носителя, хотя в одном случае КА USA-45 не был выведен на расчетную орбиту, а в другом КА Landsat 6 не выполнил довыведения вообще (НК №7, 1997).

При подготовке статьи были использованы материалы NASA, NOAA, BBC США, Lockheed Martin.

Суборбитальный пуск с Чёрчилла

И.Лисов. НК.

29 апреля 1998 г. в 07:10 по местному времени со стартовой площадки КосмоПорта Канада (CosmoPort Canada) на территории бывшего ракетного полигона Чёрчилл силами компании Aкіuit Aerospace был проведен пуск ракеты Black Brant 9 по проекту ACTIVE на высоту около 400 км.

Это был необычный и весьма примечательный пуск. Во-первых, он стал первым космическим пуском в Канаде за последние 10 лет и первым пуском с коммерческого космодрома КосмоПорт Канада. Отсюда же предполагается осуществлять пуски российских РН семейства «Старт» (НК №21, 1996).

Во-вторых, одной из основных задач пуска были летные испытания Анализатора тепловой плазмы TPA (Thermal Plasma Analyzer) – первого канадского научного прибора, предназначенного для полета к Марсу. В июле 1998 г. TPA, разработанный в Университете Калгари под научным руководством д-ра Эндрю Йо (Andrew Yau), будет отправлен в полет на японской AMC Planet В. После выхода КА на орбиту спутника Марса в конце 1999 г. TPA будет выполнять измерения энергичных частиц.

В состав ACTIVE был включен доработанный прототип прибора TPA. Его научная задача в данном пуске описывается расшифровкой названия ACTIVE – «Экспери-

мент по [измерению] состава полярных сияний и скорости тороидальных ионов» (Auroral Composition and Toroidal Ion Velocity Experiment).

Вторым основным прибором в составе полезной нагрузки, подготовленной Канадским космическим агентством, был комплект инструментов POSSEX/MOZE для измерения концентрации озона. Аппаратура POSSEX (Polarization of Solar Scattered Light Experiment) должна измерять поляризацию рассеянного в атмосфере солнечного света с помощью четырех фотометров. Прибор MOZE для озоновых исследований, созданный при участии учащихся средней школы герцога Мальборо в г. Чёрчилл, был предназначен для измерения концентрации озона как функции высоты. В состав MOZE (Measurement of Ozone Experiment – Эксперимент по измерению озона) входят два спектрометра того же типа, что и в составе POSSEX, но с другими фильтрами. Оба озоновых прибора изготовила компания Routes Inc.; в марте чёрчилльские школьники наблюдали установку своего прибора на предприятии Bristol Aerospace в г. Виннипег.

Эта работа является вспомогательной и предназначена для получения данных для проведения в будущем эксперимента OSIRIS. Прибор OSIRIS (Оптический спектрограф и инфракрасная изображающая система, Optical Spectrograph and Infra-Red Imaging System) считается наиболее со-

вершенным озоновым прибором в мире. Он будет установлен на шведском спутнике Odin (НК № 24, 1996), запуск которого намечен на март 1999 г. Научными руководителями этих работ являются д-р Тед Ллуэллин (Университет Саскачевана, OSIRIS) и д-р Уэйн Эванс (Трентский университет).

Наконец, в состав ACTIVE вошел прототип приемника Глобальной навигационной системы GPS компании Novatel (Калгари, Канада), используемый для точного определения положения ракеты в полете.

Пуск планировался на 27 апреля в 07:00 EDT, но был отложен по метеоусловиям сначала на 28, а затем на 29 апреля. Первая ступень носителя была обнаружена и эвакуирована к месту старта через два часа. Поиски второй ступени в районе Кеэватин ведет группа из пяти эскимосов общины Арвиат.

Пуск стал результатом объединенных усилий Канадского космического агентства (полезная нагрузка) и канадских компаний Bristol Aerospace Ltd. (ракета) и Aкіuit Aerospace (запуск).

Мэр г. Чёрчилл Майкл Спенс и президент Aкіuit Aerospace Шиобан Маллен (Siobhan M. Mullen) подчеркнули большое значение проведенного запуска для города, провинции и Канады в целом.

Статья подготовлена по сообщениям Канадского космического агентства и Aкіuit Aerospace.

Полет АМС NEAR

С.Карпенко по сообщениям группы управления КА.



15 мая. Аппарат находится в исправном состоянии, все научное оборудование законсервировано. Ориентация поддерживается вторым блоком бортового комплекса АИУ (АИУ#2) в режиме GS-5.

23 марта, чтобы подготовиться к планируемой загрузке программного обеспечения на АИУ#2, было выполнено переключение блоков системы управления с АИУ#1 на АИУ#2. На момент переключения аппарат находился в защитном режиме и был сориентирован на Солнце. В тот же день произошел возврат к штатной ориентации GS-5.

23 марта выполнено пробное переключение второго процессора системы первичной обработки данных (СПОД) наземного центра управления станцией (МОС) на обработку нового формата данных по протоколу NASCOM-IP (Internet Protocol). От старого протокола NASCOM, обеспечивающего передачу данных блоками по 4800 бит, отказались в конце марта. Тест включал в себя проверку преобразования внутренних команд протокола, а также обмен данными между КА и Землей с его помощью. Испытания в целом прошли успешно, хотя были потеряны несколько последних команд. Причины непрохождения команд пока неясны и выясняются специалистами по связи с КА. Возможно, все дело в новом протоколе.

В последних числах марта группой по разработке миссии (MDT) по просьбе группы управления было принято решение о переносе коррекции TCM-12 с 18:00 на 16:00 1-го апреля, чтобы в этот день увязать все необходимые мероприятия по выдаче команд и слежению за КА. Как показали расчеты, двухчасовое опережение графика даст отклонение скорости от требуемой после выполнения маневра около 1 см/с.

30 марта выполнено переключение радиосистемы КА с антенны низкого усиления на веерную. После этого потеря команд управления КА не происходило. Почему они имели место раньше – пока не ясно.

1 апреля была проведена коррекция TCM-12. Группа навигации оценила отклонение реального импульса от требуемого в 1%. Сразу после выполнения маневра, воспользовавшись совпадением благоприятной ориентации КА с возможностями наземной антенны большого диаметра, использовавшейся при проведении TCM-12, было завершено воспроизведение данных, записанных на твердотельных запоминающих устройствах (SSR) КА в течение 44 дней. Передача шла на скорости 26 Кбит/с. Во время передачи вновь отмечены проблемы с доступом системы SDC к считываемым с SSR данным.

2 апреля продолжались приготовления к перезагрузке ПО АИУ. В этот же день на очередном собрании специалистов Группы

разработки миссии была выполнена оценка предложенных 26 марта изменений в ПО мультиспектральной системы MSI, направленных на повышение эффективности работы с ней в будущем. Проведено согласование изменений с операторами управления КА.

17 апреля управленцы и программисты продолжили мучить проверками новое ПО блоков АИУ. Кроме того, был проведен контрольный тест интерфейса системы SDC по обмену данными со скоростью 26 Кбит/с. Результат тот же, что и во время пролета аппаратом Земли в январе этого года, – SDC не имеет доступа к данным до тех пор, пока не завершится воспроизведение информации с SSR. Видимо, это связано с чрезмерной перегрузкой процессоров первичной обработки данных центра управления на такой скорости.

24 апреля наконец-то во время тестирования полетного ПО АИУ была обнаружена ошибка в алгоритме. Подобно ястребу, бросившемуся на добычу, программисты ринулись ее исправлять, что заняло не так много времени. Исправленное ПО отправлено для отработки на наземном имитаторе. На этой же неделе началось выполнение следующего цикла испытаний ПО.

8 мая была завершена проверка программного обеспечения АИУ, которая должна обеспечить успешную загрузку первого блока комплекса (АИУ#1) новым программным обеспечением версии 1.06 и переключение управления с АИУ#2 на него. Далее, если загрузка пройдет удачно, второй блок также будет загружен ПО версии 1.06.

15 мая приготовления к загрузке полетного ПО бортового комплекса АИУ были завершены.

NEAR пока в спячке, но уже полным ходом ведутся приготовления к его встрече с Эросом. Еженедельно проводятся рабочие встречи специалистов, ответственных за проработку программы исследований Эроса, а также совместные совещания навигаторов (группы NAV и G&C) и управленцев (группа MOPs).

В конце марта Группой разработки миссии MDT был начат анализ специальных файлов данных (SPICE files) и траекторных измерений для уяснения разных сценариев формирования орбиты КА вокруг Эроса и расчета хотя бы нескольких из них для выбора наиболее оптимальной траектории подлета КА к астероиду, а также составления дальнейшей программы полета аппарата.

В первых числах апреля прошло несколько рабочих встреч научной и навигационной групп управления КА для уточнения неясных моментов и согласования планов работы аппарата у Эроса на первых этапах, пока он будет находиться на высокой орбите.

В конце марта – первой половине апреля группой MDT были выполнены расчеты для первых семи возможных вариантов маневров по коррекции орбиты КА вокруг

Эроса (OCM) и получены данные от групп MOPs и G&C для определения оптимальной ориентации КА для этих случаев. Кроме того, через Internet «обнародована» расширенная база данных по устойчивым траекториям КА вокруг Эроса, которая будет использоваться в специальной разрабатываемой сейчас интерактивной информационной системе.

Просчитаны орбиты КА на первые 109 дней полета вокруг Эроса – как начальные (высокие), так и переходные для выхода на более низкие орбиты (35x35 км).

Во второй половине апреля группами управления прорабатывались сценарии полета КА на этапе нахождения на высокой орбите, проверялись различные алгоритмы контроля за ориентацией и моментом аппарата, отрабатывались слежение за КА с использованием средств Сети дальней космической связи (DSN) в реальном времени, проводилась работа с бортовым SSR.

В конце апреля, после того как стало ясно, что первоначально рассчитанные маневры делают невозможной устойчивую связь с аппаратом, группой MDT были пересчитаны элементы четырех из первых семи орбитальных маневров у Эроса (OCM). Сейчас все семь маневров могут быть отслежены с использованием веерной антенны КА. Полетные данные, предназначенные для проведения маневров, помещены в компьютер Crossroads, чтобы к ним имели доступ те, кому она требуется.

6 мая с использованием средств DSN проведен тест по декодированию Рида-Соломона (Reed-Solomon decoding test) с целью выяснить, можно ли уменьшить загрузку СПОД-процессора КА, если проводить декодирование приемной станцией на Земле. Результаты теста неутешительные. Хотя DSN-станция прекрасно справляется с декодировкой, при текущей конфигурации аппаратуры КА, обеспечивающей передачу данных на скорости 39.43 бит/с, заметной разгрузки СПОД-процессора не наблюдалось.

Долгосрочными планами по управлению КА на июль намечена загрузка бортовых компьютеров (FC) КА новым ПО. Обновится и программное обеспечение мультиспектральной системы аппарата (MSI). 6 июля должно быть выполнено включение рентгено- и гамма-спектрометра XGRS и магнитометра для подготовки их ПО ко встрече с Эросом. Будет проведено гашение момента аппарата с помощью «хитрого» импульса тяги («Fancy Burn»). На 13 августа намечено первое оптическое навигационное наблюдение Эроса. На 26 августа запланировано проведение коррекции TCM-14, а 30 сентября состоится оптическое наблюдение серии А. 7 октября аппарат выполнит первое наблюдение диска Эроса.

В 20-х числах апреля проведены комплексные наземные испытания системы подготовки и планирования работ у Эроса (EPS GS, Eros Planning and Scheduling ground system), намеченные в конце марта. Несмотря на отставание от графика по раз-

работке нового ПО для научного оборудования КА, усилиями групп программистов и управленцев его удалось навестать, поэтому в испытаниях приняли участие все научные подразделения, отвечающие за приборы КА.

Целью первого этапа испытаний было выявление слабых мест в новом ПО для аппарата, его отработка и коррекция. Первая часть испытаний программы контроля и планирования работ у Эроса, проведенных научной группой, особых недостатков не выявила. Сделано лишь несколько замечаний и внесены соответствующие коррекции в модули совместимости ПО генерации последовательностей команд. 15 мая начат второй (майский) тест ПО

системы EPS GS. В настоящее время научная группа готовит к проверке свое оборудование.

В конце марта закончено эскизное проектирование третьего процессора «передней линии», необходимого для наземной независимой системы контроля и испытаний. Благодаря некритичным упрощениям в схеме его стоимость оказалась значительно ниже предусмотренной.

В конце марта также подготовлен список наземного оборудования, требующего переконфигурации в связи с предстоящими работами у астероида. Завершен проект дооснащения двух помещений наземного центра управления аппаратом (МОС). В начале мая – на две недели раньше за-

планированного – было выполнено «переселение» инженеров проекта из помещения центра МОС в только что подготовленные соседние комнаты. Освободившиеся площади предполагается использовать для планирования миссии и проведения дополнительных наблюдений за аппаратом. Помимо прочего, на этой неделе специалисты группы MDT занимались уточнением таблицы параметров траектории КА с момента встречи аппарата с Землей и начертили траекторию NEAR с момента запуска вплоть до наших дней. Таким вот образом они начали готовиться к Международному симпозиуму по вопросам космической технологии, который пройдет 27 мая в г.Омия (Omiya, Япония).

Станции готовятся к старту

С.Карпенко. НК.

Mars Surveyor 98

27 апреля были продолжены солнечные термо-вакуумные испытания (STV) орбитального аппарата Mars Climate Orbiter (MCO) для калибровки прибора PMIRR. 28 апреля STV-проверки как самого аппарата, так и его научного оборудования успешно завершились, калибровка проведена. Затем было выполнено тестирование систем аппарата на выживаемость, после чего термо-вакуумные испытания были закончены.

Окончательно выяснена причина первоначальной неудачи с STV-испытанием прибора PMIRR. Оказалось, дело в механической неисправности модуля оптического прерывателя. Однако что могло вызвать его поломку – попадание мусора, ударные нагрузки или что-то еще – не ясно. Решено заменить неисправный модуль запасным. Сам прибор PMIRR замене не подвергнется. Поврежденная деталь прерывателя будет исследована для выяснения причин неисправности.

Испытания и сборка посадочного КА (MPL) проходят по графику. STV-испытания аппарата вместе с перелетной ступенью начнутся 14 мая. Успешно проведены вибрационные и ударные испытания квалификационной модели регулируемого полупроводникового лазера (TDL) термоанализатора TEGA, в которую внесены изменения с учетом имевших место неудач. После этого были проведены вибрационные испытания и полетного варианта TDL. Проверка полетного TDL на ударные нагрузки проводиться не будет, так как такой опыт может вывести из строя сам анализатор TEGA.

Установка TEGA-анализатора на КА планируется на июнь.

Stardust

1 мая. Продолжается установка на аппарат и проверка командного блока обработки данных, датчика для наблюдений за космической пылью, антенны среднего усиления, первого блока инерци-

альной измерительной системы. Продолжаются работы над интерфейсом навигационной камеры. Начата проверка продольной балансировки возвращаемой капсулы, которая будет продолжена на следующей неделе.

8 мая. На этой неделе на аппарат установлен блок переключения панелей солнечных батарей (SASU), выполнена их проверка, проведены плановые работы над навигационной камерой. Успешно завершена балансировка возвращаемой капсулы, масса которой составляет 46 кг.

В последнее время официальные органы США стремятся привлечь интерес общественности, в первую очередь молодежи, к космическим программам. Так, совместно с компанией Lockheed Martin Astronautics (LMA) (шт. Денвер) был проведен трехдневный семинар для учителей, посвященный проекту Stardust. В нем участвовали основной разработчик, технический руководитель проекта, представители LMA. Обсуждались цели миссии, а также методы обучения школьников знаниям о строении солнечной системы и ее малых тел, таких как кометы, и способах их исследований.

Успешно развивается совместный проект Национального космического общества (National Space Society, NSS) и фирм Paramount Pictures и DreamWorks Pictures – рекламная кампания под названием «Сделай удар» («Make an IMPACT») по сбору одного миллиона имен на борту КА Stardust и отправке их к комете Вильда-2. Она раскручена в те же дни, когда вышел новый фильм-триллер «Глубокий удар» («Deep Impact»), рассказывающий ужасную историю о возможном столкновении Земли с одной из комет. Продюсерами фильма являются Стивен Спилберг (Steven Spielberg), Джон Брэдшоу (Joan Bradshaw) и Уолтер Паркс (Walter Parkes). Рекламная кампания продлится все лето, пока имена не будут собраны.

Хотя миллион – число немалое, все равно торопитесь! Отсылайте их по адресу <http://stardust.jpl.nasa.gov/microchip/signup.html> или по адресу Национального космического общества <http://nss.org/impact!> Записанные на микрочипе, они спустятся

вместе с возвращаемой капсулой на комету и затем прибудут обратно на Землю!

Пока что NSS собрало имена всех его членов, которых насчитывается 23 тысячи, работающих в 90 представительствах в разных странах мира.

При подготовке материала использованы сообщения технических руководителей проектов Дж.МакНейми, Кена Аткинса.

НОВОСТИ

Второй испытательный пуск бразильской PH VLS запланирован на октябрь 1998 г. Чтобы разобраться в причинах отказа системы запуска одного из четырех двигателей VLS при первом пуске 2 ноября 1997 г., 21 марта специалисты Аэрокосмического технического центра выполнили испытательный запуск ракеты VS-40. – С.Г.

* * *

Индийский спутник дистанционного зондирования IRS-P4, созданный при участии Национального института океанографии, будет запущен носителем PSLV до конца 1998 г. – С.Г.

* * *

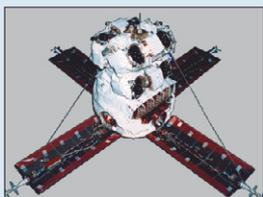
В НПО «Молния» разработан проект сверхтяжелого самолета-носителя «Геракл», отличительной чертой которого является способ размещения груза (модули массой до 460 т или кабина на 1200 пассажиров) между двумя фюзеляжами. «Геракл» может служить в качестве летающей стартовой платформы для воздушного запуска ракет-носителей среднего класса, способных выводить на орбиту спутники массой 15–20 т. – И.Б.

* * *

Запуск исследовательского КА WIRE с авиабазы Ванденберг остается намеченным на 15 сентября 1998 г. Месяц спустя, 15 октября, оттуда же стартует исследовательский КА FUSE. Наконец, на ноябрь запланирован запуск КА Terriers.

ALEXIS: пять лет работы

И.Лисов. НК.



25 апреля американский военно-исследовательский КА ALEXIS отметил пятую годовщину со дня запуска (НК №9, №13, 1993). Аппарат сто-

имостью 17 млн \$ намного перекрыл расчетный срок работы (1 год) и прогнозируемый ресурс (3 года) и продолжает наблюдения неба в мягком рентгеновском диапазоне.

Запущенный 25 апреля 1993 г. КА предназначен для отработки технологии обнаружения ядерных взрывов по радиоизлучению (эксперимент Blackbeard – «Черная борода»). Он также нес шесть рентгеновских телескопов, от которых и получил свое название ALEXIS (Array of Low-Energy X-ray Imaging Sensors).

Во время запуска сорвалась с петли и осталась висеть на электрических кабелях одна из четырех панелей солнечных батарей, поврежденная во время наземной отработки. КА летел в неориентированном режиме, связь с ним отсутствовала. Однако изготовленный компанией AeroAstro Corp. служебный борт оказался живучим: через 6 недель после запуска удалось принять сигналы с ALEXIS, еще через 4 недели – наладить постоянную связь, начать восстановление КА и подготовку к работе.

Операторы спутника работали круглосуточно, выходили на работу в выходные и праздники. Круглосуточный режим про-

должался до ноября 1997 г., когда основное внимание было отдано КА FORTE, а работа с ALEXIS была частично переведена в автоматический режим. NASA изучает этот режим для возможного использования на своих малых научных аппаратах.

После пяти лет полета заметна деградация солнечных и аккумуляторных батарей системы энергоснабжения, а отказавшая микросхема памяти вносит искажения в часть принимаемых в Лос-Аламосе данных. Но, как говорит руководитель проекта ALEXIS Дайана Руссел-Дюпре (Diane Rousset-Dupre), состояние КА значительно лучше, чем можно было ожидать.

Оба научных прибора работоспособны. Однако после запуска КА FORTE с более совершенной радиоаппаратурой, Blackbeard используется лишь время от времени.

КА FORTE создавался с учетом эксплуатации ALEXIS. С ним используется программное обеспечение наземной станции, созданное для ALEXIS. Да и сама наземная станция в Фэрбэнксе, шт.Аляска, стала основным пунктом управления FORTE после длительной работы с первым КА Лос-Аламосской лаборатории.

Сломанная солнечная батарея была и остается причиной неправильного вращения аппарата. Разработка модели этого вращения была завершена лишь недавно, и появилась возможность более точно привязать к координатам 49-месячный архив наблюдений телескопами ALEXIS. Архив, между прочим, занимает более 150 компакт-дисков! Получаемые при их обработке изображения стали более четкими.

В течение ближайших 6 недель будет закончена калибровка рентгеновских телескопов. После этого станет возможным отделение наблюдаемых изменений интенсивности рентгеновского излучения от эффектов старения аппаратуры, что также поможет составлению более точной карты неба. После этого, говорит Сэнди Флетчер из научной группы ALEXIS, «научные статьи пойдут потоком».

Кстати, эксперимент Blackbeard уже стал источником интересного открытия. Еще в начале полета с его помощью был обнаружен специфический тип ионосферных разрядов, названный «трансионосферными парами импульсов». Механизм генерации этих импульсов в атмосфере пока однозначно не установлен.

Около 30 студентов, выпускников и аспирантов участвовали в повседневной работе с ALEXIS и особенно в подготовке и написании программ обработки данных.

Сейчас с КА работают восемь человек, из них только три студента – на полной ставке. Бюджет проекта на текущий финансовый год – 615 тыс \$.

Руссел-Дюпре надеется, что ALEXIS проработает еще по крайней мере год и дойдет до максимума солнечной активности – чтобы отследить воздействие большего количества заряженных частиц на бортовые системы и способность выдержать накопленную радиационную дозу.

Материал подготовлен на основе сообщения Лос-Аламосской национальной лаборатории.

АФР-731 – самый секретный спутник США

В.Кузнецов, Ю.Подъездов, Р.Шевров специально для НК.

Ряд событий, связанных с секретной военной космической деятельностью США, вызывает неослабевающий интерес и стремление к их разгадке. Это обусловлено тем, что военное использование космического пространства и завоевание в нем господства одним государством может самым непредсказуемым образом сказаться на всем последующем этапе освоения этой жизненно важной сферы человеческой деятельности. Именно поэтому детальный анализ событий подобного класса производится независимыми экспертами разных стран, заинтересованными в мирном и равноправном использовании космического пространства всеми странами.

Одним из таких случаев является изучение одного из наиболее секретных военных космических аппаратов США, который был доставлен на орбиту в ходе полета «Атлантиса» по программе STS-34 28 февраля 1990 г. Это был 6-й запуск шаттла, осуществленный в интересах МО США. Суперсекретный КА был выведен из грузового отсека на низкую околоземную орбиту с наклоном 62°. И получил обозначение АФР-731, 1990-019В, USA-53. Это было самое боль-

шое наклонение, на которое когда-либо проводились запуски шаттлов. Никаких данных о спутнике опубликовано не было, что было нарушением международной конвенции о регистрации космических объектов, принятой, в том числе и США, предусматривающей предоставление данных о запускаемых КА вплоть до указания элементов орбит и целевого назначения.

Сведения о запуске, появившиеся в отечественных и зарубежных научно-технических изданиях, а также в Internet в период с 1990 по 1998 гг., являются противоречивыми и по параметрам орбит, и по назначению спутника, и по результатам его функционирования, и даже по факту его существования на орбите.

1. Оценка запуска в зарубежных и советских СМИ в период 1990–1991 гг.

5 марта 1990 г. было объявлено [1] об успешном выводе на низкую околоземную орбиту высотой 235 км «самого тяжелого, многофункционального и сверхсекретного разведывательного спутника», имеющего длину около 37 метров и массу около 18 тонн. В числе особенностей отме-

чалась его исключительная маневренность, необходимая для наблюдения за мобильными МБР Советского Союза и других стран. При этом выделялись четыре разведывательные функции спутника:

- съемка земной поверхности и ретрансляция по радиоканалу на Землю цифровых изображений объектов размером с водительское удостоверение;
- съемка земной поверхности в инфракрасном диапазоне длин волн через атмосферу;
- радиотехническая разведка средств связи в некоторых районах Советского Союза (в основном Москвы и полигона Плесецк);
- перехват сообщений в телефонных, радиорелейных и телевизионных радиоканалах связи.

ТАСС сообщил о том, что спутник, по-видимому, был разрушен 7 марта [2]. Это произошло «в связи с техническими неполадками, которые так и не удалось устранить», причем «объект, судя по всему, был ликвидирован, так как 8 марта советскими средствами контроля космического пространства обнаружены фрагменты спутника. Их оказалось четыре». «...Как сообщили корреспонденту ТАСС в Министерстве обороны СССР, первый фрагмент 19 марта в 19 часов

12 минут по московскому времени прекратил существование (сгорел в плотных слоях атмосферы) в 1500 км севернее острова Мидуэй в Тихом океане» [3].

По другим данным [4] по состоянию на 8:00 15 марта эти четыре фрагмента спутника находились на орбитах высотой около 240 км на расстоянии от 300 до 1000 км друг от друга. Там же сообщалось, что «NASA какой-либо информации об обнаруженных объектах» не давало. Позднее данные о полете спутника были продублированы со ссылкой на АПН [5], но отмечалось, что NORAD отслеживало шесть фрагментов спутника, два из которых сгорели до 20 марта, а еще два должны сгореть в плотных слоях атмосферы в период между серединой апреля и серединой мая. Кроме того, высказывалось сомнение относительно умышленного подрыва спутника и предполагалось, что из-за отказа двигательной установки он разрушился в результате либо взрыва, либо нештатного движения.

Затем длительное время обстоятельство этого полета на страницах прессы долгое время не обсуждались. Тем не менее, после войны в Персидском заливе неоднократно отмечалось, что работы по программе AFP-731 продолжают [6]. Должно быть создано от шести до восьми аналогичных спутников.

В известном английском издании Jane's Space Directory 1991–1992 приведены конечные элементы орбиты спутника AFP-731, на котором его наблюдали любители-астрономы: наклонение 65°, высота орбиты 800 км [7]. Российские средства информации эти данные не подтвердили.

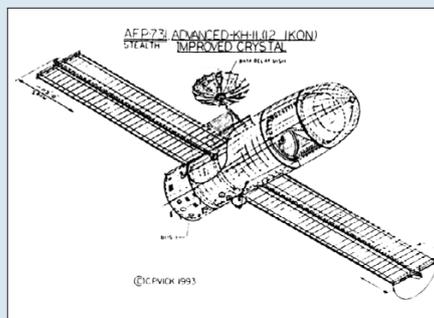
2. Интерпретация запуска в зарубежных СМИ в 1995–1998 гг.

Следующее упоминание об этом КА относится к 1995 г. [8]. Автор отмечал, что представитель Пентагона в 1990 г. признал, что элементы оборудования спутника через несколько недель должны прекратить существование в плотных слоях атмосферы и никому не причинят вреда. Пять его фрагментов (видимо, 1991-019C, D, E, F, G) внесены в каталог NORAD для последующего контроля их полета. Автор статьи идентифицировал этот спутник как Advanced Keyhole 11/1. В статье также отмечалось, что в октябре 1990 г. несколько астрономов-любителей (как позже выяснилось, на двух пунктах наблюдения) почти одновременно обнаружили спутник USA-53 на круговой орбите высотой 800 км и наклонением около 65°, имеющей 9-суточный период повторения подспутниковых трасс. Спутник успешно наблюдали на указанной орбите до начала ноября 1990 г., когда высота его орбиты была слегка увеличена. Через несколько дней высота орбиты спутника была еще немного увеличена, и спутник окончательно исчез из окуляров телескопов астрономов любителей. Автор подчеркнул, что заслуживает внимания то обстоятельство, что отслеживаемые и каталогизированные NORAD фрагменты 1990-019-C, D, E, F, G остаются и по сей день в публикуемых и компьютерных отчетах, хотя и без указания каких-либо параметров орбит.

Изучение материалов NASA, относящихся к периоду полета «Атлантика» по программе STS-34, позволило отметить чрезвычайно внимательное отношение руководителей полета корабля к сбору и регистрации всей метеорологической и другой информации о состоянии окружающей среды на полигоне в ходе и после запуска, а также к экологическим обследованиям ступени «Атлантика».

С тех пор в зарубежных СМИ практически ничего не было добавлено к уже опубликованной в [8] версии.

В том же 1995 г. обсуждение этого и других запусков секретных полезных американских нагрузок перешло со страниц официальных изданий на страницы сети Internet, в чем немалая заслуга Дж. Пайка и его сотрудников. В середине августа 1995 г. Дж. Пайк в дискуссии с другим «постояльцем» сети отмечал, что его ошибкой при обсуждении спутника USA-53 была идентификация последнего Keyhole. По новой версии КА или его фрагменты были переведены на орбиту 1000x5000 км и наклонением около 63° (с экваториальным аргументом перигея), на которой они недоступны для оптических средств астрономов-любителей. Аллен Томсон 2 сентября 1995 г. представил для обсуждения в сети Internet данные наблюдений спутника USA-53, предоставленные ему из архива Гринвичской обсерватории. Выяснилось, что наблюдения 2 и 4 марта, 19 июня, 9, 14, 16, 21–23, 25 и 26 октября и 1–3 и 5 ноября 1990 г. проводили астрономы двух пунктов, расположенных в Великобритании (2420) и во Франции (2563).



Внешний вид USA-53 по мнению Чарльза Вика

Несмотря на признание Дж. Пайка об ошибке в идентификации назначения спутника, один из его сотрудников Чарльз Вик представил рисунок спутника по программе AFP-731 [9]. Вик утверждает, что этот КА имеет наименование Advanced Keyhole 11 или Improved Crystal.

21 мая 1996 г. А. Томсон вновь вернулся к USA-53. Он сослался на публикации Тэда Молчана по орбитальным элементам американских спутников в бюллетене канадской Celestial BBS, который показал, что спутник USA-53, принадлежащий ЦРУ и ВВС, был выведен первоначально на орбиту высотой 254 км и наклонением 62°, а в начале суток 3 марта переведен на орбиту высотой 271 км. В октябре 1990 г. англичане обнаружили неизвестный объект на ор-

бите высотой 811 км и наклонением 65°, а Т. Молчан по результатам анализа этих данных соотнес его со спутником USA-53, так как положение плоскости орбиты неизвестного объекта, спрогнозированное на начало марта, совпадало с плоскостью орбиты фрагментов, обнаруженных советскими средствами контроля 7 марта 1990 г. КА наблюдали до 5 ноября 1990 г., причем 2 ноября был отмечен небольшой маневр по высоте орбиты. Из-за плохой погоды следующие наблюдения астрономы смогли провести только 7 ноября, но видимо из-за еще одного маневра обнаружить спутник не удалось. Последние данные Т. Молчана были следующими:

USA 53	18.0	4.0	0.0	4.1															
1	20516U	90019	V	90309.99079700	-	.00002298	00000-0	-95528-3	0	03									
2	20516E	65.0200	194.0588	0009734	214.9671	144.9440	14.26241038	04											

24 мая 1996 г. на своей странице в Internet Дж. Пайк вновь подтвердил, что спутник USA-53 был переведен на среднюю орбиту высотой в перигее около 1000 км и в апогее около 5000 км и наклонением около 63° и добавил, что это спутник видовой разведки, созданный либо по программе TENCAP, либо по какой-то другой программе ВВС.

В выпуске журнала Flight International 1996 г., посвященном военным космическим программам стран мира [10], указывалось, что КА AFP-731 является спутником Advanced Keyhole 11 управления NRO, оснащенный цифровыми многоспектральными системами для получения изображений земной поверхности, аппаратурой радиотехнической разведки и лазерным высотомером. По данным журнала, спутник создан фирмой Lockheed Martin и на старте имеет массу 18 тонн.

27 июня 1996 г. Дж. Пайк вновь вернулся в спутнику USA-53 и выдвинул версию применения на КА средств маскировки (как элементов обеспечения живучести военных спутников). Эта версия была повторена им и позднее – объявленные взрыв и разрушение спутника USA-53 «были, несомненно, испытанием средств разветвляющих ложных целей» [11].

Из приведенного выше обзора следуют две взаимно исключающие версии запуска спутника USA-53. Одна из них опирается на российские источники и утверждает, что с основным спутником произошла авария и он разрушился на низкой околоземной орбите. Обломки спутника сошли с орбиты. То есть, в целом запуск был неудачным.

Вторая версия основана на зарубежных и, в основном, американских информационных источниках; в соответствии с ней, запуск разведывательного спутника осуществлен успешно, а на низких орбитах остались элементы, связанные с испытанием средств маскировки спутника (ложные цели). Основной спутник находится на высокоэллиптической орбите, имеет средства маскировки, выполненные по технологии «стелс», и ведет активную разведку. При этом никто толком не знает, какого класса этот аппарат и чем конкретно он занимается. Так ради чего, собственно говоря, затевалась эта многолетняя игра в маскировку?

Возможно, ситуация с данным запуском гораздо проще и «ларчик» наполнен другим содержанием?

3. Наша версия о запуске спутника AFP-731

Попробуем сформулировать собственную версию о событиях, связанных с запуском секретного спутника AFP-731, не противоречащую обеим точкам зрения.

а) Попытка 3 марта 1990 г. перевести на рабочую орбиту спутник, основное назначение которого, как нам представляется, радиолокационная съемка земной поверхности, не удалась. Это могло произойти или из-за неисправности двигательной установки буксира, или по другой причине.

б) Возвращение спутника обратно не предусматривалось программой полета.

в) КА был разделен на части (наиболее правдоподобная версия, так как в других случаях экипаж мог обеспечить, например, принудительное развертывание антенны или других элементов конструкции), которые были отделены от корпуса с крупногабаритной антенной (последняя развертывается на орбите из сложного состояния, но не складывается обратно).

г) Корпус с антенной и неисправным буксиром сгорел (прекратил существование в плотных слоях атмосферы) первым. Если верить официальным сообщениям американцев, которые уже восемь лет пытаются убедить своих налогоплательщиков, что не выбросили на ветер как минимум 1–1,5 млрд \$, пять фрагментов были каталогизированы NORAD и не прекратили существование в плотных слоях атмосферы, а функционируют на более высоких орбитах, параметры которых не разглашаются. Здесь-то заключен еще один (последний ли?) большой секрет полета, который остается таковым по сей день. Источником электроэнергии для КА, на которых уста-

новлена радиолокационная станция с синтезированием апертуры антенны и имеющих высокое энергопотребление, являются радиоизотопные или другие (ядерные реакторы?) генераторы (не менее двух). Вот из-за этой-то радиоактивности генераторов, срок выработки рабочего тела каждого из которых составляет не менее 10 лет (как показал опыт эксплуатации спутника, выведенного в космос в декабре 1988 г.), и возникает в аварийной ситуации необходимость их переводов на орбиты захоронения. Еще до возникновения аварийной ситуации каждый из них, представляющий собой источник радиоактивности, влияющей на работу оборудования, а также источник инфракрасного излучения, увеличивающий и без того большую яркость объекта, при развертывании был выведен на собственной штанге за пределы корпуса спутника (десять метров). Скорее всего, эти операции проводились, когда космический корабль удалился от спутника на достаточное расстояние из соображений безопасности. Для удаления отработавшего источника от спутника (как в штатной, так и в аварийной ситуации) должна быть предусмотрена индивидуальная двигательная установка и несложная система ориентации и стабилизации связи на орбите.

Понятно, что астрономы-любители видели яркий объект на этой орбите 2 и 4 марта (корпус сгорел только 19 марта), а в дальнейшем там оставались какие-то обломки штанг и т.п. (которые, видимо, они и обнаружили 19 июня). Дальнейшие наблюдения астрономов в условиях резких изменений параметров орбит фрагментов были возможны лишь при большой удаче, которая пришла только в октябре. Заключительные маневры связок «генератор – двигательная установка» перевели их в зону лучших условий для наблюдения, и, скорее всего, при соответствующем разрешении спецслужб эти данные, по-видимому, могли бы быть помещены в архив Гринвичской обсерватории

наряду с другими и опубликованы. (Так что идея Дж.Пайка об орбитах типа «Укороченная молния» не так уж далека от истины.)

Из всего сказанного можно сделать вывод: данные отечественной системы контроля космического пространства по ИСЗ AFP-731, опубликованные в СМИ, сыграли важную роль в привлечении внимания международной общественности к этому запуску и тщательному анализу информации о нем различными международными группами экспертов. Следует только сожалеть, что российская информация СККП по другим секретным аппаратам США не стала доступной широкому кругу наблюдателей.

Представленная нами гипотеза позволяет осознать потенциальную опасность бесконтрольного использования космического пространства в интересах одного государства. В современных условиях все очевиднее становится задача обеспечения эффективного международного контроля космической деятельности с использованием международной кооперации средств наблюдения и экспертного анализа всех вопросов военного использования космического пространства.

Источники:

1. *New York City Tribune*, Mar. 5, 1990.
2. *Сообщение ТАСС*, 16.03.1990.
3. *Красная звезда*, 21.03.1990.
4. *Комсомольская правда*, 18.03.1990.
5. *Spaceflight*, May 1990.
6. *Military Space*, 1991.
7. *Jane's Space Directory 1991-1992*.
8. *Dwayne A. Day, Capturing the High Ground, The U.S. Military in Space 1987-1995, Countdown, Jan-Feb 1995, p.33.*
9. *Vick C.P. Conceptual studies of Keyhole imaging satellites //Jane's Space Directory 1996-1997, p.180.*
10. *Flight International*, Jun 1996.
11. *Washington Post*, Feb. 1, 1998.

Пакистан рассчитывает запустить второй спутник до конца года

М.Тарасенко, НК.

Второй пакистанский спутник должен быть выведен на орбиту до конца 1998 г. Об этом заявил председатель Пакистанской комиссии по исследованиям космоса и верхней атмосферы (SUPARCO) д-р Абдул Маджид.

Спутник Badr 2 должен быть выведен на орбиту попутно с российским метеорологическим спутником «Метеор-3» на украинской ракете «Циклон-3». По словам Маджида, запуск «Метеора-3» планировался на август, но затем был перенесен на ноябрь.

Спутник, изготовленный SUPARCO, весит 70 кг. Будучи выведенным на орбиту высотой около 1000 км, он будет проводить измерения космической радиации и другие «аэрокосмические исследования» (судя по всему на нем будет также установлена оптическая система, хотя возможности ее едва ли смогут иметь практическое значение). Управление спутником будет осу-

ществляться с основной станцией в Лахоре и резервной в Карачи.

Д-р Маджид опроверг мнение, что первый спутник Badr 1, выведенный на орбиту при испытательном запуске китайской RH Chang Zheng 2E 16 июля 1990 г., был неудачным и заявил, что Badr 1 успешно выполнил свою задачу в ходе предписанного 34-суточного полета.

Выступление А. Маджида было явно мотивировано стремлением поддержать имидж национального космического агентства Пакистана, бюджет которого ранее уже был сокращен на 50%. Однако теперь, после проведенных Индией 11–13 мая ядерных взрывов, едва ли можно сомневаться, что комиссия получит дополнительные ассигнования и штаты для создания системы космического наблюдения для слежения за военными объектами Индии.

Д-р Маджид отметил, что SUPARCO всегда уделяло внимание дистанционному зондированию Земли со спутников. SUPARCO

располагает станцией приема информации со спутников ДЗЗ и метеонаблюдения Landsat, Spot и NOAA, которая обеспечивает получение данных о территории, находящейся в радиусе 2500 км от Исламабада.

А.Маджид подчеркнул важность бдительного наблюдения за Индией, со стороны руководства которой раздаются угрозы о военном вторжении в Кашмир. Он заявил, что «после ноября этого года эта настоятельная потребность будет удовлетворена». Это утверждение, процитированное в газете *Nabrain*, явно преувеличено, т.к. учитывая размеры спутника Badr-2, трудно представить, чтобы он мог получать видеoinформацию, имеющую практическое военное значение. Для оценки этого высказывания стоит иметь в виду приведенную в том же источнике ссылку на А.Маджида, который якобы заявил: «Если SUPARCO предоставит достаточные средства, она может сделать достаточно большой спутник, чтобы наблюдать за всем миром».

Журналисты впервые допущены в центр управления системой «Гонец»

14 мая.

И.Афанасьев, М.Тарасенко. НК.

Вполне рутинная пресс-конференция, посвященная юбилею НИИ Точных приборов, получила неожиданное развитие. Впервые группа журналистов, в составе которой были и корреспонденты *НК*, получила доступ в ранее закрытый центр управления спутниками низкоорбитальной системы связи «Гонец», расположенный на территории института.



Зам. главного конструктора направления спутниковой связи **А.Колосов**

Заместитель главного конструктора направления спутниковой связи НИИ ТП **Александр Колосов** согласился ответить на вопросы корреспондентов *НК*:

– Как соотносится система «Гонец» с низкоорбитальными системами типа Iridium или Teledesic?

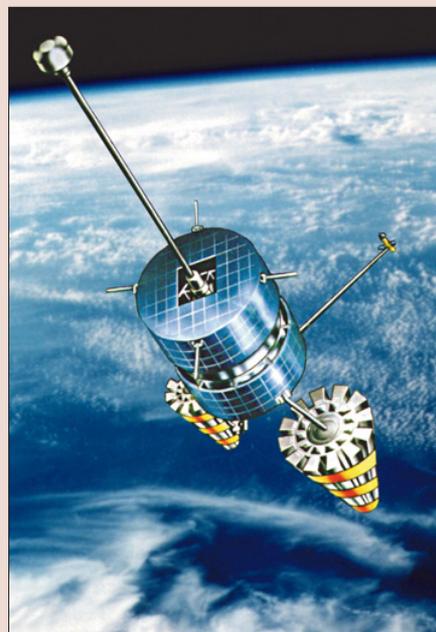
– Если искать «родственников» среди наземных систем связи, «Гонец» – аналог транкинговых, а Iridium – сотовых систем. По данным, которые у нас имеются, к нынешнему моменту возможности системы Iridium оказались несколько ниже, чем рекламировалось. Она достаточно дорога и не все могут ей воспользоваться. Это чисто радиотелефонная система, не вполне приспособленная для обмена цифровыми данными. Для того чтобы организовать сбор и передачу информации, Iridium необходимо модернизировать, что достаточно дорого.

Наша система предназначена для обеспечения народно-хозяйственных нужд и первоочередных потребностей страны, связанных с обменом массивами цифровой информации при скорости порядка 2.4 Кбит/с и при цене 75 центов за килобит, что гораздо дешевле, чем аналогичные услуги, предлагаемые зарубежными системами. Абонентская плата за пользование системой составляет 200 \$ в месяц.

В настоящее время полностью развернута и используется система подвижной связи Inmarsat, которая достаточно хорошо функционирует в приэкваториальных зонах при связи с подвижными крупногабаритными объектами (крупные суда, большие само-

леты), но плохо или вообще не работает в высоких широтах. «Гонец» – глобальная система, работающая с более простыми наземными станциями, позволяющая не только передавать информацию, но и, благодаря встроенной плате, определять местоположение абонента. Такая станция может стоять у водителя или на необслуживаемом объекте (вагоне, контейнере) и передавать информацию о передвижении последнего. В зависимости от финансовых возможностей потребителя, станция оснащается разными типами антенн – от простых и дешевых до сложных и малозаметных для установки на необслуживаемых объектах.

«Гонец» очень удобен для определения координат угнанных или украденных объектов (автомобилей, судов, самолетов и т.п.). Единственное ограничение – оперативности. Однако для таких объектов, как железнодорожные контейнеры, где не нужна сиюминутная информация, этого вполне достаточно. Станция имеет стандартный разъем RS-232 для стыковки к датчиковым системам, позволяющий снимать с объекта цифровую телеметрическую информацию. Выполнение станции в ударопрочном корпусе и ее установка на самолетах, вплоть до малой авиации, позволит передавать информацию и об аварийных ситуациях.



Макеты спутников «Гонец М» (слева) и «Гонец Д1»

Разработка низкоорбитальных спутниковых систем связи началась в НИИ ТП в середине 1970-х годов. Нынешняя коммерческая система «Гонец Д1» была создана путем конверсии аналогичной системы специального назначения «Стрела-3», использующейся с 1985 г. [подробнее см. *НК*, №4, 1997]. Разработчиками и создателями системы «Гонец» являются две организации – НИИ ТП, в части радиотехнического комплекса и системы связи в целом, и НПО ПМ (г. Железнодорожск), в части КА-платформы и интеграции со средствами выведения на орбиту. Аппараты собирались в НПО ПМ и запускались с космодрома Плесецк с помощью РН «Циклон-3», производимой днепропетровским ПО «Южмашзавод». (Каждая ракета «Циклон-3» может нести по шесть КА «Гонец» и/или «Стрела-3»).

После запуска в 1992 г. двух демонстрационных спутников «Гонец Д», в 1996–1997 гг. была развернута система первого этапа «Гонец Д1», находящаяся в настоящее время на стадии летных испытаний, совмещенных с начальной фазой коммерческой эксплуатации. Орбитальная группировка системы состоит из шести спутников, обращающихся по орбитам высотой около 1400 км с наклоном 82.6° в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (по три аппарата в каждой). В состав наземного сегмента входят две региональные станции (в Москве и Железнодорожске) и нескольких сотен пользовательских терминалов.

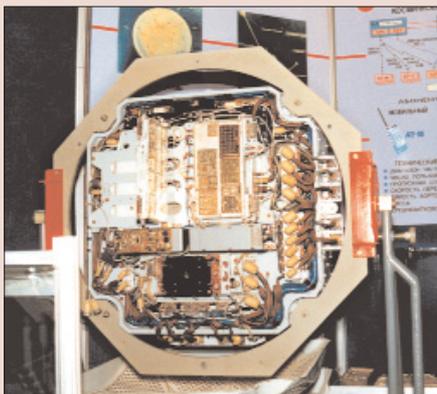
Центр управления системой занимает два помещения: в одном – аппаратурная часть (приемо-передающий комплекс), в другом – места операторов (терминалы на базе ПЭВМ), с которых и ведется управление системой связи.

КА фактически представляет собой электронный почтовый ящик, накапливающий информацию, закладываемую абонентом по радиолинии. По запросному сигналу от каждого абонента его информация может быть заложена или снята. Возможна организация связи типа «абонент – абонент» или «абонент – региональная станция», а через региональные станции – выход в наземные сети, в т.ч. и в Internet.

Несмотря на то что по сравнению с аналогичными (на первый взгляд) низкоорбитальными системами, «Гонец» использует всего шесть спутников, это полномасштабная система, в которой количество КА отражается только на оперативности связи. (На обслуживание всей страны хватило бы и одного КА, но ни о каком быстродействии говорить бы не пришлось. Кроме того, она могла бы работать, если бы объем трафика по всей стране не превосходил емкости бортового запоминающего устройства.) Нынешняя система хорошо приспособлена для случаев, допускающих некоторую (до 1 часа) задержку в обмене информацией; обеспечиваемая ею оперативность варьируется для разных районов РФ. Самая «срочная» связь – в северных районах: там зоны видимости КА сливаются, и минимальное время ожидания связи не превышает 20 мин. По мере продвижения к экватору оперативность снижается – в средних широтах возможна организация одного сеанса в течение каждого часа. Чтобы обеспечить непрерывную связь с нулевым временем ожидания по всей России, нужно иметь на орбите 24 КА, распределенных по четырем плоскостям.



Наземная абонентская станция системы «Гонец» весит менее килограмма и стоит 1200–1500 \$



Электронная «начинка» спутника «Гонец»

– Каковы дальнейшие планы в развертывании системы?

– Хотя на этот год и намечались запуски «Гонцов», но это делалось, скорее, «на всякий случай». В настоящее время в этом нет необходимости, поскольку орбитальная группировка работает хорошо, аппараты ведут себя даже лучше, чем мы ожидали. Состояние группировки в нынешнем виде предполагается поддерживать до 2001–2002 гг. Для этого возможно проведение одного пуска «Циклона». В дальнейшем, с 2002 г. начнется развертывание новой полномасштабной системы «Гонец М» с гораздо более широкими возможностями, в т.ч. с введением телефонного диспетчерского режима работы.

Раньше «Гонцы» запускались вместе с аппаратами Министерства обороны, дальнейшие же пуски будут осуществляться с помощью РН «Рокот» с космодрома Плесецк и станут, по-видимому, уже «чисто гражданскими». Планируемый срок службы спутников «Гонец М» (5–7 лет) определяется в большей степени не надежностью аппаратуры, а расходом рабочего тела на управление пространственным положением КА с поддержанием гарантированного расстояния между спутниками.

Летающие сегодня «Гонцы» были первыми нашими спутниками, полностью выполненными на микроэлектронной элементной базе – даже не на микросборках, а на

микросхемах и с применением бескорпусного монтажа. Аппаратура получилась вполне компактной и современной и до сих пор надежно эксплуатируется в различных вариантах. На момент запуска это был шаг вперед, но все же получилось достаточно трудоемко и дорого. От такого монтажа мы сейчас отказываемся, поскольку появилась элементная база с более высокой степенью интеграции.

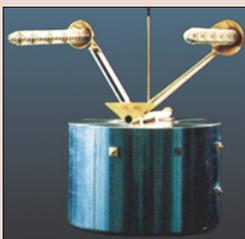
Сейчас сняты требования, чтобы все элементы бортовой аппаратуры КА были только отечественного производства. Пока мы не совсем отступили от старых принципов, но уже ищем критерии, как выбирать электронику, где покупать и за сколько. На «Гонцах», запущенных 2.5 года назад, уже стояли импортные элементы, причем мы работали с иностранными фирмами вполне официально.

– Существуют ли возможности военного использования системы «Гонец»? Могут ли военные сбрасывать через нее свою информацию?

– Многие военные ведомства могут быть потребителями системы «Гонец», поскольку сейчас решают проблемы, ранее им не свойственные – экологической, радиационной и химической безопасности. В этом они мало чем отличаются от коммерческих пользователей. Однако встает вопрос, а у нас в стране он сейчас, по-видимому, основной, об оплате услуг и отсутствии платежеспособного спроса.

Австралийские военные воспользовались спутником Leasat 5

М.Тарасенко. НК.



С 7 мая Австралийские оборонительные силы начали использование «подержанного» спутника связи Leasat 5, который за несколько месяцев до этого был «списан» со служ-

бы в ВМС США. Спутник, отработавший на орбите уже 8 лет, может прослужить еще около 5 лет, если будут использованы все опции, предусмотренные соглашением о его аренде австралийскими военными.

Leasat 5, запущенный в январе 1990 г., – последний из пяти КА этого типа, изготовленных Hughes Space and Communications Co. по заказу ВМС США. Эти стабилизированные вращением «широкофоюзеляжные» спутники диаметром 4.2 м были специально сконструированы в расчете на запуск кораблями типа Space Shuttle. Они предназначались для обеспечения всех видов войск США мобильной и фиксированной связью в глобальном масштабе. Каждый спутник оснащался 12 ретрансляторами УВЧ-диапазона, обеспечивающими связь в диапазоне от 240 до 400 МГц.

В отличие от остальных спутников военной связи, КА Leasat не закупались Министерством обороны США у поставщика, а бра-

лись в аренду (отсюда и их название: LEAsed SATellite – арендуемый спутник). Благодаря этому после того, как Министерство обороны отказалось от дальнейшего использования спутника, он оказался в распоряжении Hughes, которая нашла способ извлечь из него дополнительную выгоду.

Вместо того, чтобы осуществить плановый маневр увода отработавшего спутника с геостационарной орбиты, компания смогла прийти к соглашению об использовании спутника Leasat-5 вооруженными силами Австралии.

В соответствии с соглашением, заключенным между Королевским Австралийским флотом и компанией Hughes Global Services Inc., спутник был перемещен из своей рабочей позиции над Индийским океаном в точку стояния над 156° в.д.

Эта операция, конечно, не столь эффективна, как проводимое той же HGS спасение недовыведенного спутника посредством облета Луны (см. НК №10, 1998), но она также демонстрирует творческий подход руководства компании к решению даже весьма стандартных проблем.

Владельцем спутника в настоящее время является компания PanAmSat Corp. (контролируемая фирмой Hughes). Управление им (слежение, прием телеметрии, выдачу команд) осуществляет эксплуатационный центр PanAmSat в г.Лонг-Бич, шт.Калифорния, через наземную станцию на о-ве Гуам.

НОВОСТИ

Сандийская национальная лаборатория объявила 5 мая о проведенном компьютерном моделировании падения астероида диаметром 1.4 км в Атлантический океан в 40 км южнее Бруклина. Для моделирования использовался суперкомпьютер с быстродействием более 1 трлн операций в секунду. Вот результаты: астероид испарится, будет деформировано морское дно, 3300 кубических километров перегретого водяного пара, расплавленной породы и т.п. будут выброшены в верхние слои атмосферы и в космос, в основном выпадут на Землю в течение нескольких часов и образуют глобальное высотное облако с последующим развитием по сценарию ядерной зимы. Ударная волна сравняет с землей большую часть Новой Англии, а жар выжжет города и леса. Падение астероида такого размера считается границей глобальной катастрофы и, по статистическим оценкам, может происходить раз в 300000 лет. – И.Л.

* * *

Гонконгская компания China Telecom Group согласилась инвестировать 37.5 млн \$ в проект Globalstar. Компания станет полноправным членом партнерства Globalstar L.P. и вместе с китайской компанией Chinasat получит исключительные права на предоставление услуг системы Globalstar в КНР. В Пекине завершается строительство станции сопряжения Globalstar; позднее такие станции будут построены в Гуанчжоу и Ляньжоу. – С.Г.

Hughes в Азиатско-Тихоокеанском регионе

М.Тарасенко. НК.

HUGHES

8 мая объявлено о заключении контракта между компаниями Asia Pacific Mobile Telecommunications Satellite (APMT) Pte. Ltd. и Hughes Space and Communications International, Inc. на создание и поставку «под ключ» спутниковой системы мобильной связи. Контракт предусматривает изготовление одного основного и одного запасного спутников, создание центра управления, центра управления сетью, пяти станций сопряжения и закупку первоначальной партии из 70 тысяч пользовательских терминалов. Терминалы и наземное сетевое оборудование будет поставлять фирма Hughes Network Systems, а остальные работы по системе будет вести Hughes Space and Communications. (Обе они являются подразделениями корпорации Hughes Electronics, входящей в холдинг General Motors. Hughes Space and Communications International, от имени которой

подписан контракт, является подразделением HSC, отвечающим за международные контракты.)

APMT – акционерная компания, принадлежащая ряду китайских и сингапурских фирм и зарегистрированная в Сингапуре. В системе APMT будет использован так называемый «спутник геомобильной связи» фирмы Hughes – модель HS GEM. Эта модель создается на технической основе популярного базового блока спутника связи HS 601 с использованием передовых технических решений, введенных на новом более мощном базовом блоке HS 702.

Спутники системы APMT будут иметь мощность системы энергопитания около 7 кВт, и каждый из них будет способен обеспечивать одновременно 16 тысяч каналов речевой связи. Связь с пользователями будет осуществляться в диапазоне L, выделенном для мобильной связи, через установленную на спутнике антенну диаметром 12.25 м. Связь между спутником и станциями сопряжения будет осуществляться в диапазоне Ku. Ресурс составит 12 лет.

В системе будут использоваться двухрежимные ручные пользовательские терминалы, способные работать как через спутник, так и в сотовых сетях стандарта GSM. Кроме того, в терминалы будут встроены приемники системы GPS, благодаря чему их владельцы смогут использовать свои мобильные телефоны также для определения своего местоположения. Дополнительным преимуществом такой интеграции является то, что в случае чрезвычайного происшествия владельца такого терминала будет несравненно легче найти (если, конечно, он или окружающие будут в состоянии им воспользоваться).

Контракт с APMT стал вторым заказом на спутники HS GEM (первым, по-видимому, был контракт на 12 спутников для системы мобильной связи ICO Global – М.Т.). Срок поставки первого спутника – 2000 год. Он будет запущен на китайской ракете Chang Zheng 3B и выведен в точку стояния между 95 и 125° в.д., откуда спутник сможет обслуживать миллионы пользователей в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Orbital Sciences создаст систему глобальной телефонной связи

4 мая.

М.Тарасенко. НК.

OSSC

Американская корпорация Orbital Sciences и оффшорная компания CCI International N.V. объявили о сотрудничестве в создании системы телефонной связи ECCO.

Подписанный документ о намерениях предусматривает, что Orbital Sciences Corp. станет головным разработчиком космического сегмента и получит контракт на сумму около 450 млн \$, покрывающий изготовление и запуск 12 низкоорбитальных спутников связи, образующих первоначальную группировку системы. Кроме того, Orbital Sciences станет инвестором проекта, вложив в него до 150 млн \$ в виде уставного капитала и оборотного финансирования.

Система ECCO предназначена для обеспечения высококачественной мобильной и фиксированной связи. Особенность системы в том, что ее планируется развернуть не сразу, а поэтапно, начав с обслуживания районов со слаборазвитой инфраструктурой, расположенных в низких широтах. На первом этапе спутники будут выводиться на экваториаль-

ные орбиты, а размеры потребной орбитальной группировки оказываются в несколько раз меньше, чем у глобальных систем типа Iridium или Globalstar. За счет этого предполагается существенно снизить стоимость системы. Несмотря на ограниченный охват, в зону действия системы попадают 75 стран с общим населением свыше полутора миллиардов человек, включая Австралию, Бразилию, Индию, Индонезию, Малайзию, Мексику и др.

Первые запуски намечены на конец 2000 г., а эксплуатацию системы с группировкой из 12 КА на экваториальных орбитах планируется начать в 2001 г. В дальнейшем количество спутников в системе планируется поэтапно довести до 35 и расширить зону действия системы до глобального охвата.

Сделав ставку на систему ECCO, Orbital Sciences объявила о прекращении переговоров о возможности инвестирования в систему спутниковой связи Ellipso, а также о расторжении соглашения о закупке спутников с компанией Mobile Communications Holdings, Inc.

CCI International N.V. является дочерним предприятием компании Constellation Communications Inc. (CCI), зарегистрированным в 1997 г. на Нидерландских Антильских островах. Его акционерами являются американские компании Bell Atlantic Global Wireless, Inc., Raytheon E-Systems, Inc. и SpaceVest.

НОВОСТИ

К началу 1999 г. корпорация Iridium LLC намерена разработать технические характеристики для второго поколения спутников системы Iridium, которые заменят через 5 лет существующую группировку.

Модернизация космического сегмента позволит расширить возможности спутниковой связи, в частности:

- система позволит абонентам переключаться с сотового на спутниковый сервис (и наоборот) в течение одного и того же телефонного звонка;

- телефоны нового поколения будут весить 200 граммов против 300-граммовых существующих аппаратов;

- для новых КА разрабатывается технология, позволяющая значительно увеличить энергетический запас на радиоприем с 16 до 35 децибел;

- Iridium LLC планирует включить в свою концепцию «единого телефонного номера» помимо телефона такие абонентские средства, как факс.

Проработка технических вопросов по новому поколению КА ведется специалистами компании Motorola's Chandler уже третий год. – О.Ш.

* * *

Как стало известно 5 мая, 8 апреля прекратилась связь через бортовую антенну диапазона S с китайским геостационарным метеоспутником «Фэн Юнь-2», запущенным 10 июня 1997 г. (НК №12, 1997). Связь была восстановлена 10 апреля, однако примерно через 12 часов прекратилась окончательно. – И.Л.

Японские компании обещают создать мобильную мультимедийную связь в 2001 г.

М.Тарасенко. НК.

Крупнейшие японские компании – Toshiba, Toyota motor и Fujitsu – объявили о намерении объединить усилия для создания к началу 2001 г. системы мобильной цифровой спутниковой мультимедийной связи. К концу мая три компании намерены учредить совместное предприятие с начальным капиталом 500 млн иен, которое будет заниматься реализацией этого проекта. Предварительное название новой компании Nihon Mobile Broadcasting Corp. На первом этапе Toshiba вложит примерно 40% начального капитала, Toyota – 30% и Fujitsu – 15%. Прогнозируется, что к 2002 г. уставный капитал возрастет до 40 млрд иен.

Предлагаемая система позволит автомобилистам принимать телевизионные

программы и получать свежую информацию от спутников цифрового вещания во время движения. В системе планируется применить технологию фирмы Toshiba, именуемую RADI-VISION. Эта система, работающая в диапазоне S, использует полосу пропускания шириной 2,5 ГГц. По словам представителей Toshiba, основными отличиями новой системы от ныне продающихся автомобильных систем телевидения или передачи дорожной информации является резкое уменьшение размера приемной антенны (примерно до 5 см в диаметре) и возможность принимать сигнал при движении автомобиля со скоростью до 300 км/ч. Вице-президент группы Toshiba Масайи Кога заявил, что его компания надеется к 2003 г. продать 2 млн приемных систем S-диапазона, а к 2010 г. – 10 млн.

Для успеха нового начинания предстоит преодолеть две основные проблемы. Сначала надо получить разрешение Министерства почты и связи на создание системы вещания в S-диапазоне (Toshiba надеется получить его к 1999 г.), а создав систему, обеспечить ее приемлемую цену. По словам Тадаси Окамуры, являющегося главным менеджером объединенного проекта, разработчики надеются, что продажная цена новых терминалов будет на 20–30 тысяч иен дороже ныне продаваемых систем навигации автомобиля, которые позволяют водителю выводить на экран карту для определения своего местоположения. Такие системы сейчас стоят от 120 до более чем 200 тысяч иен.

В статье использованы материалы агентства Киодо.

«Ростелеком» арендует ретрансляторы на LMI-1

15 мая.

М.Тарасенко. НК.

Компании Lockheed Martin Intersputnik (LMI) и «Ростелеком» объявили об аренде «Ростелекомом» 25 ретрансляторов на будущем спутнике связи LMI-1. «Ростелеком» намерен использовать эти ретрансляторы для развертывания сети из 26–30 наземных станций для обеспечения услугами связи отдаленных районов России. Об этом было объявлено на проходившей в Москве выставке «Связь-Экспоком'98».

Для LMI заключение такого соглашения с национальным оператором дальней связи знаменует стратегический прорыв. Компания, представляющая собой совместное предприятие фирм Lockheed Martin и Международной организации спутниковой

связи «Интерспутник», планирует запустить свой первый спутник, создаваемый Lockheed Martin, в декабре 1998 г. Как мы уже сообщали (НК №7, 1998), эти планы вызвали конфликт между LMI и ОАО «Газком», поскольку обе компании намерены разместить свои спутники в точке стояния над 75° в.д.

По сведениям из источников, близких к организациям, предоставляющим услуги по запуску, более реальным представляется запуск LMI-1 не в декабре 1998 г., а в феврале 1999 г. Таким образом, если у «Газкома» не возникнет существенной задержки с запуском «Ямалов-100», то LMI-1 рискует опоздать. Сделав же «Ростелеком» основным клиентом своего спутника, арендующим 25 ретрансляторов из 44, LMI упрочивает свои политические позиции в борьбе за точку стояния.

Как сообщила 23 апреля бразильская Gazeta Mercantile, Аэрокосмический технический центр СТА в сотрудничестве с российскими специалистами разрабатывает испытательные стенды для ЖРД и около 20 бразильских специалистов из Института аэронавтики и космоса проходят курс обучения. Сооружение испытательных стендов начнется в 1999 и будет закончено в 2001–2002 гг. В то же время для Сборочно-испытательной лаборатории Национального института космических исследований в Сан-Паулу приобретен и в апреле должен быть установлен испытательный стенд для ЖРД системы ориентации и маневрирования спутников тягой от 1 до 200 Н. Общие затраты на этот объект составят 11 млн \$. Это позволит Бразилии испытать своими силами имеющий 12 ЖРД китайско-бразильский ИСЗ ДЗЗ СВЕРС-2, как было предусмотрено двусторонним соглашением. Первый такой аппарат СВЕРС-1 планируется запустить в июле-сентябре 1998 г. В апреле в лаборатории проводились испытания аргентинского спутника. – С.Г.

КОСМОДРОМЫ

Гленновский старт приводят в порядок

13 мая.

С.Головков. НК.

Стартовый комплекс LC-14 Станции ВВС «Мыс Канаверал» был построен в 1956 г. и обошелся в 4.308 млн \$. В 1962–1963 гг. с него стартовали Джон Гленн и Скотт Карпентер, Уолтер Ширра и Гордон Купер. Комплекс был выведен из эксплуатации в 1967 г. 1 декабря 1976 г. была взорвана насквозь проржавевшая башня обслуживания. В 1984 г. площадку, ставшую к тому времени любимым местом жительства гремучих змей, объявили памятным местом национального значения.

Но два года назад 14-ю площадку начали приводить в порядок. Военнослужащие 45-й эскадрильи обеспечения операций и добровольные помощники переоборудовали старый блокгауз – подземный пункт управления пуском – в конференц-центр. Особенную моральную помощь энтузиастам американской космической истории оказал приезд на LC-14 в апреле 1997 г. Джона Гленна – с этого дня он постоянно интересовался ходом работ.

Ремонтные работы провела компания Johnson Controls, очистку и покраску – добровольцы в свободное от работы время. Важную помощь оказали фирмы Boeing, Lockheed Martin и Brown and Root, Ракетно-

космический музей ВВС США, Командование резерва ВВС, Зал славы астронавтов и другие организации.

10 мая состоялась торжественная церемония открытия конференц-центра, в которой приняли участие командиры 45-го космического крыла бригадный генерал Рэнди Старбак, командир 45-й эскадрильи обеспечения подполковник Деннис Хилли, бывшие астронавты Гордон Купер и Скотт Карпентер и Т.Дж.О'Мэлли, бывший директор комплекса в 1960-е гг.

Статья подготовлена на основе сообщения пресс-службы 45-го космического крыла ВВС США.

«Английская гончая» против «Звездочета»

2 мая.

И.Черный. НК.

В №7 за 1998 г. НК уже сообщали о существующих планах разработки системы запуска микроспутников с самолета-носителя МиГ-31. По мнению зарубежных аналитиков, подобный способ запуска аналогичен испытанной в середине 1980-х годов американской системе перехвата спутников ASAT с использованием истребителя F-15. Известно, что в конце 1980-х годов в Советском Союзе была разработана подобная система на базе одноместного самолета МиГ-31А с противоспутниковой ракетой, однако сведения о ее испытаниях отсутствуют. Нынешний «гражданский» вариант аналогичной системы может быть создан на базе модифицированного самолета МиГ-31М и легкой ракеты-носителя воздушного запуска.

Истребители МиГ-31 и его более ранний «собрать» МиГ-25 не имеют аналогов среди серийных самолетов мира, т.к. высокой сверхзвуковой крейсерской скоростью до недавнего времени обладали только два западных самолета – разведчик SR-71 и пассажирский лайнер «Конкорд». Таких самолетов было выпущено менее 100 экземпляров, в то время как серийный выпуск отечественных истребителей составлял более 1500 машин. МиГ-25 попал в руки западных специалистов в середине 1970-х годов благодаря пилоту-перебежчику В.Беленко. Характеристики МиГ-31 стали известны на Западе в конце 1980-х годов из сведений, переданных инженером одного из закрытых НИИ П.Толмачевым.

Исходный дальний двухместный истребитель-перехватчик МиГ-31 (обозначение по коду НАТО Foxhound, в буквальном пере-

воде – «собака породы английская гончая»), обладающий высокой крейсерской скоростью (порядка 3000 км/ч) и высотой полета (практический потолок 20600 м), оснащен очень мощным радиолокатором. После окончания холодной войны вариант МиГ-31Э предлагался на экспорт (с упрощенным радиолокатором и частью бортового оборудования), но сведения о фактах продажи не известны.

Переделявая истребитель МиГ-31 в платформу для запуска спутников, МАПО-МИГ надеется получить поддержку РКА, поскольку, по словам руководителя программы Анатолия Белосвета, исследования показывают, что «мир заинтересован в создании



Истребитель МиГ-31М – возможный носитель авиационной РН. Фото А.Аксенова

небольших аппаратов массой 40–50 кг». «С нашей системой мы планируем захватить эту часть рынка», – заявил он. Однако, несмотря на то что число микроспутников действительно велико, их стоимостная доля на рынке запусков ничтожна. Не зря, наверное, большинство производителей легких РН ориентируется все-таки на несколько большую грузоподъемность (свыше 200 кг).

Почему возникла необходимость в но-

вой системе? Ведь в действительности для этого необходимо разработать новую ракету. По мнению некоторых западных аналитиков, «это типичный пример традиционно советского стиля мышления – МАПО-МИГ, огромный опыт и творческий потенциал которого неоспорим и признан во всем мире, хочет продолжить выпуск самолетов, которые не продаются, вместо того, чтобы сконцентрироваться на вещах, действительно необходимых в данных условиях».

В настоящее время только фирма Orbital Sciences Co. (OSC) эксплуатирует «авиационную» РН Pegasus, которая стартует с самолетов B-52 или L-1011 Stargazer («Звездочет»). За исключением нескольких отказов при пусках Pegasus XL, которые произошли, возможно, не без участия «человеческого фактора», все запуски были успешными. OSC вышла на свой нелегкий путь только после всеобъемлющего анализа рынка запусков и имея мощную поддержку со стороны NASA, BBC и промышленности. Пока не заметно, что МАПО-МИГ сможет предложить какие-либо более весомые доводы в защиту своего проекта.

Одно из несомненных преимуществ систем типа L-1011 – Pegasus состоит в том, что запуск может быть прекращен до момента отделения ракеты от самолета-носителя, если бортовой комплекс диагностики обнаружил какие-либо отклонения в работе систем ракеты, самолета или полезного груза. При этом самолет-носитель возвращается на базу для устранения неисправностей.

Кроме того, такие системы менее подвержены погодным воздействиям в отличие от РН наземного старта, так как самолет-носитель может просто облететь область с неблагоприятной погодой (ураган, тайфун, грозовые облака).

Изготовлен первый товарный РД-180

5 мая.

И.Лисов. НК.

Сегодня в АООТ «Энергомаш» были проведены контрольно-технологические испытания (КТИ) первого товарного двигателя РД-180 для американской РН Atlas 3A. Двигатель номер 1Т (первый товарный) проработал на стенде №1 без замечаний 185 секунд. Теперь двигатель готовится к отгрузке в США.

Его выпуску предшествовало изготовление и отработка восьми доводочных двигателей (№№1-8) и двух сертификационных (№9 и №10). Последние успешно прошли КТИ и подготовлены к официальным испытаниям. В течение двух недель на «Энергомаше» работала американская инспекционная группа, тщательно изучившая документацию и результаты первого КТИ сертификационного двигателя. В случае, если заказчик выдвинет существенные замечания, они будут проверены на стенде на перебранном двигателе №7А. Сертификационные двигатели должны быть сданы заказчику 30 мая.

Огневые испытания первого товарного



двигателя в Центре космических полетов им.Маршалла будут проведены позже запланированного срока – в июне или июле 1998 г. Первый пуск Atlas 3A (ранее извест-

ной как Atlas 2AR) также отложен – по разным данным, он состоится в 1-м или 2-м квартале 1999 г.

Параллельно с подготовкой серийного выпуска РД-180 для Atlas 3A на «Энергомаше» идут работы по отработке варианта РД-180 для носителя EELV. Основное различие между двумя вариантами состоит в том, что двигатель для Atlas 3A работает на 84–85% номинальной тяги, а двигатель для EELV – на уровне около 100%. Разная и циклограмма работы – больше длительность работы, другой профиль изменения тяги.

Работы проводятся в рамках так называемого «малого контракта» на 10.2 млн \$. Испытания, контроль состояния двигателя после испытаний и доводка будут проводиться на сертификационном двигателе №9 и дополнительном доводочном двигателе №11. Некоторые работы по программе EELV уже проведены на доводочных двигателях №5, 6 и 8. Кроме того, будет выполнено некоторое дооборудование и дооснащение производства.

Основной, «миллиардный» контракт на поставку 101 двигателя РД-180 пока не заключен.

Испытания двигателя для РН «Руть»

8 мая.

По сообщению радиостанции «Маяк»

Продолжаются работы по модификации двигателя РД-107, установленного на первой ступени РН «Союз». На огневом стенде самарского АО «Моторостроитель», полностью имитирующем работу двигательной установки (ДУ) носителя «Союз» на стартовом столе, успешно проведена серия из 13 наземных испытаний нового варианта этого старейшего отечественного ЖРД. Представители АО «Моторостроитель» сообщили, что в рамках намеченной ранее программы будет изготовлено 26 таких ДУ. Этого запаса хватит на оснащение шести полных комплектов носителя, с тем чтобы до конца года продолжать наземные испытания, а в начале 1999 г. провести летные испытания.

Новый вариант двигателя разработан самарским отделением НПО Энергомашиностроения им. академика В.П.Глушко для установки на модернизированный носитель «Союз-2»*) или «Руть», который за год-два полностью заменит своего предшественника – исходную РН «Союз». Как и прототипы, новые ракеты будут собираться в самарском ГРЦ «Прогресс».

Игорь Шитарев, генеральный директор АО «Моторостроитель», сообщает: «Нами проведены большие работы по модернизации двигателя. Я полагаю, что в конце года мы закончим процесс его доработки и уже в январе 1999 г. поставим первый двигатель для летных испытаний ракеты «Союз-2». Финансирование темы ведется через Российское космическое агентство. Естественно, деньги поступают не столь регулярно, как хотелось бы, но, тем не менее, на эту работу они уже выделены».

Благодаря принятым мерам, главной из которых является модификация форсуночных головок камер сгорания, возросла экономичность этого экологически чистого двигателя, работающего на топливе «кислород-керосин», что позволит увеличить массу полезного груза нового носителя на 250 кг. Вероятно, вся отечественная пилотируемая программа будет базироваться на этой ракете.

*) Как неоднократно сообщали НК, модернизация РН «Союз» по программе «Руть» будет проходить в несколько этапов. Данный двигатель будет установлен на носителе «Союз-2» первого этапа. Следующий этап предусматривает применение модифицированной третьей ступени с новым ЖРД. Затем будут проведены работы по еще более глубокой модификации носителя, связанные с заменой двигателей сначала второй, а потом и первой ступени на более мощные и экономичные ЖРД замкнутой схемы.

Более мощные двигатели позволят перенести пилотируемые полеты с космодрома Байконур, за который Россия платит Казахстану очень высокую арендную плату, на российский космодром Плесецк. Нынешний вариант РН «Союз» (11А511У) не позволяет проводить пуски корабля «Союз ТМ» с Плесецка с полным экипажем, ограничивая его численность до одного космонавта. «Союз-2» даст возможность запускать корабли с тремя космонавтами или с дополнительным грузом на борту. «Союз-2» будет способен выводить спутники на околоземную орбиту малой и средней высоты, а при оснащении ракеты разгонным блоком «Фрегат» разработки НПО им. С.А.Лавочкина – выполнять полеты станций к планетам и запуски КА на геостационарную орбиту. «Союз-2» с новыми двигателями может принять участие в создании Международной космической станции и служить (хотя бы на первых порах) носителем для запуска корабля-спасателя.

Перспективные работы КБ Химавтоматики

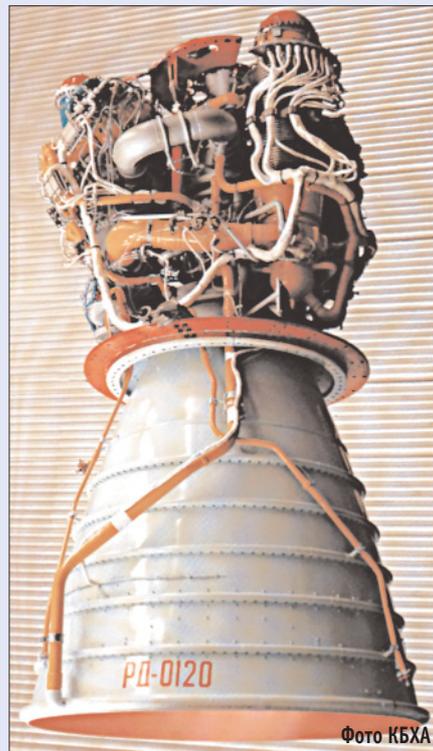
И.Черный. НК.

На стенде в подмосковном Сергиевом Посаде (район, более известный обозревателям как «Новостройка») начинаются комплексные огневые испытания трехкомпонентного (жидкий кислород – керосин – жидкий водород) ЖРД разработки КБ Химической автоматки (г. Воронеж), сообщил главный конструктор КБ Владимир Рачук. Новый двигатель создается на базе РД-0120, единственного летавшего российского кислородно-водородного ЖРД, установленного на центральном блоке РН «Энергия».

Первый проект отечественного трехкомпонентного криогенного двигателя РД-701 был разработан в НПО «Энергомаш» для многоцелевой авиационно-космической системы МАКС. Работы дошли до стадии испытания элементов и маломасштабных моделей камер сгорания. Судьба системы МАКС довольно грустна – проект не получил государственной поддержки несмотря на все попытки, предпринимаемые организацией-разработчиком (НПО «Молния»). На базе этого ЖРД в Химках делают его уменьшенный вариант РД-704, назначение которого пока неизвестно.

В отличие от своего конкурента характеристики трехкомпонентного варианта РД-0120 (давление в камере, удельный импульс, тяга) несколько ниже, однако Рачук сообщает, что ранее уже проведены автономные испытания всех блоков воронежского ЖРД, который уже имеет заказчика – предполагается, что он будет установлен на центральном блоке тяжелого варианта РН «Ангара».

Кроме РД-0120Т, в Воронеже работают над переделкой двигателя РД-0256 второй



Двигатель РД-0120.

ступени МБР РС-20 (SS-18) под экологически чистые компоненты топлива. По словам Рачука, «сотни двигателей, которые освобождаются в связи с утилизацией этих ракет, могут быть использованы в мирных целях для исследования космоса». Рассматривается возможность установки такого ЖРД на центральный блок нового носителя

«Руть». Если это так, то двигатель будет конкурировать с РД-120К и НК-33, которые уже предложены на эту роль. Пока сравнение не в пользу РД-0256 – этот высотный двигатель имеет большие потери тяги на уровне моря.

Третий проект КБХА – разработка ЖРД для третьей ступени той же «Руси» – профинансирован РКА. Установка нового двигателя увеличит грузоподъемность этого варианта «Союза» на целую тонну.

Несмотря на то что в КБХА создана широкая гамма изделий (около 6000 воронежских ЖРД использованы при пусках ракет), это предприятие известно прежде всего как разработчик двигательных установок для верхних ступеней РН. Недавний договор «Pratt & Whitney – КБХА» о возможности производства варианта RL-10 в Воронеже напомнил о том, что еще в 1993 г. в этом конструкторском бюро для унифицированного высокоэнергетического разгонного блока «Ястреб» (для носителей «Зенит», «Ангара», «Протон») разработки РКК «Энергия» был сконструирован маршевый кислородно-водородный ЖРД Р0-97 с безгазогенераторным ТНА и тарельчатым соплом высокой степени расширения. Предполагалось, что удельный импульс двигателя достигнет рекордной величины 475 с. Несомненно, работы пятилетней давности сыграли роль в выборе американцев. Однако пока не известно, как этот выбор повлияет на работы воронежцев – положительно или отрицательно.

По материалам ИТАР-ТАСС, «Интерфакс», КБХА и РКК «Энергия»

Состояние работ по проекту «Морской Старт»

И.Афанасьев. НК.



«Строительство первого в мире морского космодрома в рамках международного проекта «Морской Старт»

(Sea Launch) запаздывает на полтора месяца, однако первый запуск с него по-прежнему планируется на четвертый квартал 1998 г., – заявил 15 апреля заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Валерий Алиев. – Строительство необходимых судов ведется в три смены и задерживается из-за несогласованных действий фирм-подрядчиков и стран-поставщиков, имеющих различные таможенные правила».

По его словам, завершение монтажных работ и испытания сборочно-командного судна (СКС) и стартовой платформы, составляющих морской космодром, планировалось на конец марта, однако пусконаладочные работы скорее всего удастся завершить лишь на первой неделе мая. Далее последует передача первых ракет-носителей на СКС, находящийся на Канонерском судоремонтном заводе в Санкт-Петербурге. Плавающая стартовая платформа, находящаяся на заводе в г. Выборге Ленинградской обл. (75% акций этого предприятия принадлежит норвежской судостроительной Kvaerner), будет доставлена в Санкт-Петербургский морской порт в июне, где начнутся совместные комплексные испытания подготовки к запуску, которые продлятся до июля, после чего судно и платформа будут транспортированы в калифорнийский порт Лонг-Бич (США), где до середины октября пройдут заключительные испытания.

17 апреля на торжественной церемонии в Днепрпетровске (Украина) президент и генеральный менеджер международной корпорации «Морской Старт» Аллен Эшби (Allen Ashby) и заместитель генерального директора КБ «Южное» Владимир Сечевой подписали протокол о передаче первой ракеты «Зенит-3SL» (без разгонного блока), полученной корпорацией от НПО «Южное». «Южный машиностроительный завод» (Днепрпетровск) должен поставить корпорации «Морской Старт» 38 ракет «Зенит-3SL», а РКК «Энергия» (Москва) – разгонные блоки «ДМ-SL» к ним. Предполагалось, что первый разгонный блок будет принят до 23 апреля, а производство первой партии из шести ракет будет завершено до конца 1998 г.

«Украинская РН «Зенит» имеет хорошие перспективы на мировом рынке коммерческих запусков, – заявил А.Эшби. Он также высоко отозвался об энергетических и технических характеристиках носителя, подчеркнул, что в настоящее время в мире нет другой ракеты, аналогичной «Зениту», которая могла бы стартовать с морской платформы».

Эшби сказал, что поставка «Зенита» означает, что «все идет по плану» к первому пуску со спутником Galaxy-XI фирмы Hughes, который должен состояться 30 октября 1998 г. и, как ожидается, в случае успеха первого старта число заказчиков корпорации «Морской Старт» возрастет.

Представители Boeing, являющейся крупнейшим акционером Sea Launch, сообщили, что официальный акт приема будет подписан вице-президентом компании Sea Launch Доном Скумалом (Don Skumal) и президентом РКК «Энергия» Юрием Семеновым. Д. Скумал выразил удовлетворение тем, что все работы по подготовке носителя к первому запуску осуществляются в полном объеме и в соответствии с установленным графиком. По его словам, приемка разгонного блока производства РКК «Энергия» – «это еще один шаг в этом направлении». «Мы рады, что характеристики и надежность наших изделий будут способствовать успеху компании «Морской Старт», – заявил Ю. Семенов.



При создании разгонного блока 315ГК по проекту «Морской Старт» широко использовались технологии блока ДМ (11С861), на счету которого – 168 успешных запусков в качестве четвертой ступени РН «Протон-К». Модель 315ГК (блок «ДМ-SL») отличается новым нижним переходником и новой системой управления, а также тем, что системы блока позволяют осуществлять его эксплуатацию в условиях морского климата.

11 мая американская компания Air Products and Chemicals (APC) – международный поставщик промышленных газов – получила контракт на обеспечение проекта «Морской Старт» жидкими кислородом, азотом и гелием, а также газообразным азотом высокого давления и поставку соответствующих криогенных систем. В общей сложности каждый пуск требует 600 тонн жидкого кислорода, 440 т жидкого азота и более 28 тыс м³ сжатого гелия, около 7 тонн газообразного азота, которые необходимо загрузить на командное судно и пусковую платформу в течение ограниченного по времени окна запуска. Жидкий кислород и жидкий азот будут поставляться с воздухоразделительного завода из филиала компании APC в Эль Сегундо и Санта Фе, шт. Калифорния, а сжатый гелий при сверхкритическом давлении – с завода в Лонг Бич, шт. Калифорния. Газообразный азот будет подаваться под давлением 400 атм с помощью мобильных газоперерабатывающих установок.

Жидкий кислород используется на РН «Зенит-3SL» в качестве окислителя керосина, в то время как сжатый азот обеспечива-

ет захлаживание и продувку магистралей стартовой платформы и СКС, а также как газ наддува и газ для работы пневмосистем. Брюс Е. Снайдер (Bruce E. Snyder), администратор по маркетингу общепромышленной группы компании APC, заявил в связи с заключением контракта: «В течение более чем 30 лет мы занимались поставками компонентов ракетного топлива для нужд NASA. Сейчас компания «Морской Старт» выходит на коммерческий рынок запусков, и мы рады обеспечить частный сектор промышленными газами, идя навстречу его требованиям».

По данным агентств «Интерфакс», «Интерфакс-Украина», ИТАР-ТАСС, УРІ, РКК «Энергия».

Наша справка

Для осуществления проекта «Морской Старт», в рамках которого предполагается коммерческий запуск КА массой до 5 т на переходную к геостационарной орбите с помощью РН «Зенит-3SL», стартующей с плавучего космодрома, было создано совместное предприятие Sea Launch Limited Partnership, учредителями которого являются американская Boeing (40% участия в проекте), РКК «Энергия» (25%), норвежская Kvaerner Maritime s.a. (20%), а также украинские КБ «Южное» и «Южмашзавод» (15%). Главный подрядчик – Boeing, который исполняет обязанности интегратора системы, обеспечивая поддержку заказчика, поставку обтекателя и переходника-адаптера, интеграцию КА и проведение запусков.

«Морской Старт» имеет 18 заказов на запуски с октября 1998 г. до декабря 2001 г., в частности, от ведущих американских производителей спутников Hughes Space & Communications International, Inc. и Space Systems Loral; предварительные оценки позволяют говорить еще о 30 КА, которые могут быть запущены до 2005 г. В настоящее время предполагается проводить по 6–8 пусков в год, однако, по мнению А.Эшби, эта цифра в перспективе может быть доведена до 10. Говоря о стоимости пусков, А.Эшби отметил, что «она будет варьироваться в каждом конкретном контракте». (Экспертные оценки дают сумму в 80–100 млн \$ за пуск.) Согласно предварительным расчетам, «Морской Старт» может рассчитывать на контроль 20% мирового рынка запусков.

Проект, общая стоимость которого оценивается в 2 млрд \$, финансирует консорциум в составе 14-ти транснациональных банков во главе с американским Chase Chemical. Всемирный банк предоставляет две гарантии, связанные с политическими рисками в России и на Украине, размер каждой из которых составляет 100 млн \$. Эти гарантии покрывают затраты кредиторов на оплату работ российских и украинских предприятий. Объем заказов, размещаемых «Морским Стартом» в России в течение ближайших 10-ти лет, составит 700 млн \$.

Производство РД-253 в Перми

4 мая.

ИТАР-ТАСС.

Совет директоров АО «Пермские моторы» решил преобразовать до недавнего прошлого закрытое частное акционерное предприятие по производству двигателей первой ступени носителя «Протон» в общественную акционерную компанию. Об этом сообщил бывший генеральный прокурор РФ, а ныне председатель совета директоров АО «Пермские моторы» Валентин Степанков.

По словам Степанкова, предприятие сумело сохранить основные фонды в те годы, когда финансирование российских космических программ было полностью остановлено, и теперь акционерную компанию «Протон», имеющую контракты с западными клиентами, связывает в технологичес-

кую цепь производство и запуск космических аппаратов. В прошлом году семь из девяти комплектов двигателей РД-253 для «Протона» изготавливались в Перми.

Численность сотрудников участка по производству двигателей уже увеличена на 600 человек и полностью соответствует возможностям предприятия. Степанков полагает, что перспективы выпуска РН «Протон» полностью зависят от инвестиций. Стоимость пакета акций предприятия оценивается в 300 млн «новых» рублей. Доход, полученный от продажи акций, будет вложен в производство.

Предприятие является привлекательным для вкладчиков не только потому, что за 40 лет работы стало ведущим производителем двигателей для «Протона», но также и потому, что оно скоро начнет производство ЖРД для нового поколения РН «Ангара». — И.Б.

США и Израиль разрабатывают легкий носитель

12 мая.

По сообщению Yedi'ot Aharonot.

Компания Israel Aircraft Industries (IAI) подписала с американской фирмой CRC договор о сотрудничестве в области производства и маркетинга ракет-носителей на базе израильской ракеты Shavit. Соглашение стало возможным после того, как американское правительство одобрило использование израильских технологий в носителях, запускаемых с территории Соединенных Штатов.

Согласно американскому закону, по крайней мере 50% компонентов носителя (в данном случае — это ракета LK-1, способная выводить на орбиту один или несколько спутников массой до 500 кг) должны быть изготовлены в США. В рамках действия закона, фирма CRC будет закупать комплектующие у компаний, производящих американские некоммерческие РН. По со-

общению генерального директора IAI Моше Керета (Moshe Qeret), американская фирма имеет большой опыт в интеграции систем и обеспечении пусковых услуг, дающий новой ракете большие возможности при выходе на рынок носителей.

CRC — филиал компании Thermo-Electrol, специализирующейся на сборке и испытаниях систем для государственных и коммерческих компаний и имеющей обширный опыт в планировании, изготовлении и испытании РН и наземного оборудования для запуска спутников.

В настоящее время IAI и CRC обсуждают детали сделки и планируют уже в этом году выиграть тендер на легкий носитель для США. Рынок спутниковых и пусковых услуг в Соединенных Штатах быстро развивается, особенно из-за потребности в большом количестве спутников связи, в связи с чем компания IAI рассматривает соглашение с CRC как очень важное. — И.Б.

Перекуем стартовые ускорители в противоракеты?

М.Тарасенко. НК.

Компания Boeing, которая в апреле была определена головным подрядчиком по национальной системе противоракетной обороны США, выбрала компанию Alliant Techsystems для обеспечения оценки вариантов ракет-носителей для т.н. «наземного перехватчика» (Ground-Based Interceptor, GBI), являющегося одним из трех ключевых элементов прорабатываемой системы ПРО.

GBI должен будет запускаться по команде и перехватывать атакующие ракеты за пределами атмосферы. Первоначальная за-

дача Boeing в этом направлении — сравнить два альтернативных варианта носителя: один — основанный на ступени от МБР Minuteman, другой — использующий существующие ракетные двигатели. Boeing в качестве первого этапа остановился на двигателе GEM-40 (Graphite Epoxy Motor) фирмы Alliant Techsystems, оснащенном системой управления вектором тяги. Двигатели GEM-40 используются с 1990 г. в качестве стартовых ускорителей на РН Delta 2. За это время на 52 ракетах отработало 458 ускорителей, из которых только один стал причиной аварии.

Военное применение ракет корпорации Orbital Sciences

И.Афанасьев. НК.

Объединенное проектное управление по баллистическим целям (Ballistic Missile Targets Joint Project Office) Командования армии США по противоракетной и противокосмической обороне (U.S. Army Space and Missile Defense Command) отобрало в качестве основного поставщика суборбитальных ракет-целей (мишеней) компанию Orbital Sciences Corp. (OSC) — разработчика крылатой РН Pegasus. В числе трех компаний OSC прошла конкурс на получение контракта в рамках программы поставок мишеней для использования на объединенном театре военных действий CTTS (Consolidated Theater Targets Services).

По программе CTTS необходимо обеспечить 300 запусков по баллистической траектории в течение десяти лет. В зависимости от развития требований, стоимость проекта колеблется от 600 млн до 1 млрд \$. OSC заявила, что уже в первые пять лет сможет обеспечить запуск 50 ракет и заработать на программе CTTS 200 млн \$.

«Начиная с 1997 г. OSC была вне конкуренции в области поставок носителей для суборбитальных пусков, — сказал Джеймс Томпсон (James R. Thompson), исполнительный вице-президент и генеральный директор группы пусковых систем корпорации OSC. — Нашими достоинствами, позволившими победить в конкурсе, являлась широкая гамма носителей и хорошая статистика их пусков, отражающая стремление компании достигнуть высокого качества любого нашего изделия. Мы ожидаем поддержки со стороны руководства программы CTTS в Командовании по противоракетной и противокосмической обороне».

Суборбитальные ракеты, поставляемые OSC по контракту для CTTS, будут служить мишенями для проверки работоспособности средств противоракетной обороны театра военных действий. Они будут имитировать атаку ракет противника, имеющих скоростную («крутую») траекторию полета с использованием новых методов запуска, в то время как другие аппараты могут использоваться для контроля средств слежения и сопровождения.

OSC — фирма, работающая в области ракетно-космической техники и информационных технологий. Она разрабатывает и производит широкий спектр средств космической и наземной инфраструктуры, спутников и спутниковых услуг, включая поставку РН для запуска аппаратов, разработку программного обеспечения, спутниковые системы навигации, фиксированной и мобильной связи, а также услуг по получению изображений земной поверхности.

В статье использованы материалы Командования армии США по противоракетной и противокосмической обороне.

Банкир Бил и его огромная ракета

И.Афанасьев. НК.

С чувством настороженности и скептицизма встречаются представители промышленности амбициозные планы техасского предпринимателя, намерившегося самостоятельно построить очень крупную одноразовую ракету-носитель ВА-1 за 250 млн \$. Но некоторые специалисты признают, что Эндрю Бил (Andrew Beal), президент и главный исполнительный директор Beal Aerospace Technologies Inc., уже имеет многое для того, чтобы сделать это, в том числе и вполне взвешенный проект, и лишь нечто неизвестное может заставить его сойти с намеченного пути.



Компания Beal Aerospace была основана в феврале 1997 г. 46-летним Эндрю Билом, чей банковский бизнес принес ему за прошлые два года 148 млн \$. Основная идея банкира – выход со своим проектом на рынок услуг по запуску спутников для низкоорбитальных систем связи типа Teledesic или Celestri. Согласно пла-

Недорогая ракета с вытеснительной подачей топлива в двигатели, предлагавшаяся в конце 1960-х годов альянсом Boeing – TRW взамен штатной первой ступени носителя Saturn 1B.

нам компании, ракета совершит свой первый полет в январе 2000 г. Самым крупным достижением Э.Била может считаться привлечение к работам мощной группы из 35 высококвалифицированных инженеров, пришедших из таких аэрокосмических гигантов, как Boeing, Lockheed Martin и Orbital Sciences. В перспективе предполагается довести численность сотрудников до 200 человек.

Гонконгская компания China Telecom Group согласилась инвестировать 37,5 млн \$ в проект Globalstar. Компания станет полноправным членом партнерства Globalstar L.P. и вместе с китайской компанией Chinastat получит исключительные права на предоставление услуг системы Globalstar в КНР. В Пекине завершается строительство станции сопряжения Globalstar; позднее такие станции будут построены в Гуанчжоу и Ланьчжоу.

Э.Бил не претендует на звание специалиста-ракетчика – он заинтересовался ракетами, прочтя в журнале статью об индустрии запусков, после чего собрал наиболее полную библиотеку по этому вопросу. Не закончив технического колледжа, он, тем не менее, планирует играть ключевую роль в определении философии своего проекта носителя.

По мнению разработчиков, упрощение – ключ к успеху ВА-1. При проектировании ракеты «с запасом» можно обойтись без применения высокоэнергетического топлива и сложных узлов и агрегатов, увеличивающих эффективность, но резко взвинчивающих ее стоимость. «Всю жизнь я не понимал, почему этого не сделали ранее», – говорит Э.Бил.

Хотя детали проекта ракеты Э.Била не совсем ясны, представляется маловероятным, что он сможет завершить замысел, уложившись в 250 млн \$, особенно с учетом того, что пока компания изготовила основные компоненты ракеты лишь «виртуально» – на компьютере. Тем не менее, за последний год компания достигла значительного прогресса, проведя несколько стендовых испытаний малоразмерного прототипа двигателя и успешно ведя строительство научно-исследовательского центра площадью 9000 м² недалеко от Фриско, шт. Техас.

На заброшенном полигоне ВМФ вблизи МакГрегора, шт. Техас, Beal Aerospace завершает создание огневого стенда и примерно через три месяца планирует начать на нем испытания двигателя тягой 20 тс для третьей ступени носителя ВА-1. Э.Бил ведет переговоры об аренде на 98 лет острова Сомбреро (Sombrero) в северо-восточной части Карибского моря, в проливе Анегада (группа Наветренных островов), находящемся под протекторатом Британии. Предполагается, что постройка стартового сооружения на этой маленькой необитаемой скале обойдется менее чем в 20 млн \$.

Команда Э.Била разрабатывает крупную трехступенчатую ракету ВА-1 длиной около 50 м (с 12-этажным дом), диаметром 5 м и стартовой массой около 455 т. ЖРД, который фирма будет изготавливать самостоятельно, должен развить тягу в 635 тс, т.е. сравним с двигателем F-1, который был установлен на первой ступени лунной РН Saturn-5. Предполагается, что пуск ВА-1 обойдется заказчику дешевле, чем предлагаемые перспективные ракеты Delta фирмы Boeing и Atlas фирмы Lockheed Martin, однако финансовые детали проекта не известны. Запуск РН Delta, способной вывести на низкую околоземную орбиту спутник массой 5150 кг, стоит от 40 до 50 млн \$. Трехступенчатый носитель ВА-1 будет доставлять на такую орбиту 7700 кг груза и около 2000 кг – на переходную к геостационарной.

ЖРД, охлаждаемые уносом массы (абляцией), работающие на топливе «перекись водорода – керосин», вытесняемом из баков посредством сжатого гелия, что позволит обойтись без сложных турбонасосных агрегатов. Перекись – не самый эффективный окислитель, однако она достаточно экологически чиста и стабильна при комнатной температуре. Ракета следующего поколения ВА-2 имеет высокоэнергетическую верхнюю ступень для запуска спутника массой до 5000 кг на переходную орбиту. Носители компании Beal Aerospace имеют баки и силовую конструкцию, а также двигатели из легких графитэпоксидных композиционных материалов (КМ).

Проект ВА-1 использует проверенные

технологии с малым риском. Хотя первые варианты ракет компании будут одноразовыми, есть план спасения отработанных ступеней на парашютах для повторного использования.

По материалам Space News.

Наш комментарий

Все в этом мире повторяется. Патетическое восклицание мультимиллионера Э.Била «почему этого не сделали ранее?» говорит лишь о том, что он мало знаком с существом вопроса.

А суть проблемы как раз в том, что подобные проекты уже разрабатывались, и довольно подробно, в начале 1970-х годов. Наиболее глубоко вопрос уменьшения удельной стоимости доставки грузов на орбиту путем увеличения размерности носителя с одновременным упрощением и удешевлением его подсистем изучался специалистами TRW System Group, которые даже смогли продемонстрировать успешные стендовые испытания трех ЖРД «упрощенного типа» (ну прямо как в ВА-1) с вытеснительной подачей и тягой 15.9 тс, 22.7 тс и 113.4 тс. Совместно с Boeing был подготовлен проект целого ряда РН разной грузоподъемности, в том числе и со стартовой массой как у Saturn-5, и даже намечались летные испытания ступени – демонстратора технологии, которые так и не состоялись.

В это время ракетчики всего мира стояли перед выбором: какую технику делать – простую, не очень эффективную, но дешевую или сложную, эффективную, но дорогую? Подобные проекты предлагались в качестве альтернативы сложным классическим носителям типа Atlas-Centaur и Saturn 5 с одной стороны и упрощенным монстрам с гигантскими твердотопливными двигателями на всех ступенях с другой стороны. В конце-концов к середине 1970-х годов выбор пал на комбинацию сверхпростого твердотопливного ускорителя и сверхсложной маршевой ступени. Такая система более известна сейчас как Space Shuttle.

Нынешние попытки создания «принципиально новых» носителей типа ВА-1, Kistler K-1, Roton и других, способных «радикальным способом снизить стоимость космических перевозок», говорят, что подобная техника смогла доказать свою экономическую эффективность как объект вложения денег и стала притягательной не только для различного рода авантюристов, но и для достаточно солидных людей и компаний, которые доллары на ветер не бросают. С другой стороны, это говорит о том, что у людей появились такие большие деньги (во всяком случае, на Западе), что они готовы финансировать и такие рискованные предприятия, связанные с высочайшими технологиями, которыми была и остается ракетно-космическая техника.

Дэниел Голдин признает ошибки, но все еще защищает Россию

6 мая.

И.Лисов. НК.

Администратор NASA Дэниел Голдин принял на себя шквалный огонь критики членов комитета по науке Конгресса США в связи с отсрочкой запусков и перерасходом средств по программе МКС.

Глава NASA публично покаялся – он назвал ошибкой решение разрешить России изготовление Служебного модуля – одного из ключевых элементов МКС, запуск которого фактически отложен на апрель 1999 г. Соответственно начало пилотируемых полетов на МКС откладывается до конца весны – начала лета 1999 г. «Задним числом я хотел бы, чтобы мы строили этот модуль, – сказал Голдин. – Мы этого не сделали, и я принимаю [на себя] ответственность за это».

Дэниел Голдин признал, что российское правительство не оплачивало РКА выполненные работы с марта этого года. Правительство пока отказывается выделить более 340 млн \$, обещанных на окончание работ над СМ, что является одной из основных причин трехмесячного их отставания от графика. «Стоимость и график наших работ поставлены под угрозу нашими российскими партнерами, – сказал руководитель NASA. –

Возможно, нужны иные отношения, но я все же не готов сдаться» в отношении русских. Поэтому NASA отложило до июля решение – оставить ли Россию в числе основных партнеров в программе МКС или нет.

Это заявление Голдина намного важнее, чем ритуальное покаяние. Оно привело конгрессменов в ярость, поскольку не далее как месяц назад NASA обещало принять решение о возможной замене российского Служебного модуля американским Временным модулем управления уже в середине мая. Демократ от Индианы Тим Рэмер, давний противник МКС, заявил: «Я совершенно разочарован ответами, которые мы услышали здесь сегодня. Я считаю, что эта программа должна быть ликвидирована во благо NASA и всех остальных социальных расходов, которые мы должны проводить».

Голдин настаивал, однако, что участие России в проекте МКС все же остается выгодным для Соединенных Штатов. «Мы узнаем от русских больше, чем они узнают от нас в настоящее время», – сказал он.

Перед комитетом также предстал председатель последней независимой комиссии по финансированию МКС Джей Чэброу (Jay W. Chabrow). Он заявил, что строительство

станции не будет закончено до февраля 2007 г. и задержка будет стоить дополнительно 7.3 млрд \$. Дэниел Голдин отказался принять выводы доклада комиссии Чэброу, за что подвергся критике председателя комитета по науке Джеймса Сенсенбреннера.

Ранее в этот день в Москве заместитель директора РКА по международному сотрудничеству Алексей Краснов заявил, что руководители космических агентств России, США, Европы и Японии встретятся 31 мая на мысе Канаверал во Флориде, чтобы окончательно согласовать даты запусков по программе МКС.

Во вторник 5 мая Президент РФ Б.Н.Ельцин выпустил общее распоряжение правительству с требованием выполнить обязательства по МКС. Эксперты считают, что оно вряд ли серьезно ускорит работы по Служебному модулю. Однако оно подчеркивает обеспокоенность Ельцина неудобным положением, в котором оказалась Россия.

Голдин ожидает, что Президент США Билл Клинтон поднимет вопрос о российском сегменте МКС на встрече «восьмерки» в Бирмингеме.

Материал подготовлен по сообщениям Reuters, UPI.

Еще одно грозное распоряжение Президента

8 мая.

И.Щеголев. ИТАР-ТАСС.

Российский президент Борис Ельцин дал распоряжение российскому правительству выполнить свои давно просроченные обязательства по Международной космической станции, что уже привело к отсрочке начала сборки МКС на орбите почти на год.

«Президент подписал на днях специальную инструкцию правительству, где четко указано, что должно быть сделано для полноценного финансирования» российской части проекта, заявил пресс-секретарь президента Сергей Ястржембский. «Это было одно из первых распоряжений новому кабинету», – добавил он.

Проблемы России являются результатом постоянного недофинансирования работ по строительству Служебного модуля

станции. Его запуск сейчас планируется на апрель 1999 г. вместо конца 1998 г.

В апреле специалисты по космосу выразили тревогу в связи с планами министерства финансов сократить ассигнования на космос в 1998 г. до 3.7 млрд рублей путем включения в эту сумму 1.5 млрд рублей, первоначально выделявшиеся из внебюджетных средств – таких как кредиты частных банков под гарантии государства. Эти 1.5 млрд рублей должны были быть использованы на российскую часть работ по МКС.

Специалисты стран – участниц проекта уже достигли предварительного соглашения перенести дату начала сборки на орбите на полгода. В результате первый сегмент (модуль – Ред.) станции, Функционально-грузовой блок, стартует не в июне, а в декабре 1998 г. Окончательное решение будет принято в конце мая.

Испытания ФГБ завершены

13 мая.

В.Романенкова. ИТАР-ТАСС.

Функционально-грузовой блок, первый компонент МКС, «успешно прошел все испытания и готов к запуску в космос», – заявил сегодня в интервью ИТАР-ТАСС директор программы ФГБ в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Сергей Шаевич.

Он сообщил, что запуск ФГБ, первоначально намеченный на 30 июня, придется отложить из-за задержек в изготовлении других компонентов. Даты запусков будут определены на встрече руководителей космических агентств стран – членов про-

екта МКС, которая состоится в конце мая или начале июня.

Если запуск ФГБ будет отложен до конца этого года, модуль останется на космодроме Байконур для обслуживания, которое, как сказал Шаевич, потребует «относительно небольшой суммы». Предполагается, что она будет выделена США, которые финансировали изготовление модуля.

Шаевич сказал, что в течение шести предстартовых месяцев на модуль вряд ли будет установлено дополнительное оборудование. «Конечно, когда есть время, появляется желание что-нибудь улучшить, но пока у нас нет идей – что», – сказал он.

НОВОСТИ

23 апреля NASA официально опубликовало отчет комиссии Чэброу по состоянию программы МКС. Отчет рекомендует выделить дополнительное финансирование на программу в размере 130–250 млн \$ в год и предсказывает, что затраты США на строительство станции достигнут 24.7 млрд \$ вместо 17.4 млрд по плану. Строительство будет закончено в 2004–2006 гг.

* * *

Главный инженер программы МКС Майкл Хоуз (W. Michael Hawes) признал в конце апреля, что изготовление американского Лабораторного модуля для МКС ведется с опозданием на два месяца.

* * *

Одной из жертв МКС может стать участие Космического центра им.Джонсона в проекте американских АМС к Марсу в 2001 г. На этот проект в бюджете 1999 ф.г. планировалось выделить 57 млн \$, из которых остались только 15 млн от Управления космической науки. В связи с этим Планетарное общество США обратилось 21 апреля к Конгрессу с призывом выделить недостающие 42 млн \$ в качестве дополнительного финансирования.

* * *

Первый заместитель генерального директора НКАУ Валерий Комаров заявил, что Украина хотела бы участвовать в программе МКС. Например, она бы могла иметь на МКС свой модуль. Украинская сторона уже провела консультации с международными группами планирования биологических и технологических экспериментов, в которых она традиционно сильна.

Международная программа по исследованию Солнца



В.Н.Ораевский,
директор Института
земного магнетизма,
ионосферы и распро-
странения радиоволн
Российской академии
наук (ИЗМИРАН),
председатель секции
«Физика космической
плазмы и солнечно-
земных связей» Со-
вета по космосу РАН



В.Д.Кузнецов,
заместитель
директора ИЗМИРАН

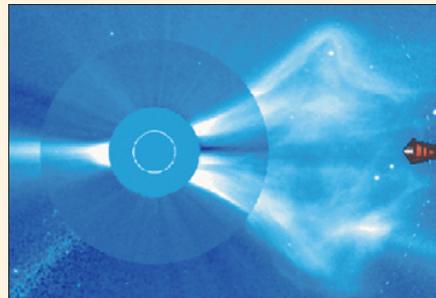
Космические исследования Солнца и солнечно-земных связей вносят определяющий вклад в понимание основных физических процессов, происходящих на Солнце и его короне и влияющих на состояние околоземного космического пространства. Некоторые виды наблюдений, например наблюдения в УФ или рентгеновском диапазоне спектра, дающие ценную информацию о явлениях на Солнце, возможны только из космоса. Важны также и локальные измерения характеристик солнечного ветра, магнитного поля и энергичных частиц в местонахождении космического аппарата (КА). Все эти измерения из космоса в совокупности с регулярно проводимыми наземными наблюдениями Солнца и околосолнечного пространства позволяют получить цельную картину сложных и многообразных активных явлений на Солнце и понять механизмы их влияния на околоземное космическое пространство и различные сферы человеческой деятельности.

В планах ведущих космических агентств США, России, Европы и Японии проекты по исследованию Солнца постоянно занимают одно из центральных мест. Российская космическая программа «КОРОНАС», выполняемая с участием Украины, Германии и других стран, посвящена исследованию Солнца в 11-летнем цикле его активности. К запуску готовится второй («КОРОНАС-Ф») и третий («Фотон») КА по этой программе. В либрационной точке L1 (на линии Солнце–Земля) с 1995 г., непрерывно наблюдая Солнце, висит космический аппарат SOHO международного проекта с участием NASA и Европейского космического агентства. Продолжает наблюдения Солнца и японский спутник Yohkoh, разработанный с участием европейских ученых, а также недавно запущенный американский спутник-телескоп TRACE.

Все эти и многие предыдущие космические исследования существенно расширили наши знания о Солнце. Многого понято, но много еще предстоит понять, и планы ученых устремлены в будущее. Неразрешены такие фундаментальные проблемы, как проблема нагрева солнечной короны, происхождения и ускорения солнечного ветра, трехмерной пространственно-временной картины солнечных образований и выбросов. Все это позволило определить приоритетные на-

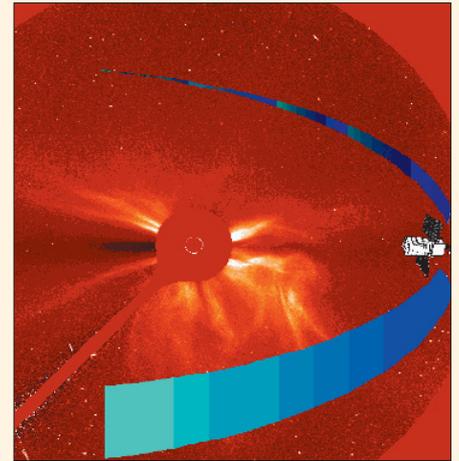
правления космических исследований Солнца, к числу которых отнесены многопозиционные (по отношению к линии Солнце–Земля) наблюдения, наблюдения с высоким пространственным разрешением и локальные измерения вблизи нашего светила.

В конце марта этого года в Тенерифе состоялось международное совещание ученых в области солнечной и гелиосферной физики, созванное специально созданной группой планирования ЕКА. Именно под углом зрения этих приоритетных направлений оно рассматривало новые космические проекты, с тем чтобы выработать рекомендацию на вакантную солнечную миссию класса F2 с ориентировочной датой запуска в 2007 году (См. также НК №10, 1998). Отрадно, что после жарких дебатов и дискуссий российско-германский проект «Интергелиос», разрабатываемый Российской академией наук (ИЗМИРАН) под эгидой РКА стал одним из реальных кандидатов на будущий международный проект по исследованию Солнца. В рамках этого проекта КА, осуществляя многократные гравитационные маневры у Венеры, будет постепенно приближаться к Солнцу и сможет осуществить многопозиционные наблюдения Солнца и с высоким пространственным разрешением, а также впервые выполнит длительные локальные измерения во внутренней гелиосфере вблизи Солнца на расстояниях до 12–30 солнечных радиусов.



В проекте «Солнечный зонд» космический аппарат будет пролетать очень близко от Солнца и будет непосредственно проводить локальные измерения горячей короны. Здесь он показан на расстоянии около 13 солнечных радиусов на изображении короны, полученном и любезно предоставленном консорциумом «Ласко» проекта SOHO, но в действительности предполагается, что он пролетит гораздо ближе – всего на расстоянии четырех солнечных радиусов от центра Солнца.

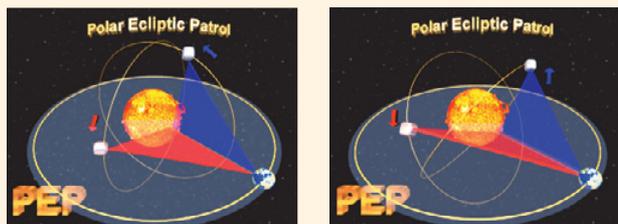
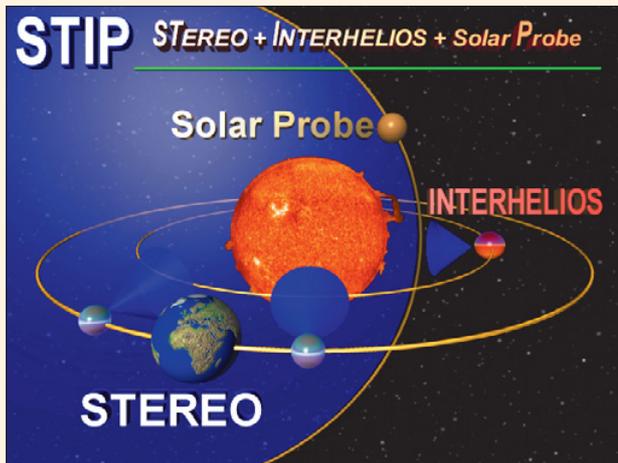
Итогом работы совещания было также предложение будущей скоординированной международной космической программы по солнечно-гелиосферной физике, в которой проекты различных космических агентств не дублировали бы, а дополняли друг друга, с тем чтобы выделяемые на солнечные космические исследования средства мирового научного сообщества могли оптимальным образом использоваться для получения разнообразной новой научной информации. В этой связи, в частности, два



Космический аппарат проекта Solar Orbiter, вращающийся вокруг Солнца в плоскости эклиптики, показан на фоне изображения короны, полученного и любезно предоставленного консорциумом «Ласко» проекта SOHO.

европейских проекта «СТЕРЕО» (STEREO) и «Солнечный зонд» (Solar Probe), дублирующие аналогичные проекты NASA, были отклонены как самостоятельные проекты и их разработчиком было рекомендовано работать в кооперации с американскими коллегами. В результате будущая международная космическая программа по солнечно-гелиосферной физике, как она рассматривается сегодня учеными-солнечниками, включает американские проекты STEREO и Solar Probe, реализуемые с участием европейских ученых, и проект Solar Orbiter, кандидатами на который является проект «Интергелиос» и проект Полярного космического аппарата вокруг Солнца (Polar Orbiter), который как самостоятельный проект пока не разработан и допускает реализацию в рамках проекта «Интергелиос».

В противоположность «Солнечному зонду», который пролетит в непосредственной близости от Солнца с огромной скоростью и в течение всего двух дней пересечет ближайшее окосолнечное пространство от Северного до Южного полюса, Solar Orbiter будет оставаться над одной и той же областью Солнца в течение нескольких дней и совершит несколько витков вокруг Солнца. На следующей стадии его задачей будет (впервые) детальное наблюдение загадочных полярных областей нашего светила. Кроме того, Solar Orbiter сможет увидеть те области, через которые пролетит «Солнечный зонд». Солнечная корона весьма неоднородна и динамична, а условия на солнечной поверхности во многом определяют ее состояние, особенно на низких широтах (в приэклиптических областях). Знание окружения – крупномасштабной структуры солнечной короны, через которую «Солнечный зонд» совершит свой пролет, является необходимым для анализа и интерпретации научной информации полученной при пролете. И в связи этим может быть предложена также кооператив-



Схематическое изображение предлагаемой программы «Полярно-эклиптический патруль» (PEP – Polar Ecliptic Patrol), когда два внеэклиптических (или один внеэклиптический и один эклиптический) КА, находящиеся на орбитах во взаимноперпендикулярных плоскостях, обеспечивают непрерывный обзор линии Солнце–Земля и тем самым контролируют «космическую погоду» в окрестности Земли.

ная международная программа STIP (STIP = STereo + Interhelios + solar Probe), объединяющая все три будущих миссии трех космических агентств США, Европы и России, основное назначение которой состоит в обеспечении получения максимальной информации об окружении американского КА «Солнечный зонд». Измерения и наблюдения одновременно с нескольких космических аппаратов позволят получить достоверную картину о состоянии околосолнечного пространства, о физических процессах, ответственных за нагрев солнечной короны и ускорение солнечного ветра.

Два КА STEREO, располагающиеся под углом к линии Солнце–Земля и предназначенные для получения стереоизображений Солнца и околосолнечного пространства, будут обеспечивать обзор окружения «Солнечного зонда» в картинной плоскости, т.е. в плоскости его орбиты (перпендикулярно линии Солнце–Земля). Эти аппараты смогут наблюдать крупномасштабную магнито-плазменную структуру солнечной короны, вспышки и выбросы солнечной плазмы.

КА «Интергелиос», находясь вблизи Солнца в плоскости эклиптики на околосолнечной (частично коротационной) орбите, будет обеспечивать обзор окружения Солнечного зонда в плоскости, перпендикулярной орбите зонда, и, что важно, непосредственно наблюдать невидимую с направления Земли поверхность Солнца, над которой будет пролетать «Солнечный зонд».

Таким образом, в рамках программы STIP обеспечивается получение фактически двумерной картины окружения зонда при его пролете вблизи Солнца.

Схематическое изображение программы STIP = Stereo + Interhelios + solar Probe, в которой КА проектов STEREO и «Интергелиос» обеспечивают получение максимально возможной информации об окружении американского КА «Солнечный зонд»

Другая кооперативная международная программа возникает как объединение интересов в ведущих разработках разных космических агентств по полярному космическому аппарату (Polar Orbiter) вокруг Солнца. В России такой КА прорабатывается в рамках проекта «СИСТЕМА», который предназначен для непрерывного и полного трехмерного обзора Солнца и в котором три КА, расположенных на орбите Земли под

углом 120°, дополняются одним внеэклиптическим КА. Ввиду его более высокой стоимости, чем других (в плоскости эклиптики) аппаратов «СИСТЕМЫ», и все уменьшающихся финансовых возможностей, в последнее время о нем упоминали все меньше. Теперь, когда NASA в кооперации с ЕКА имеют опережающие намерения в реализации эклиптической составляющей проекта STEREO, а планы в отношении полярного аппарата менее определены, российская интеграция в эту часть международной программы могла бы состоять в том, чтобы сосредоточить разработки в рамках проекта «СИСТЕМА» на полярном аппарате и солнечном электрореактивном двигателе для него. Известны энергетические трудности в достижении КА требуемой строго полярной или наклонной к плоскости эклиптики орбиты, равно как и необходимость иметь для этих целей электрореактивный двигатель малой тяги, который пока только разрабатывается (в России и Европе), способный обеспечить достижение требуемых орбит за приемлемые времена перелета. Обладая передовой технологией в разработке солнечных электрореактивных двигателей, Россия могла бы внести свой вклад в проект Polar Orbiter и тем самым стать полноправным партнером в весьма привлекательной с научной и технологической точки зрения программе «Полярно-эклиптический патруль» (PEP – Polar Ecliptic Patrol).

В рамках этой программы обеспечивается непрерывный мониторинг солнечной активности и солнечного ветра, идущих в направлении Земли солнечных выбросов и гелиосферных возмущений, а также наблю-

дения за полярными областями и обратной стороной Солнца. Два малых КА помещаются на полярные (или наклоненные под углом 45° к плоскости эклиптики) гелиоцентрические орбиты на расстоянии 0.5 а.е., так что их плоскости орбит взаимно перпендикулярны друг другу, а на орбитах аппараты разнесены на четверть периода (период около 130 дней). При такой орбитальной схеме (см.рис.) с одного из КА непрерывно обеспечивается контроль линии Солнца–Земля, а в течение длительного времени с обоих КА. Когда один КА находится в плоскости эклиптики, другой располагается над одним из полюсов Солнца, а когда один из КА удаляется от плоскости эклиптики, другой приближается к ней. Таким образом, одновременный мониторинг осуществляется как в приэклиптических, так и в приполярных областях. Это дает возможность непрерывного изучения как низко-, так и высокоскоростного солнечного ветра, объемной картины солнечной короны и солнечных выбросов. В отдельные периоды один из КА будет располагаться по отношению к линии Солнце–Земля в другой, чем Земля полусфере, и таким образом этот КА будет наблюдать обратную невидимую с Земли сторону Солнца. При заходе за Солнце информация с этого КА может оперативно передаваться на Землю через второй КА, который будет находиться в зоне видимости.

Программа «Полярно-эклиптический патруль» способна, таким образом, обеспечить непрерывный поток наиболее важной научной информации, необходимой как для исследования солнечно-земных связей, так и для решения наиболее актуальных проблем физики Солнца. Она будет существенным дополнением и дальнейшим развитием программы STEREO (Solar Terrestrial Relations Observatory).

Российским солнечным физикам с учетом складывающейся ситуации в космических исследованиях Солнца предстоит сделать свой выбор по интеграции в международную программу, и важную роль здесь должно сыграть участие России в работе Межагентской консультативной группы по космическим наукам (IACG) четырех агентств США, России, Европы и Японии, которая призвана координировать планы различных агентств.

Авторы благодарят А.И.Осина за подготовку иллюстраций.

Инженер Космического центра им.Стенниса Брюс Спайринг разработал переносной много-спектральный инструмент для обследования деревьев и сельскохозяйственных растений. Прибор PMIS обеспечивает многоспектральную съемку с показом снимков в реальном времени, что позволяет зарегистрировать невидимые простым глазом угнетенные и больные растения. Вскоре ожидается появление варианта этого прибора для установки на легком самолете. Кроме всего прочего, прибор имеет и «космическое» применение: с его помощью в ближнем ИК-диапазоне можно регистрировать образование льда на внешнем баке шаттла или горение водорода.

Топливные элементы: из космоса – на Землю

И.Афанасьев. НК.

Термин Spin-Off, означающий использование результатов одних технологий в других целях, применимый к космосу – вещь заманчивая и загадочная. Американцы в свое время хвастались, что смогли получить огромную прибыль от реализации технологий, разработанных для программы Apollo, для земных нужд. Поверить в приводимые статистикой цифры (и проверить их) тогда, да и сейчас, трудно. Однако достоверно известно, что, во всяком случае, именно космическим разработкам тех лет обязан нынешний прогресс в области компьютерной техники.

У нас со Spin-Off всегда было несколько туго... Специалисты знают, что только в программе «Энергия-Буран» было разработано несколько сотен новых технологий, которые предполагалось очень быстро использовать в промышленности и народном хозяйстве. Однако, грянула перестройка, и всем последовательно стало сначала не до «квозврата технологий», потом не до «Бурана», а в конце концов, сейчас вроде как и космонавтика «не ко двору»...

Однако прогресс на месте не стоит. Пусть мы не полетели на ракете Н-1 на Луну. Однако модификация лунного скафандра «Орлан» сейчас широко используется для выхода космонавтов из станции в открытый космос. Да и сама станция «Мир» во многом является наследницей незавершенной программы «Алмаз», первоначально преследовавшей совсем другие цели, чем просто «исследования по длительному пребыванию человека в космосе»...

Еще одним выходом из «лунной программы», а затем из проекта «Энергия-Буран», стали новые очень мощные электрохимические генераторы (ЭХГ) – т.н. «топливные элементы». Эти безмашинные устройства, которые непосредственно (без сжигания) преобразовывают энергию химической реакции кислорода и водорода, подводящихся к ним, в электричество. Водород может браться из любого углеводородного горючего, включая нефть, бензин, природный (в том числе сжиженный) газ, метан, а также продукты газификации древесины, каменного угля, торфа, горючих сланцев, растительной и животной биомассы и даже бытовых отходов. Поскольку ЭХГ не содержат движущихся частей, их КПД очень высок, а количество «вредных выхлопов» даже без дополнительных мер сведено к минимуму, ведь продуктом реакции получения электричества, обратной электролизу, является горячая вода.

Американцы занялись топливными элементами еще во времена Gemini и Apollo и с тех пор широко применяют их в пилотируемой космической программе. Наши ЭХГ, разработанные для лунного орбитального корабля ЛОК проекта Н-1/Л-3, космоса в то время не увидели. Их более современные собратья, предназначенные для использования на «Буране», также не дождалась космического полета. Но знания, навыки, опыт и технологии, полученные тогда, как оказалось, могут быть востребованы сегодня.

Недавно образованная корпорация Power Technologies Holdings (Фэйр Оукс, Калифорния) объявила 25 марта о начале совместной российско-американской программы создания ЭХГ для коммерческого использования в мобильных и стационарных установках. Российскими партнерами этой небольшой американской фирмы выступили промышленные гиганты – Ракетно-космическая корпорация «Энергия» и Уральский электрохимический завод (Екатеринбург). На начальном этапе программы предполагается адаптировать ЭХГ, созданные в рамках програм-

мы «Буран», для земных нужд. Затем на базе этой технологии будет построено два завода (один в Сакраменто, шт.Калифорния, другой в России) по серийному выпуску стационарных и мобильных установок для получения электроэнергии мощностью от 5 до 100 кВт.

Участники проекта хотят сделать резкий рывок вперед и создать конкурентоспособный экологически чистый источник электроэнергии и тепла, сочетая 30-летний российский опыт исследований и разработок космических топливных элементов с последними достижениями западных технологий.

«Наше партнерство строится на длительных стабильных рабочих отношениях и совместности технологий. Над ним не довлеют стереотипы, присущие ряду западных фирм, разработчиков ЭХГ», – сообщил Кристофер Фаранетта, заместитель управляющего американской части программы на РКК «Энергия». Единственным реальным конкурентом совместного предприятия является корпорация United Technologies, отделения которой – Hamilton Standard и International Fuel Cells – выпускают топливные элементы для Space Shuttle.

Негосударственная корпорация PTC Holding, Inc. была создана фирмой Delaver Corporation в 1996 г. и быстро развивалась, разрабатывая модульные генераторы энергии для установок опреснения морской воды и мощных транспортных средств. Кроме того, важным этапом для нее была разработка возобновляемых источников энергии.

Джозеф Маседа, президент корпорации PTC, прокомментировал: «Наша группа была ошеломлена высоким уровнем российской технологии и огромным числом квалифицированного персонала, который может принять участие в программе. В космосе, а также в металлургии и некоторых других областях Россия является несомненным лидером. Вместе мы сможем достичь потрясающих результатов в коммерции».

Несмотря на то что в разработке ЭХГ на «Энергии» занят примерно 1% от списочного состава работников предприятия, именно это направление, по словам участников проекта, судит корпорации «горы хлеба и бездну могущества». Получив опыт в конструировании сравнительно небольших топливных элементов для пилотируемых кораблей, «Энергия» в настоящее время разрабатывает подобные источники энергии для широкого спектра наземных, в том числе и коммерческих, потребителей.

Уральский электрохимический завод первоначально выпускал плутониевые сборки для атомных электростанций и другие компоненты. Затем, будучи «субподрядчиком» «Энергии», в течение 30 лет занимался разработкой ЭХГ, химических батарей, аккумуляторов и других электрохимических устройств и процессов.

Почему же PTC Holding «поставила» на российские предприятия, а не взяла за основу американские разработки? Ведь, как уже было сказано выше, в США судьба топливных элементов складывалась вроде бы куда более удачно... Однако американские ЭХГ всегда были очень дороги и весьма капризными приборами, требующими повышенного внимания. При их изготовлении использовались редкие материалы, нужны были сложные катализаторы, они потребляли сверхчистые кислород и водород. Российские же агрегаты с самого начала отличались относительной простотой, делались без использования редких материалов и рассчитывались на непритязательное техническое обслуживание. В их конструкцию изначально закладывались оригинальнейшие научные, техничес-

кие и технологические решения, а в качестве топлива, особенно в последних моделях, могло использоваться фактически «все, что горит».

Первая «очередь» новых наземных ЭХГ, представляющая собой сборку из 10 или более адаптированных «бурановских» топливных элементов, предназначена для использования на подводных лодках, в горнодобывающем оборудовании и на транспортных средствах, работающих в условиях враждебной внешней среды.

Позднее, при крупносерийном производстве стационарных ЭХГ мощностью от 5 до 100 кВт, построенных с использованием как российских, так и американских технологий, эти топливные элементы могут использоваться для снабжения электроэнергией наземных станций спутниковой связи и приема данных, которые будут развертываться в интересах таких систем, как Teledesic или Iridium. Их более легкие и компактные космические «собратья» будут применяться на разрабатываемых американских многоразовых космических аппаратах при входе последних в атмосферу, а также для получения электроэнергии и воды для полива «космических оранжерей» на лунной базе будущего.

Отвлекаясь от столь радужных перспектив, можно упомянуть, что это семейство ЭХГ будет поставляться заказчику с подтвержденными характеристиками и гарантированной надежностью, а поставляемый комплект будет включать системы подачи кислорода и водорода и техническое обслуживание.

ЭХГ малой и средней мощности (2,5–5 кВт) на базе фосфорнокислых топливных элементов, работающих на природном газе, пропане, сжиженном природном газе и биогазе, предназначены для автономного использования при минимальном техническом обслуживании. Объединенные с теплосетью, они могут снабжать загородные коттеджи электроэнергией и теплом.

Мощные (50–100 кВт) модульные ЭХГ на природном, сжиженном или биогазе предназначены для установок по опреснению морской воды. Однако проект таких установок универсален и может быть использован для электро- и теплоснабжения любых потребителей.

Модульные ЭХГ мощностью 10–100 кВт на жидком топливе могут использоваться на транспортных средствах – автобусах, грузовиках и ж/д транспорте.

Одна из наиболее современных разработок – топливные элементы замкнутого цикла – будут использоваться в сочетании со всеми видами традиционного топлива, а также нетрадиционными источниками углеводородов типа биомассы. Благодаря уникальной технологии разделения газов эмиссия таких ЭХГ практически сводится к нулю.

Эти и другие топливные элементы при своей работе выделяют малое количество вредных веществ, которое удовлетворяет самым требовательным нынешним и еще только разрабатываемым стандартам.

«Если мы сможем снизить себестоимость топливных элементов, они найдут себе рынок даже большего объема, чем современный рынок персональных компьютеров, – считает Фаранетта. – Мы планируем продавать ЭХГ повсеместно и сможем реально изменить способы выработки электроэнергии в мире. Нам кажется, что в следующем столетии ЭХГ могут заменить двигатель внутреннего сгорания».

При подготовке статьи использованы материалы CP Energia Ltd и Space News.

Прожорливая черная дыра в Центавре-А

14 мая.

И.Лисов, НК.

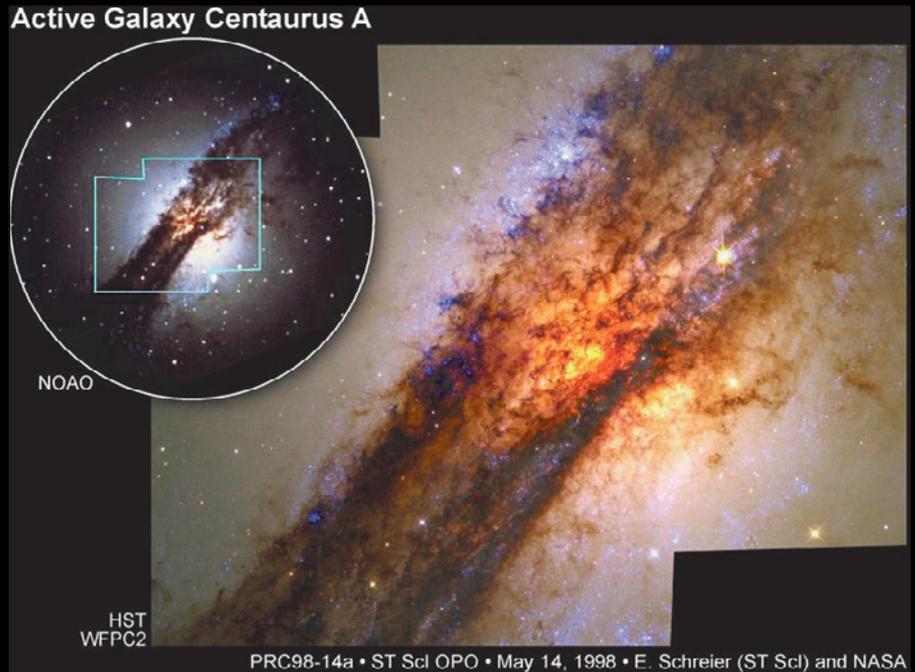
NASA США опубликовало уникальные снимки центральной области галактики Центавр-А (NGC 5128), демонстрирующие процесс слияния галактик и поглощения вещества черной дырой.

Центавр-А – ближайшая к нам галактика с активным ядром: до нее всего 10 млн св. лет. Причинно-следственные связи в этой интересной системе пока не ясны, но уже давно считается, что эллиптическая галактика недавно поглотила меньшую по размерам спиральную, вызвав мощную вспышку звездообразования.

На снимке камеры WF/PC-2 показан центр NGC 5128. Черная полоса – это опоясывающая галактику пыль. Хорошо различимы голубые скопления молодых звезд и силуэты пылевых полос в сочетании с ярко-оранжевым газом.

С помощью ИК-камеры NICMOS ученые смогли впервые проникнуть сквозь стену пыли и увидеть искривленный диск газа, устремляющегося в гравитационный водоворот черной дыры. По оценкам ученых, черная дыра имеет массу в миллиард солнечных и занимает область размером несколько больше Солнечной системы. Диск имеет диаметр 130 св. лет.

Изображение с разрешением 7 св. лет показывает, что ось газового диска не совпадает с осью вращения черной дыры, как подсказывает теория и как показывают другие галактики. Ось черной дыры определяется по ориентации двух джетов, испускаемых со скоростью 0.01 с и видимых в рентгеновском и радиодиапазоне. Возможно, диск образовался недавно и еще не успел сориентироваться относительно оси



черной дыры, или же тяготение галактики воздействует на него сильнее, чем притяжение черной дыры.

«Эта черная дыра делает свое черное дело, – говорит Этан Шрейер (Ethan J. Schreier) из Научного института Космического телескопа. – Помимо получения свежего топлива от поглощенной галактики, она может не замечать остальной части галактики, да и самого столкновения».

В результате возникает примечательная картина из трех дисков: внешнего пылевого пояса галактики, перпендикулярного ему диска горячего газа и собственного аккреционного диска черной дыры, который расположен примерно по диагонали к первым

двум. Угол между осью черной дыры и осью внешнего диска составляет около 70°.

Пока не ясно, обитателем какой из двух галактик является найденная черная дыра и не возникла ли она в результате слияния двух черных дыр из каждой из них. Исследователи ожидают дополнительных данных с телескопа Hubble для дальнейших исследований газового диска и результатов наземных спектроскопических наблюдений, которые позволят более точно оценить массу черной дыры и сравнить ее с массой NGC 5128.

Статья подготовлена по сообщениям NASA, Центра Эймса, EKA, Reuters, UPI.

SOHO обнаружил на Солнце торнадо

И.Лисов, НК.

28 апреля ученые Европейского космического агентства объявили о последних открытиях, сделанных с помощью европейско-американской солнечной обсерватории SOHO.

Волосы Солнца

Британские исследователи Дэвид Пайк и Хелен Мейсон изучали движения в солнечной атмосфере с помощью сканирующего спектрометра CDS. Спектрометр измеряет скорости «ветра» в атмосфере Солнца по доплеровскому смещению линий ионизированного кислорода. Неожиданным результатом этой работы стала регистрация примерно 10 солнечных торнадо – мощных вихрей, наблюдаемых преимущественно вблизи полюсов. Скорость вещества в этих вихрях достигает 15 км/с, а «порывы ветра» имеют еще вдесятеро большую скорость! По сравнению с солнечными, земные торнадо с ветрами в 150 м/с выглядят просто жалко.

Какие еще результаты получены на SOHO? Недавно удалось частично прояснить вопрос, почему солнечная корона в сотни раз горячее видимой поверхности. Британский исследователь Эрик Прист сообщил, что считавшаяся наиболее вероятной гипотеза магнитных волн оказалась неверна. Приборами SOHO удалось впервые пронаблюдать магнитные волны, но они затухают прежде, чем достигают самых горячих частей короны.

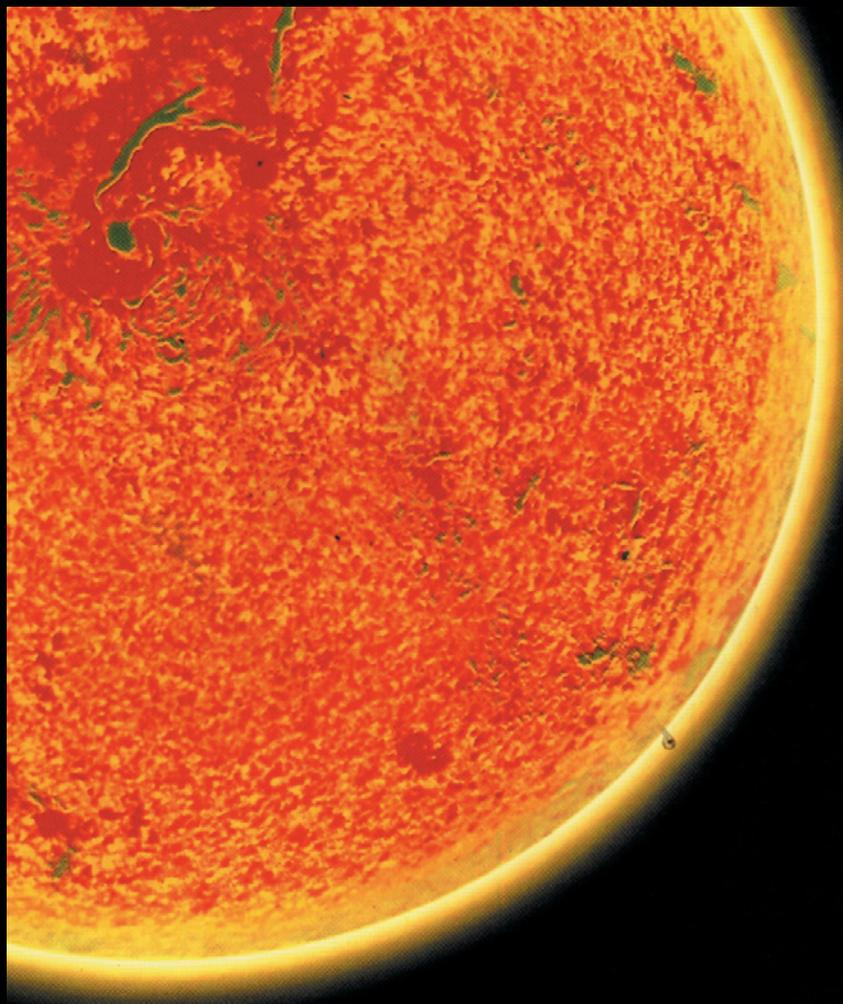
Однако получены доказательства того, что по крайней мере часть нагрева происходит от перепутывания и пересоединений линий магнитного поля. С помощью прибора MDI/SOI ученые установили, что вид «магнитного ковра» полностью изменяется всего за 40 часов. Пересоединения линий магнитного поля ежедневно сопровождаются тысячами взрывов, которые выделяют энергию в солнечную атмосферу – и наблюдаются в виде струй газа прибором SUMER и ярких пятен (блинкеров) прибором CDS. Эта теория оказалась способной естественным образом объяснить много различных явлений.

Известно, что быстрый солнечный ветер исходит из полярных областей, где напряженность магнитного поля ниже. Уже в начальный период наблюдений на УФ-коронографе UVCS было обнаружено замечательное явление ускорения атомов кислорода из холодных корональных дыр. «Двигателем» этого ускорения могут служить перекручивающиеся магнитные волны, которые также, возможно, связаны с солнечными торнадо.

В области медленного ветра на коронографе LASCO выявлено множество крупных и мелких выбросов массы, покидающих Солнце под действием сильных и слабых взрывов. Несколько таких выбросов могут происходить почти одновременно из удаленных друг от друга районов экваториальной зоны.

Гелиосейсмология

Интерферометр MDI/SOI выполняет измерения вертикальных движений поверхности Солнца в 1 млн точек. Этого доста-



точно для регистрации колебаний, связанных с прохождением в теле Солнца звуковых волн. По их частотам удается оценить температуры и скорости внутри Солнца. Эта техника гелиосейсмологии позволила картировать потоки газа под видимой поверхностью Солнца и связать их с подъемами и опусканиями вещества в больших конвекционных вихрях. Обнаружен также медленный поток подповерхностного материала от экватора к полюсам.

Тщательно измерена скорость дифференциального вращения Солнца на разных широтах и глубинах. Обнаружено существенное изменение скоростей вращения на границе зоны турбулентной конвекции и расположенной глубже радиационной зоны. С ним, по-видимому, связан источник магнитного поля. Найдена также околополярная граница, где скорость вращения падает не постепенно, а резко. Эту границу исследователи связывают с тормозным эффектом магнитного поля и с границей формирования медленного и быстрого солнечного ветра.

Приборы GOLF и VIRGO регистрируют колебания Солнца в целом: первый по вертикальным движениям, второй по вариациям яркости. Их данные дают основания считать, что ядро Солнца может быть несимметричным и отнюдь не так спокойно, как считали теоретики. Это может объяснить «загадку холодного ядра» — оцениваемая температура ядра недостаточна для объяснения довольно высокой температуры поверхности.

Звездный ветер и солнечный теннис

С помощью прибора CELIAS зарегистрировано множество ионов тяжелых элементов, уходящих вместе с солнечным ветром, изучено распределение масс и зарядов ионов для быстрого и медленного ветра. В то же время прибор SWAN регистрирует нейтральные атомы космического излучения, проникающие в солнечную магнитосферу. Межзвездный водород наблюдается по своему УФ-излучению, которое сильнее со стороны налетающего «звездного ветра». В то же время за Солнцем в звездном ветре наблюдается полость — водородные атомы ионизируются частицами солнечного ветра. Два года наблюдений показали, что звездный ветер налетает со стороны созвездия Змееносца, из точки с координатами

$$\alpha = 16h\ 36m, \delta = 13^\circ 39'$$

В декабре 1997 г. SOHO попал в струю межзвездного гелия, который поступал почти точно из-за Солнца и частично рассеивался его тяготением. В этот период UVCS зарегистрировал большое увеличение концентрации гелия в гало вокруг Солнца.

Часть межзвездных атомов ионизируется и «выметается» к границам гелиосферы, получает энергетическую подпитку в ударной волне и вновь возвращается во внутреннюю часть Солнечной системы. Приборы COSTEP и ERNE регистрируют эти атомы как аномальные космические лучи. Другие «выметенные» атомы уходят в меж-

звездную среду, «подцепляют» там недостающие электроны и опять возвращаются в виде нейтральных частиц. По ним можно судить об условиях сразу за границей магнитосферы Солнца.

Часовой солнечной погоды

А еще SOHO работает «часовой» солнечной погоды. В обсерватории Пари-Мёдон ежедневно принимают изображение Солнца с УФ-телескопа EIT в четырех диапазонах волн. На них видны зоны мощной активности, в которых могут возникнуть вспышки и корональные выбросы. В апреле 1997 г. коронограф LASCO продемонстрировал способность отследить выброс массы, идущий в сторону Земли. В свою очередь прибор CELIAS регистрирует прибытие этого материала за 30–60 мин до того, как он достигнет Земли, определяет скорость и плотность. Тем самым предсказывается сила солнечной бури. Как говорит директор научных программ ЕКА Рожер Боннэ, в отношении SOHO граница между «прикладными» исследованиями и «фундаментальной» наукой отсутствует.

КА SOHO, изготовленный ЕКА, был запущен носителем NASA 2 декабря 1995 г. в точку либрации в 1.5 млн км от Земли в сторону Солнца и «вступил в строй» два года назад, в апреле 1996 г. Недавно ЕКА и NASA приняли решение об эксплуатации обсерватории до 2003 г. Это значит, что SOHO захватит как солнечный минимум в 1996 г., так и максимум около 2000 г.

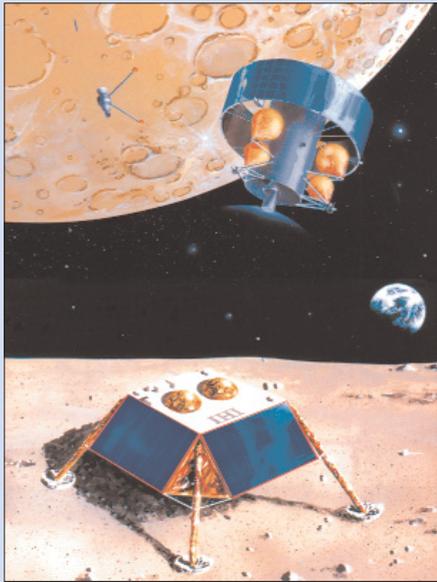
Статья подготовлена по материалам ЕКА

В 1997 г. ученые Университета Калифорнии в Беркли описали предполагаемый механизм оледенений: по их мнению, в отдельные фазы 100000-летнего цикла изменения формы земной орбиты Земля «зарывается» в обращающееся вокруг Солнца пылевое кольцо. Однако в публикации в журнале Science за 8 мая Стэнли Дермотт из Университета Флориды и Стивен Кортенкамп из Института Карнеги подвергли эту теорию критике. Хотя поиск космической пыли в пробах донных отложений подтвердил, что количество поступающей пыли изменяется с периодом 100000 лет, за год в атмосферу может попасть всего 90 тысяч тонн межпланетной пыли — в 1000 раз меньше, чем выбрасывается в вулканических извержениях.

Проведя компьютерное моделирование, Дермотт и Кортенкамп указали на другой возможный механизм. В случае столкновения астероидов основного пояса образовавшаяся пыль «высыпается» в направлении Солнца и примерно через 100000 лет попадает в земную атмосферу в огромном количестве — до 10 млн тонн в год, вызывая охлаждение земной атмосферы. А примерно через 1 млн лет после столкновения и начала похолодания возрастает угроза катастрофического падения крупного обломка.

В настоящее время наблюдается поступление пыли от трех семейств астероидов на «безопасном» уровне: 30000 тонн в год.

Российско-японское сотрудничество развивается



Возможно в реализации этого проекта Россия поможет Японии. Рисунок NASDA

14 мая.

И.Афанасьев. НК.

Японская космическая программа, несмотря на ряд досадных неудач, преследующих ее в последнее время, остается одной из самых последовательных и динамично развивающихся. Единственной проблемой является ее слишком высокая стоимость, в ряде случаев в несколько раз превышающая издержки при проведении аналогичных космических экспериментов западноевропейскими странами. Пытаясь снизить стоимость программы, японские специалисты обратились к представителям российской науки и промышленности.

В конце апреля в Токио прошла конференция, посвященная перспективам российско-японского космического сотрудничества, в которой приняли участие более сотни представителей ведущих японских фирм и организаций. Одним из результатов конференции был договор, подписанный НПО им.С.А.Лавочкина с одной из японских компаний о сотрудничестве в области исследования Луны. Об этом сообщил заместитель генерального директора объединения Игорь Зайцев. В соответствии с договоренностью сторон, детали договора относительно стоимости работ и названия японской фирмы решено пока не разглашать. Финансирование договора, по словам И.Зайцева, позволит НПО им.С.А.Лавочкина продолжить работы над собственными «лунными» проектами.

Известно, что японская программа предусматривает запуск автоматических станций к Луне. Работы в этом направлении (как и большая часть национальной «научной» космической программы) ведутся под руководством Токийского института космоса и астронавтических наук (ISAS) Министерства просвещения. В рамках нынешнего договора предполагается создание КА для исследова-

ния Луны по заказу японской фирмы. Особые области сотрудничества будут обсуждены позже, хотя уже известно, что НПО им.С.А.Лавочкина примет участие в японском «лунном» проекте на всех стадиях, включая стадии разработки программы, подготовки полетов автоматических КА к Луне и их эксплуатации.

Кроме «лунного» проекта, НПО имени С.А.Лавочкина совместно с другими фирмами под руководством РКА примет участие в выполнении российско-японского проекта по прогнозированию землетрясений из космоса, а также организует участие российских предприятий в выставке, посвященной достижениям России в исследовании космоса. Выставка пройдет в Японии с 9 июля по 23 августа 1998 г.

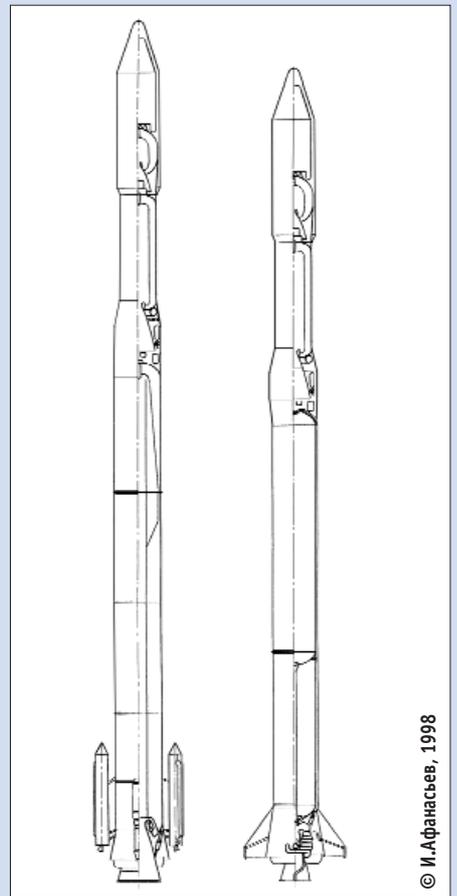
Российские ракетчики будут участвовать в работах по снижению стоимости легкого японского носителя J-1. Высокая нынешняя стоимость этой ракеты делает ее весьма уязвимой в конкурентной борьбе за рынок запусков.

Разработка J-1, начатая в 1992 г., проводилась японским Национальным управлением по исследованию космоса NASDA в рамках «диверсификации» элементов более тяжелого носителя H-2, способного вывести полезный груз массой порядка 2 т на геостационарную орбиту. Легкая ракета J-1 предназначена для запуска на низкую орбиту небольших спутников массой до 1 т. Первый ее полет с экспериментальной моделью «мини-шаттла», состоявшийся в феврале 1996 г., обошелся японским налогоплательщикам в 4,8 млрд иен или около 40 млн \$.

Административные проверки, проведенные Агентством по управлению и координации (Management and Coordination Agency), показали низкую эффективность капиталовложений NASDA в создание РН. По мнению проверяющей стороны, издержки на разработку должны быть резко сокращены, для чего в Управлении по науке и экологии, Министерство по образованию и ряд других ведомств будут направлены запросы на предложения по увеличению эффективности работ. Инспектора полагают, что вся нынешняя система, в которой космические разработки выполняются отдельно NASDA и ISAS, должна быть реформирована.

Создатели J-1 видят пути к снижению стоимости ракеты в установке на ней отдельных элементов и блоков, разработанных в России или на Украине. Так, в частности, возможно оснащение носителя ступенями с двигателем РД-120К разработки НПО «Энергомаш» или ЖРД разработки КБХиммаш или КБ «Южное». Пока не ясно, как оценивают японцы трудности, связанные с тем, что на чисто твердотопливную ракету будут устанавливаться жидкостные (а иногда даже криогенные) ступени. Однако они уже имеют опыт создания и эксплуатации «комбинированных» ракет. Предполагается, что меры по снижению стоимости ракеты позволят провести следующий пуск J-1 в 2000 г. при затратах примерно в 3,5 млрд иен (30 млн \$). Но даже в этом случае у NASDA остается слишком мало шансов найти заказчика на

рынке коммерческих запусков – США или Западной Европа обычно тратят на запуск носителей такого класса сумму в 1,2–2,4 млрд иен (10–20 млн \$).



© И.Афанасьев, 1998

Исходная ракета-носитель J-1 и ее «русифицированный» вариант

Ракета-носитель	J-1	J-1R
Стартовая масса, т	88,5	52,9
Масса полезного груза	850	880
Общая длина, м	33,11	31,2
Максимальный диаметр, м	1,81	1,65

Жидкостная первая ступень варианта J-1R с двигателем РД-120К может изготавливаться в самарском РКЦ «Прогресс» на базе центрального блока РН «Союз»

Национальный центр космических исследований (CNES) и Национальное управление аэрокосмических исследований (ONERA) Франции подписали в мае соглашение о партнерстве. Учрежден комитет по связи между этими двумя государственными центрами, который раз в три месяца будет обсуждать сотрудничество CNES и ONERA в области спутников, РН, возвращаемых аппаратов и т.п. В настоящее время 20% работы ONERA относится к сфере космоса, причем часть работ финансируется CNES. Объединение двух структур для сокращения госрасходов, однако, пока на повестке дня не стоит.

Постановление Правительства Российской Федерации О мерах по выполнению Указа Президента Российской Федерации от 20 января 1998 г. №54 «О реализации государственной политики в области ракетно-космической промышленности»

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 20 января 1998 г. №54 «О реализации государственной политики в области ракетно-космической промышленности» Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить:

– перечень государственных предприятий и организаций Министерства экономики Российской Федерации, передаваемых в ведение Российского космического агентства по состоянию на 1 января 1998 г., согласно приложению №1;

– перечень основных акционерных обществ, в отношении которых Российское космическое агентство осуществляет единую государственную политику в сфере проведения ракетно-космической промышленностью работ по боевой ракетной технике стратегического назначения и ракетно-космической технике военного назначения, согласно приложению №2.

2. Возложить на Российское космическое агентство проведение совместно с Министерством обороны Российской Федерации работ по использованию в качестве космических ракет-носителей стратегических

12 мая 1998 г.
№ 440
г. Москва

ракетных комплексов, выводимых из эксплуатации в связи с истечением срока службы или в соответствии с международными договорами.

3. Российскому космическому агентству представить в 2-месячный срок в Правительство Российской Федерации согласованные с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти предложения:

- о внесении изменений в Положение о Российском космическом агентстве, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 1995 г. №468 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, №22, ст.2058);
- об уточнении предельной численности и фонда оплаты труда работников центрального аппарата Российского космического агентства, количества заместителей генерального директора и состава коллегии Агентства.

4. Министерству государственного имущества Российской Федерации совместно с Российским космическим агентством представить в 2-месячный срок в Правительство Российской Федерации согласованные с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти предложения об уточнении состава представителей государства в открытых акционерных обществах, указанных в приложении №2 к настоящему постановлению.

Председатель Правительства
Российской Федерации
С.Кириенко

Приложение № 1

ПЕРЕЧЕНЬ

государственных предприятий и организаций Министерства экономики Российской Федерации, передаваемых в ведение Российского космического агентства по состоянию на 1 января 1998 г.

- Федеральный научно-производственный центр «Научно-производственное объединение машиностроения», г. Реутов, Московская область
- Государственный космический научно-производственный центр им. М.В.Хруничева, г. Москва
- Государственное предприятие – Научно-производственное объединение «Импульс», г. Санкт-Петербург
- Государственное предприятие «Научно-производственное объединение автоматики», г. Екатеринбург
- Научно-производственное объединение электромеханики, г. Миасс, Челябинская область
- Научно-исследовательский институт командных приборов, г. Санкт-Петербург
- Государственное предприятие «Красноярский машиностроительный завод», г. Красноярск
- Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт «Гермес», г. Златоуст, Челябинская область
- Государственное производственное объединение «Златоустовский машиностроительный завод», г. Златоуст, Челябинская область
- Государственное предприятие «Пермский завод «Машиностроитель», г. Пермь
- Центральная медико-санитарная часть №119 в следующем составе: клиническая больница, пос. Новогорск, Московская область; центральная поликлиника, г. Москва
- Государственное предприятие «Научно-производственное предприятие – Всероссийский научно-исследовательский институт электромеханики с заводом», г. Москва
- Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт электромеханики», г. Истра, Московская область
- Государственное предприятие «Центральное конструкторское бюро «Геофизика», г. Красноярск
- Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт космического приборостроения», г. Москва
- Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт прецизионного приборостроения», г. Москва
- Государственное унитарное предприятие «Государственная научно-производственная организация «Орион», г. Краснознаменск, Московская область
- Научно-исследовательский институт микроприборов, г. Москва
- Государственное предприятие «Московский институт теплотехники», г. Москва

- Государственное производственное объединение «Воткинский завод», г. Воткинск, Удмуртская Республика
- Государственный ракетный центр «КБ им. академика В.П.Макеева», г. Миасс, Челябинская область
- Научно-технический центр «Охрана», г. Москва
- Сибирский научно-исследовательский институт технологии машиностроения «Кедр», г. Красноярск
- Государственная хозрасчетная организация «Главкосмос», г. Москва
- Государственное предприятие – производственное объединение «Полет», г. Омск
- Государственное предприятие – Научно-исследовательский институт машиностроения, г. Нижняя Салда, Свердловская область
- Государственный Обуховский завод, г. Санкт-Петербург
- Государственное предприятие – производственное объединение «Авангард», г. Сафоново, Смоленская область
- Государственное предприятие «Производственное объединение «Стрела», г. Оренбург
- Государственное предприятие – Миасский машиностроительный завод, г. Миасс, Челябинская область
- Государственное унитарное предприятие «Научно-производственное предприятие «Геофизика-Космос» (дочернее предприятие Научно-производственного объединения «Геофизика»), г. Москва
- Ростовское государственное унитарное производственно-конструкторское предприятие «Ирис», г. Ростов-на-Дону
- Государственное унитарное предприятие «Научно-производственная фирма «Космотранс», г. Санкт-Петербург
- Государственное унитарное предприятие «Оптико-электронные комплексы и системы», г. Москва
- Государственное унитарное предприятие «Научно-производственный центр «Электроника, наука, образование, производство», г. Москва
- Государственное научно-производственное предприятие «Квант», г. Москва
- Государственное унитарное предприятие «Научно-производственный центр автоматики и приборостроения им. академика Н.А.Пилюгина», г. Москва
- Научно-исследовательский институт «Новатор» с опытным заводом, г. Мирный, Архангельская область

Приложение № 2

ПЕРЕЧЕНЬ

основных акционерных обществ, в отношении которых Российское космическое агентство осуществляет единую государственную политику в сфере проведения ракетно-космической промышленностью работ по боевой ракетной технике стратегического назначения и ракетно-космической технике военного назначения

- Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева, г. Королев, Московская область
- Научно-производственное объединение «Искра», г. Пермь
- Машиностроительный завод «Арсенал», г. Санкт-Петербург
- Уральский институт проектирования промышленных предприятий, г. Златоуст, Челябинская область
- Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг», г. Ижевск
- Ижевский радиозавод, г. Ижевск
- Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический аккумуляторный институт «Источник», г. Санкт-Петербург
- Корпорация «Компомаш», г. Москва
- Институт подготовки кадров машиностроения и приборостроения, г. Королев, Московская область
- Научно-производственное объединение «Композит», г. Королев, Московская область
- Завод «Квант», г. Ростов-на-Дону
- Бердский электромеханический завод, г. Бердск, Новосибирская область
- Научно-исследовательский институт точной механики, г. Санкт-Петербург
- Московский машиностроительный завод «Вымпел», г. Москва
- Моторостроитель, г. Самара
- «Новатор», г. Истра, Московская область
- «Сатурн», г. Краснодар
- Ипромашпром, г. Москва
- Рособщемаш, г. Москва
- Прикампромпромект, г. Ижевск
- «Электроисточник», г. Саратов

Поддерживать или не поддерживать? – вот в чем вопрос

14 мая.

Е.Девятыров. НК.



На внеочередном заседании Государственной Думы подавляющим большинством голосов (287 – «за», 1 – «против», 4 – «воздержалось») депутаты приняли в первом чтении законопроект «О государственной поддержке потенциала космической индустрии и космической инфраструктуры Российской Федерации». Первое чтение предполагает рассмотрение общей концепции законопроекта. В данном случае решался вопрос: нуждается ли космическая отрасль России в постоянной, закрепленной в законе поддержке со стороны государства или нет? Совершенно очевидно, что депутаты не могли ответить отрицательно.

Разработка законопроекта велась в Комитете по конверсии и наукоемким технологиям Госдумы еще с апреля прошлого года. Однако первоначальный вариант оказался неудачным. Подготовка последней редакции закона началась в декабре. При этом во многом были учтены замечания РКА, Правительства, Правового управления Госдумы и других заинтересованных сторон.

Одним из основных понятий, определяемым законом, является сама «государственная поддержка». Согласно законопроекту она представляет собой систему мер, направленных на обеспечение космической деятельности. Поддержка будет оказываться только предприятиям и организациям, выполняющим государственный заказ космического профиля и не имеющим другого источника дохода. Эта мера, по мнению авторов закона, позволит предприятиям сохранить научно-технический потенциал и выполнять поставленные задачи.

В документе определяются виды государственной поддержки и раскрывается их сущность. Проектом закона определяется, что субъект космической деятельности вправе защищать свои, а значит и государ-

ственные интересы. Политические средства поддержки должны обеспечиваться посредством дипломатической, разведывательной деятельности, официальных заявлений властных структур, а также через использование средств массовой информации.

Государство, согласно проекту закона, должно способствовать приобретению зарубежных высоких технологий и экспорту готовых отечественных высокотехнологичных изделий с использованием методов таможенного регулирования.

Предусматривается обязанность Правительства обеспечивать выделение бюджетных средств в объеме, необходимом для реализации Федеральной космической программы. То есть, если правительство утверждает определенную программу, то ему необходимо предусмотреть и закрепить в бюджете средства на ее реализацию.

Налоговые освобождения проектом закона не предусмотрены. В нем предпринята лишь попытка упорядочивания, а также конкретизации уже существующих норм. В частности, в законопроекте содержится ссылка на закон «О государственном оборонном заказе», который предусматривает освобождение ряда организаций от НДС.

Несмотря на достаточно серьезные идеи, отраженные в принятом в первом чтении законопроекте, в целом документ требует еще значительной доработки. Многие статьи недостаточно проработаны с юридической точки зрения. Кроме того, ряд специалистов отмечает, что в законе нет предмета правового регулирования. То есть считается, что есть «Закон о космической деятельности», «Закон о таможенном тарифе» и ряд других общих законов, а все остальное можно отрегулировать на уровне подзаконных актов. И как результат – не слишком ясна необходимость принятия подобного закона.



Корреспондент НК обратился за разъяснениями к депутату Государственной Думы **Инсафу Сайфуллину**, принимавшему непосредственное участие в разработке законопроекта.

– **Инсаф Шарифуллович, по поводу закона о господдержке космической промышленности и инфраструктуры России высказывается много замечаний, причем ставится под сомнение сама необходимость принятия подобного закона. Что Вы об этом думаете?**

– Потенциал космической индустрии и космической инфраструктуры – это та отрасль, где мы пока еще впереди. Если этот

потенциал не будем поддерживать, то, совершенно очевидно, что мы его потеряем. Поэтому мое глубокое мнение – такой закон нужен. Правда, сейчас в нашем правительстве есть люди, которые хотели бы, чтобы этими вопросами занималось само правительство. То есть, если оно сочтет нужным, то окажет поддержку, а если не сочтет – не окажет. Но по сегодняшним законам этого делать нельзя, потому что сегодня даже если правительство и захочет что-то сделать, то

7 мая Генеральный директор ЕКА Антонио Родота посетил Европейский центр ядерных исследований (CERN) и имел плодотворную беседу с Генеральным директором CERN профессором Ллуэллином Смитом и сменяющим его на этом посту профессором Лучиано Майани. Решено создать рабочие группы для выработки предложений о совместной деятельности двух организаций в образовательных проектах, в дополнение к существующему сотрудничеству в области приема и обработки данных и создания компьютерных сетей. Рабочие группы должны представить свои предложения к сентябрю 1998 г.

не сможет, поскольку многие вопросы могут быть решены только законодательным путем. Кроме того, различные меры поддержки по отношению к наиболее передовой отрасли нашей экономики не должны быть рассчитаны только, скажем, на один год. Если будут приняты протекционистские меры, будет оказана поддержка отрасли из федерального бюджета, но все это будет рассчитано, допустим, только на один год, то это приведет к обратному результату. В отрасли сложится еще более тяжелая ситуация, чем была до этого. Поддержка должна быть долговременной, и всем должно быть ясно, что она есть и будет, потому что существует закон. Не закон о бюджете на 1998 или 1999 г., а закон, который не имеет ограничений по времени.

– **Однако многое из того, что должно регулироваться проектом закона, так или иначе уже предусмотрено другими законами...**

– На мой взгляд, подобные замечания несостоятельны. Они не учитывают, что должно быть оптимальное соотношение между частными и общими законами. И не надо делать вид, что депутаты или юристы этого не знают. Такие замечания высказывают, когда не хотят, чтобы методы решения проблемы были определены законодательно. Если с ними согласиться, то Государственная Дума должна будет заниматься только внесением изменений в законы. Такого не было и никогда не будет! Таким образом, будет правильнее, если закон все же будет принят и в Налоговый кодекс будут внесены соответствующие изменения. Нельзя обожествлять только какой-то один закон, считать, что он совершенно неизменным.

– **У Вас есть какие-то соображения по дальнейшей доработке этого закона? Будет ли усилена рабочая группа?**

– У нас уже был один такой же достаточно сырой закон о конверсии. И в начале он также был принят при некоторой критике. Однако после первого чтения, когда концепция уже была одобрена, мы, учитывая полученные замечания, смогли сделать из него достаточно сильный закон, который позволит запустить рыночный механизм в область конверсии. Поэтому сейчас есть все основания полагать, что мы сможем серьезно доработать и этот закон в рамках принятой

сегодня концепции. Мы создаем совершенно новую рабочую группу. В нее войдут представители правительства, различных заинтересованных ведомств и, самое главное, те специалисты, которые смогут обогатить закон рыночными формами поддержки. Кроме того, мы собираемся наделить достаточно широкими правами федеральное правительство, которое оно сможет использовать по своему усмотрению. Таким образом, мы выступаем против того, чтобы жестко огра-

ничивать правительство какими-то рамками, заставляя его обязательно обеспечивать какой-то уровень поддержки. Нет, мы прекрасно понимаем, что сегодня правительству это сделать тяжело, но делегированные нами права позволят ему быть менее связанным при решении поставленных задач.

Проблемы, затрагиваемые принятым законопроектом, довольно сложны, и редакция НК решила обратиться за комментарием к независимому эксперту.

Комментарий И. Петрова к проекту закона специально для НК.

Проект закона «О государственной поддержке потенциала космической индустрии и космической инфраструктуры Российской Федерации», как сказано в преамбуле, «устанавливает организационно-правовые основы, порядок формирования и осуществления государственной поддержки потенциала космической индустрии и космической инфраструктуры Российской Федерации». Соответствует ли этому содержание проекта? Проанализируем его основные положения.

В ст. 2 сформулированы принципы государственной поддержки «потенциала космической индустрии и космической инфраструктуры». Хотя они и не несут конкретного правового содержания, их формулировка в законе – хороший метод достижения взаимопонимания между государственными органами по этим вопросам. Но вот сформулированный самым первым «принцип протекционизма» входит в противоречие со ст. 5 проекта, в которой говорится, что «внешнеполитическая поддержка государства направлена на беспрепятственный импорт высоких технологий и льготный экспорт готовых изделий высокотехнологичных отраслей промышленности». А протекционизм – это как раз препятствия импорту. Чем будут руководствоваться органы государственной власти – ст. 2 или ст. 5? Возникает и другой вопрос – как законодательное закрепление «принципа протекционизма» повлияет на отношения с нашими зарубежными партнерами? Не сочтут ли они необходимым принять ответные меры по ограничению импорта из России? Остальные принципы, такие как «принцип селективности» или «принцип разумной достаточности» носят слишком общий характер и используются в любых сферах деятельности.

Ст. 6 с многообещающим заголовком «О внешнеэкономической поддержке» содержит перечень обязанностей правительства, сформулированных в самом общем виде. Непонятно, правда, как и для кого правительство будет «обеспечивать доступ отечественных субъектов космической деятельности к достижениям мировой науки». О том, что, кроме правительства, и Президент, и Федеральное собрание также могут обеспечивать «внешнеэкономическую поддержку», просто забыто.

Статья содержит новое положение – «внешнеэкономические соглашения, затрагивающие вопросы осуществления косми-

ческой деятельности, заключаются по согласованию с государственным заказчиком». Согласование с РКА международных соглашений и крупных контрактов в области космической деятельности следует считать необходимым. Однако здесь возникает проблема. Кто будет решать – «затрагивает» ли какое-либо соглашение «вопросы космической деятельности» или нет? Типичная ситуация – «закон» есть, а механизма его реализации нет.

Серьезное значение имеет норма п. 1 ст. 7. – «объем финансирования космической деятельности в научных и социально-экономических целях определяется в федеральном бюджете в пределах ассигнований, достаточных для реализации Федеральной космической программы и учитывается в нем отдельной строкой (разделом)». Норма восстанавливает положения закона «О космической деятельности», принятого в 1993 г., снятые поправками к закону от 1996 г. Было бы разумно детализировать порядок принятия и финансирования Федеральной космической программы, но и это не сделано. В ст. 10 говорится, что «порядок финансирования... осуществляется в соответствии с порядком, предусмотренным действующим законодательством для организаций, выполняющих государственный оборонный заказ». Разработчики законопроекта могли бы поинтересоваться, насколько эффективен этот порядок, и сформулировать для Федеральной космической программы более строгие нормы.

Ст. 13 говорит о запрете приватизации предприятий и организаций, «монопольно осуществляющих разработку, испытание, производство и эксплуатацию ракетно-космической техники для государственных нужд». Так как в космической отрасли производство в основном единичное или мелкосерийное, то здесь все предприятия – монополисты. И тогда норма означает полный запрет на приватизацию. А ведь трудно сказать, какое предприятие более эффективно справляется с государственным заказом – частное или государственное.

В ст. 15 сформулировано следующее положение: «До приведения нормативных правовых актов в области космической деятельности, действующих на территории Российской Федерации, в соответствие с настоящим федеральным законом эти нормативные правовые акты применяются в части, не противоречащей настоящему

федеральному закону». Таких актов сегодня насчитывается около 400 (НК, № 3, 1998 г.). Среди них – указы Президента и постановления правительства, регулирующие экспорт ракетных технологий. Надо ли думать, что их противоречия со ст. 5 закона приведут к выходу России из Режима контроля за распространением ракетных технологий? Надо ли полагать, что перестанут действовать постановления правительства, определяющие финансирование космической деятельности не в том порядке, как это сформулировано в проекте закона? Подлежат ли пересмотру решения Президента и постановления правительства, разрешающие работы по внешнеэкономическим контрактам?

В целом, законопроект не хватает конкретики. Например, в 15 его статьях содержится 18 отсылок к «действующему законодательству». Задача ведь не в том, чтобы указать на существующие правовые акты, а в том, чтобы изменить или дополнить это «действующее законодательство» в целях развития российской космонавтики.

В случае принятия закона в том виде, в котором он прошел первое чтение, надолго будет потеряна возможность даже ставить вопрос о законодательной поддержке космической отрасли – депутаты Государственной Думы будут вправе сказать, что «такой» закон уже существует. Пока есть время, было бы весьма полезно наполнить разумную структуру проекта закона конкретным содержанием.

И, наконец, само слово «поддержка» представляется неуместным. Сегодня поддержки требуют многие сферы деятельности: от образования до обороны. Мол, не поддержите – не дойдем. Последние годы показали, что российская космонавтика не нуждается в «поддержке». Мало того, что исторически бюджетно-финансируемая отрасль выжила в условиях жесточайшего экономического кризиса. Россия в космосе сегодня решает задачи, которые пока не способны решить экономически развитые страны. Отрасль еще и обеспечивает реальные финансовые потоки в российскую экономику из-за рубежа, потоки, превышающие объемы ее бюджетного финансирования. И здесь надо было бы ставить вопрос не о «поддержке», а о нормативно-правовом, политическом и экономическом обеспечении космической деятельности в России.

РН «Протон»: неслетавшие варианты

От редакции: в НК №№ 1–5, 1998 И.Афанасьев описал историю создания и испытаний одной из самых надежных ракет-носителей мира – РН УР500К (ныне «Протон-К»). В НК № 10, 1998 мы продолжили серию публикаций о «Протоне» таблицей всех запусков этой РН, составленной А.Владимировым и подвели итоги многолетней эксплуатации статистическими данными по надежности как самой ракеты, так и всех модификаций разгонных блоков. В этом номере тему «Протона» продолжает рассказ И.Афанасьева о модификациях этой ракеты, так и не оторвавшихся от Земли.

И.Афанасьев. НК.

Карьера УР-500К (сейчас эта ракета называется «Протон-К», для того чтобы отличить ее от двухступенчатого «Протона») поначалу складывалась неудачно. Из 25 пусков, выполненных к концу 1970 г., только 11 были успешными. В большинстве случаев виновницей оказывалась ракета – новое изделие, существенно более сложное, чем остальные. Недоброжелатели говорили, что надо прекратить пуски из-за низкой надежности и токсичности компонентов топлива. Испытатели смотрели на события проще: носитель «набирает статистику», а «детские болезни» преодолеваются с помощью мероприятий, направленных на увеличение надежности. К 1970 г. была существенно повышена надежность двигателей первой ступени и улучшена технология их изготовления. К 1971 г. соответствующие работы проведены с двигателями второй и третьей ступеней. К 1973 г. прошла волна мероприятий по повышению надежности системы управления. Результат налицо – число аварийных пусков резко сократилось. К этому времени перспективность УР-500К уже ни у кого не вызывала сомнений.

По сравнению с «Молнией» (8К78), «Протон-К» с разгонным блоком имел более чем трехкратное преимущество в массе груза, выводимого на отлетные траектории. Двигатель блока «Д» мог многократно включаться в условиях космического полета, благодаря чему УР-500К стала первым кандидатом для запуска спутников на геосинхронную (стационарную) орбиту.

Однако анализ аварийных пусков показал, что в части неудач были виноваты именно блоки «Д». В свое время В.Челомею не дали «развернуться» с собственным разгонным блоком (РБ) в программе ЛК-1, и сейчас, по его мнению, можно было повысить надежность комплекса, отказавшись от использования блока «Д». Еще во времена «лунно-облетного противостояния» с ОКБ-1, он предвидел трудности, возникающие при эксплуатации верхней ступени с криогенными окислителем, и предлагал разработать универсальный РБ на том же топливе, что и нижние ступени носителя. Для такого блока в 1965 г. он заказал своим соратникам по кооперации из

Воронежа высотный ЖРД многократного включения с возможностью глубокого дросселирования тяги. Конечно, двигателю на АТ-НДМГ трудно тягаться с кислородно-керосиновым коллегой, но косберговцы по-



Фото С.Герасютина

Макет двухступенчатой МБР УР-500

обещали «выжать все возможное» и сделать высокоэкономичный ЖРД замкнутой схемы. К январю 1969 г. было проведено 188 огневых испытаний 5б двигателей. Однако, не имея преимуществ по массе забираемого груза, новый разгонный блок не состоялся.

Отказавшись от концепции единых компонентов на всем носителе с «ног до головы», можно было сделать высокоэнергетический РБ, превосходящий кислородно-керосиновый блок «Д». Кислородно-водородное топливо как наиболее энергетически выгодное имело невысокую плотность –

НОВОСТИ

Правительство Украины 1 апреля утвердило меры, направленные на выполнение Национальной космической программы на 1998–2002 годы. В частности, НКАУ было поручено подготовить до 1 июля план реконструкции и развития космической инфраструктуры, а также разработать до 1 декабря законопроект о государственной поддержке космической отрасли. Национальный бюджет должен будет профинансировать Центр управления и испытания космических аппаратов. Начиная с этого года, НКАУ и Государственный комитет по стандартизации будут проводить сертификацию КА. Кроме того, НКАУ сможет теперь привлекать кредиты коммерческих банков для проведения перспективных проектов, но это только в том случае, если будет задерживаться бюджетное финансирование. Также будут привлекаться международные кредиты и инвестиции для ввода в действие региональной спутниковой системы «Лыбедь». Это обеспечит начало телерадиовещания через систему спутников уже в 1998 году.

* * *

Как сообщила 23 апреля бразильская Gazeta Mercantile, Аэрокосмический технический центр СТА в сотрудничестве с российскими специалистами разрабатывает испытательные стенды для ЖРД и около 20 бразильских специалистов из Института авионавтики и космоса проходят курс обучения. Сооружение испытательных стендов начнется в 1999 и будет закончено в 2001–2002 гг. В то же время для Сборочно-испытательной лаборатории Национального института космических исследований в Сан-Паулу приобретен и в апреле должен быть установлен испытательный стенд для ЖРД системы ориентации и маневрирования спутников тягой от 1 до 200 Н. Общие затраты на этот объект составят 11 млн \$. Это позволит Бразилии испытать своими силами имеющий 12 ЖРД китайско-бразильский ИСЗ ДЗ3 СВЕРС-2, как было предусмотрено двусторонним соглашением. Первый такой аппарат СВЕРС-1 планируется запустить в июле-сентябре 1998 г. В апреле в лаборатории проводились испытания аргентинского спутника. – С.Г.

* * *

В Центре космической науки и техники Университета Висконсина в Мэдисоне разрабатывается специальный холодильник АDR для одного из рентгеновских детекторов японского КА Astro-E. Охлаждение до 0,065K достигается путем манипулирования магнитной ориентацией молекул кристалла соли мощным магнитом (т.н. «адиабатическое размагничивание»). Запуск Astro E с американским прибором запланирован на 2000 г., причем прибор должен проработать по крайней мере два года. – И.Л.

росли габариты разгонного блока и носителя в целом. К концу 1960-х годов прочнители говорили, что ветровые нагрузки могут сломать слишком длинную ракету с верхней водородной ступенью. Не нарушая «золотого сечения», решили сделать блок на гораздо более плотном топливе на основе фтора.

Для такого РБ академик В.П.Глушко разработал двигатель РД-301 на жидком фторе и жидком аммиаке, по уровню удельного импульса близкий к кислородно-водородным ЖРД. Стендовая отработка двигателя была доведена до стадии выдачи «сертификата летной годности». Специалисты ОКБ-52 даже предлагали заменить стандартную третью ступень УР-500К фторо-аммиачным блоком с четырьмя РД-301, почти в полтора раза увеличив массу груза на низкой околоземной орбите. Были начаты, но не завершены, работы по подготовке одного из двух стартовых комплексов к заправке верхних ступеней новыми компонентами топлива. Дальнейшему развитию проекта мешали большая агрессивность фтора и чрезвычайно высокая токсичность фторо-аммиачного топлива и продуктов сгорания.

Пока эти вопросы не стояли остро, разработчики ЦКБМ нацеливались и на самое энергетически выгодное фторо-водородное топливо, позволяющее еще больше поднять грузоподъемность ракеты, имеющей третью и четвертую ступени, работающие на таком топливе.

Несмотря на то что В.П.Глушко «не любил» водород, он полагал, что можно уменьшить емкость баков водородной ракеты, используя в качестве окислителя фтор. Правда, оставались малая плотность и низкая температура кипения самого водородного горючего. Установки внутрибачковых теплообменников системы термостатирования топлива позволяла уменьшить испарение и увеличить время нахождения ракеты в заправленном состоянии.

Работы по фторо-водородному топливу не ушли дальше испытаний модельных камер сгорания двигателей, когда специалисты наконец полностью оценили возможный урон наносимый окружающей среде даже не аварией «фторной» ракеты, а просто утечкой окислителя, которой, как показала практика, трудно избежать. Работы над фтороаммиачными и фтороводородными блоками были прекращены.

Интересно отметить, что американские работы по использованию фтора в качестве окислителя для носителей и космических аппаратов были закрыты по тем же причинам, хотя и немного раньше.

В начале 1970-х годов снова вернулись к топливу «кислород-водород». К этому времени вопросы прочности и ветровой устойчивости носителя уже были решены, а на стендах «жужжали» двигатели 11Д56 и 11Д57 разработки КБ А.Люльки и А.Исаева соответственно, созданные для верхних ступеней перспективных вариантов Н-1. Лунная программа переживала упадок, и практически готовые ЖРД остались без заказчика. В.Челомей предлагал поставить вариант

двигателя 11Д57М (с раздвижным соплом) на третью ступень «Протона-К». Дополнив такую ракету блоком «ДМ», можно было примерно в 1,5 раза увеличить массу спутника, выводимого на геостационарную орбиту. В канун нового, 1972 г., было решено всерьез заняться проблемой повышения энергетических характеристик «Протона-К» с помощью водородных ступеней.

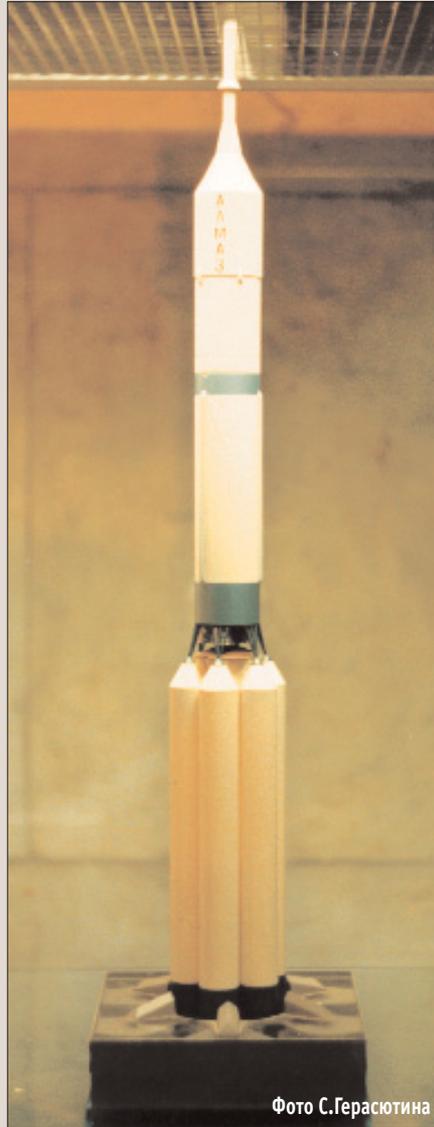


Фото С.Герасютина

Макет одного из вариантов РБ УР-500К (обратите внимание на первую ступень ракеты)

Как и в предыдущих случаях, проектанты рвались вперед и предложили сделать для «пятисотки» РБ с... ядерным ракетным двигателем! В Воронеже КБ Химавтоматики развернули работу над необходимой двигательной установкой. Понимая, что полеты реальной ракеты с ядерным разгонным блоком начнутся еще не скоро, в Реутове прорабатывались варианты «Протона-К», оснащенного кислородно-водородными ЖРД на второй и третьей ступенях. Остался один шаг к полному отказу от концепции ракеты на долгохранимом топливе. И он был сделан.

Несмотря на свое неприятие королёвской Н-1, В.Н.Челомей хорошо отзывался о кузнецовских кислородно-керосиновых

двигателях для этой ракеты. Уже к июню 1972 г. были подготовлены технические предложения по носителю на базе УР-500К, но оснащеному этими ЖРД.

Такое же предложение по использованию кислорода и керосина на «Протоне-К» было выдано в первой половине 1970-х годов Центральным научно-исследовательским институтом машиностроения (ЦНИИ-Маш). В контексте завершения работ по Н-1 основным вопросом была проблема утилизации оставшихся двигателей, имеющих высокие характеристики, а также использование охлажденного крупносерийного производства на НПО «Труд» в Куйбышеве. Однако, как и в первом случае, замена топлива не вела к резкому увеличению грузоподъемности носителя, но требовала коренной модернизации не только ракеты, но и всей наземной базы и, в основном, стартового комплекса. Усилия на переделку старта должны были окупиться экологической чистотой комплекса. Эти предложения тогда не поддержали.

В первой половине 1980-х годов специалисты ЦКБМ предложили еще один экологически чистый вариант ракеты, на этот раз двухступенчатый. Первая ступень оснащалась ЖРД Н.Кузнецова, а на второй устанавливался один кислородно-водородный двигатель КБ Химавтоматики, который разрабатывался в рамках нового гигантского проекта «Энергия-Буран». И хотя предлагаемая ракета по расчету имела более высокую надежность, чем «Протон», при почти вдвое большей грузоподъемности, руководству страны тогда было не до нее.

Установив на такой носитель кислородно-водородный РБ, разработчики могли получить надежную трехступенчатую ракету, способную вывести на геостационарную орбиту спутник массой 5,7–7,6 т. Подобной системы в мире еще не существовало – она появилась только в конце 1990-х годов (Arian 5 и Titan 4-Centaur)...

ПОПРАВКИ

В разделе «Пилотируемые полеты» в НК №4/5, 1998 по вине автора допущено несколько ошибок при подведении итогов полетов ЭО-24 и STS-81 (стр. 7, 8). «Союз ТМ-26» с экипажем А.Я.Соловьева стыковался 7 августа 1997 г. к узлу на модуле «Квант» и был перестыкован на Переходной отсек 15 августа, откуда ушел 19 февраля 1998 г. «Союз ТМ-27» с экипажем Т.А.Мусабаева стыковался 31 января 1998 г. к модулю «Квант» и перестыковался на ПхО 20 февраля.

Длительность полета Леопольда Эйарта составила 20 сут 16 час 36 мин 48 сек (с. 7). Суммарный налет Бонни Данбар составляет 50 сут 08 час 24 мин 35 сек (с. 44).

Редакция приносит извинения читателям НК и благодарит Александра Анисеева (г. Курск) и Джонатана МакДауэлла (г. Кембридж) за внимательное чтение нашего журнала.

Юрий Александрович МОЗЖОРИН



15 мая 1998 г. на 78 году жизни скоропостижно скончался выдающийся ученый и организатор в области создания и использования ракетно-космической техники, исследования и освещения ее истории, современных достижений и перспектив развития, пионер Ракетных войск стратегического назначения и ветеран ракетно-космической промышленности Юрий Александрович Mozgorin.

Ю.А.Мозжорин родился 29 декабря 1920 г. в подмосковной деревне Орехово, ныне поглощенной Москвой, в семье железнодорожного служащего. Окончив среднюю школу, в 1938 г. поступил в МАИ, из которого в 1940 г. был переведен в новый Московский авиационно-технологический институт. В первые дни Великой Отечественной войны добровольцем ушел на фронт, служил минометчиком. В августе 1941 г. под Вязмой получил тяжелое ранение. Сумел выжить и добиться возвращения в армию. Был направлен в Военно-воздушную инженерную академию. Обучение в ней прошло не столько в аудиториях и лабораториях, сколько на практике по совершенствованию эксплуатации штурмовиков Ил-2 во фронтовых частях. В 1945 г. Ю.Мозжорин с отличием окончил академию и был оставлен в ней специализироваться в сверхзвуковой аэродинамике.

В 1946 г. его неожиданно откомандировали в Германию, в Бригаду особого назначения, которой предстояло освоить эксплуатацию трофейных ракет дальнего действия. Но сначала эти ракеты надо было воссоздать из тех остатков, которые не успели уничтожить и вывезти немцы и союзники. В этом нелегком деле офицеры бригады работали рука об руку с гражданскими специалистами, возглавляемыми С.П.Королевым, который сразу же приметил вникавшего в суть каждого вопроса старшего лейтенанта и пригласил его в свой коллектив. Но военное руководство имело на Mozgorina свои виды. 1947 год

он встретил уже в Москве, в управлении реактивного вооружения Главного артиллерийского управления. В 1951 г. Mozgorin возглавил отдел, определявший научную политику Советской Армии в отношении создания и применения нового для нее ракетного оружия. В течение всей службы в ГАУ Mozgorin не прекращал попыток перейти с административной на научную деятельность и в ноябре 1955 г. он был переведен в головной ракетный институт Министерства обороны НИИ-4 (г. Болшево) на должность заместителя начальника по баллистике, причем на него персонально было возложено руководство по созданию полигонного измерительного комплекса (ПИК) для испытаний первой МБР Р-7. Эту тему НИИ-4 вел как головная организация. Поскольку стало ясно, что Mozgorin успешно справляется с этой задачей, в феврале 1956 г. ему было поручено и руководство командно-измерительным комплексом (КИК), создаваемым для работы с искусственными спутниками Земли. В этой грандиозной работе участвовали десятки промышленных предприятий различных ведомств и множество военных частей, а полковник Mozgorin фактически выполнял роль генерального конструктора (подобную той роли, которую играл

С.П.Королев в создании всего ракетно-космического комплекса МБР Р-7).

В августе 1959 г. он стал заместителем начальника НИИ-4 по научной работе.

Обеспечив создание ПИКа и исходного КИКа, а затем его модернизацию для работы с лунными и межпланетными автоматическими станциями через Центр дальней космической связи (г. Евпатория) с пилотируемыми космическими кораблями через Центр управления полетами в НИИ-4, Юрий Александрович тем самым основал в этом институте свою научную школу по комплексному управлению космическими аппаратами. В течение стремительных 6 лет Ю.Мозжорин стал лауреатом Ленинской премии, Героем Социалистического труда, доктором технических наук и генералом-майором-инженером.

Достигнув вершины в своей области, по рекомендации С.П.Королева и Г.А.Тюлина и решению государственных органов Юрий Mozgorin 31 июля 1961 г. был назначен директором – научным руководителем НИИ-88 (с 1967 г. – ЦНИИМаш) Государственного комитета СССР по оборонной технике, который должен был превратиться в головной научный центр, определяющий перспективы развития всей ракетно-космической отрасли.

Поздравляя его с назначением, С.П.Королев дал совет исходить в работе только из

интересов дела и не браться за то, в чем не разбираешься: не оценивать замыслы главных конструкторов, определяющих всю будущую космическую программу страны, иначе не удастся удержаться на этой должности и двух лет. Юрий Александрович выполнил этот совет, но отчасти по-своему. Поскольку оценка новых космических проектов и программ стала обязанностью института, он научился в них разбираться с учетом всех возможных действующих экономических, политических, военных, научно-технических, социальных и многих других факторов. Он создал целый ряд новых научных направлений, обеспечивающих технико-экономический анализ, надежность, управление качеством производства, отработку и испытания РКТ, управление ее эксплуатацией на Земле и в космосе, систему автоматического проектирования всех ее видов и др.

Все это позволило создать научную школу системного анализа развития РКТ, на основе которой осуществлялась государственная космическая программа СССР.

Почти тридцать лет работы на этом посту не принесли Mozgorinu почти никаких «лавров», но, как отмечал сам Юрий Александрович, работа была несравнимо сложнее, разнообразнее и ответственнее предыдущей.

Неожиданно уволенный с поста директора 22 ноября 1990 г. «в связи с уходом на пенсию», Юрий Mozgorin не оставил институт и сделал все возможное, чтобы помочь ново-

му директору академику В.Ф.Уткину быстро войти в курс всех проблем коллектива и в годы развала ракетно-космической отрасли сохранить Институт и свои любимые детища – Советский центр управления полетами и уникальную экспериментальную базу, подобной которой нет в мире. В последние годы, наряду с выполнением в ЦНИИМаше обязанностей главного консультанта, Юрий Александрович много занимался историей отечественной РКТ, организовывал издание книг к 50-летию института и отрасли, руководил секцией истории космонавтики на королевских чтениях, готовил свои личные мемуары.

Активная жизненная позиция «пенсонера» Mozgorina принесла ему новое признание, теперь уже со стороны широкой общественности, что выразилось в торжественном чествовании его юбилеем и в избрании вице-президентом Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, а также Почетным гражданином города Королева.

Юрий Александрович Mozgorin еще при жизни стал легендарной личностью, но со временем оценка его особой роли в развитии отечественной космонавтики будет все более возрастать.

Ю.БИРЮКОВ