

2001

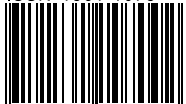
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



МКС
приобрела
«крылья»

ISSN 1561-1078



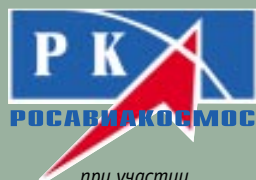
9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189

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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Голотюк,
Сергей Шамсутдинов, Константин Лантратов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Корректор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Олег Лазутченко
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»
© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.

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

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

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

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 23.01.2001 г.

Издательская база
ООО «Издательский центр «Экспрент»»
директор – Александр Егоров, тел.: (095) 149-98-15
Цена свободная

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

На обложке фото NASA

2 Международная космическая станция

Полет по программе STS-97
Итоги полета STS-97
Хроника полета МКС
«Прогресс М1-4»: вторая стыковка
Предновогодняя пресс-конференция
Новости МКС
Влияние программы МКС на космическую промышленность России

22 Орбитальный комплекс «Мир»

Мы чуть не потеряли «Мир»
Постановление Правительства РФ «О завершении работы ОК «Мир»»

24 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Франко-российское сотрудничество в космосе: продолжение следует
Валерий Токарев – Герой России

25 Страница коллекционера

2000 год: космическая филателия

26 Запуски космических аппаратов

EROS A1 стартовал успешно
Секретный спутник для NRO
В полете спутники Astra 2D, GE-8 и LDREX
Развернута экспериментальная навигационная спутниковая система Китая
Авария «Циклона-3»
Проблемы с Phase 3D

40 Автоматические межпланетные станции

Новый год у Юпитера
На полет к Плутону объявлен конкурс
«Улисс» над южным полюсом Солнца
MGS исследует Марс
Выбрано место посадки для Beagle 2

45 Искусственные спутники Земли

Как же его называть?
«Кластеры» вступают в строй
В России растет интерес к малым КА
Франция потратит миллиард на военную систему спутниковой связи
Подписан контракт на запуск METOP
Integral – международная космическая гамма-обсерватория

50 Спутниковая связь

«Иридиевые» новости
Представляем интересы России

52 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Перед началом эры EELV
К вопросу об аварии РН «Космос-3М» с КА QuickBird-1
Японская ракета с американскими баками и российским двигателем
Orbital и Northrop Grumman будут разрабатывать новую транспортную систему
ЕКА движется к «чисто» европейским носителям
Новости X-33
Коммерческий потенциал китайских ракет-носителей

58 Космодромы

Визит в Лонг-Бич
В августе 2001 г. остров Кодьяк станет космодромом
Ракеты-долгожители – неизбежность или необходимость?
Драйден на связи

62 Противоракетная оборона

Новые «Звездные войны». С бластером наперевес

64 Предприятия. Учреждения. Организации

Квоты на российские коммерческие запуски отменены! Но проблемы остались
Космический бюджет России растет
Центр Хруничева надеется на лучшее

69 Юбилеи

К 80-летию Ю.А.Мозжорина

70 Страницы истории

Письма читателей

72 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажа полета STS-97

2 International Space Station

Mission STS-97
STS-97 statistics
On the new autonomous Shuttle flight
New Shuttle crew named
Flight of ISS
ISS-1 crew greeted their first guest crew and entered New Year.
Progress M1-4: second docking
New Year Eve news conference
ISS news
ISS influence on the space industry in Russia
If there is no breakthrough in domestic funding for ISS, there would be nothing other than the Docking Compartment, Enterprise and CSM. 'In two or three years of continuous operations, we will be moved into shadow without much noise by the rich and shameless partners, and no other alternative is seen'.

22 Orbital Complex Mir

We've almost lost Mir
A detailed report on the two Mir failures in December. 'The station have made all she could. Let her rest in peace!'
'On completing the work of orbital piloted complex Mir'
The Government of the Russian Federation decided on December 30th to deorbit Mir in February of March of 2001. NK provides full text of the official decree.

24 Cosmonauts. Astronauts. Crews

French-Russian cooperation in space
Two significant events occurred on December 23 in the French Embassy in Moscow. A contract was signed for the flight of Claudie Andre-Deshays to ISS. And four Russian cosmonauts received their Legion d'Honneur decorations.
Valeriy Tokarev – Hero of Russia

25 Hobby

Space philately: Year 2000

26 Launches

Eros A1 launched successfully
Secret satellite for NRO
Astra 2D, GE-8 and LDREX in flight
Experimental space navigation system of China deployed
Tsyklon-3 accident: Six satellites lost
The Tsyklon-3 launch vehicle
Problems of Phase 3D

40 Probes

New Year at Jupiter
Cassini and Galileo study the largest planet together.
Contest announced for the Pluto mission
Ulysses: Above the southern pole of Sun
MGS explores Mars
Beagle 2 landing site selected

45 Spacecraft

How to name it?
Eutelsat decides on future comsat orders.
Clusters begin operations
Russia: More interest to small satellites
The Mozhayskiy Military Space Technology University held conference on small and super-small spacecraft.
France will spend one billion for a military space communications system
METOP launch contract signed
Integral – the international gamma-ray space observatory

50 Space Communications

Iridium news

Representing Russia
NPO PM presented its Ekspress-AM satellite at the Asia Telecom 2000 exhibition.

52 Launch Vehicles. Rocket Engines

On the threshold of the EELV era
U.S. government satellites may be launched with Russian-built RD-180 engines.
On the Kosmos-3M/QuickBird 1 launch accident
The Interagency commission failed to name exact cause of launch failure of the 13-year-old launch vehicle. Either second stage engine failure or spurious abort command from the control system may have led to it.
Japanese rocket, American tanks, and Russian engine
Chronicles of J-1 Upgrade development.
Orbital and Northrop Grumman will develop new space transportation system together
ESA moves to 'pure European' vehicle
X-33 news
Commercial potential of the Chinese launch vehicles

58 Launch Sites

A visit to Long Beach
In somewhat ironic style, Aleksey Goldin reports from the Sea Launch Odyssey platform.
In August 2001, Kodiak Island will become a cosmodrome
Long-living rockets: Inevitable or needed?
The Tsyklon-3 that failed December 27 was produced in 1991 and received a prolonged flight readiness certificate until March 31, 2001. Russia cannot lodge a claim: legal issues of old vehicle launches aren't settled yet.
Dryden on air
A ground station in the Dryden Flight Research Center is used for daily communications with ISS.

62 Space Wars

Blaster-ready
On a progress of the Space Based Laser project.
New contract of GPKS and Alcatel

64 Companies. Agencies. Organizations

Russian commercial quotas lifted, problems remained
It is expected that positions of Proton at the launch services market would be restored in several years, barring new U.S. limitations.
Khrunichev Center hopes for better
Eight civilian and commercial launches of Proton are scheduled for 2001 and, according to Anatoliy Kiselyov, prospects for 2002 are 'bright'.
Russian space budget soars
Russian Aviation and Space Agency will have at least 7,737 million roubles in 2001, and ISS funding will be 2,900 million roubles. In 2000, Russian civilian space program received 5,995 million roubles including 566 million of debt repayment.

69 Jubilees

On the 80th anniversary of Yuri Mozzhorin

70 History

Letters to Editor (On the history of OPS-4)
In a letter to Editor, former Chief Leading Designer V. Polyachenko recalls the history of the Almaz series of military orbital stations.
Letters to Editor (Lunar soil return mission)
Russian spaceflight historian Timothy Varfolomeyev clarifies the early story of Soviet lunar sample return project.

72 Biographies

Biographies of STS-97 crewmembers

ПОЛЕТ ПО ПРОГРАММЕ STS-97

1 декабря в 03:06:01.043 UTC (30 ноября в 22:06:01 EST, 1 декабря в 06:06:01 ДМВ) со стартового комплекса LC-39В Космического центра имени Кеннеди (Флорида, США) был выполнен запуск корабля «Индевор» с экипажем: командир Brent Джетт (Brent Jett), пилот Майкл Блумфилд (Michael Bloomfield) и специалисты полета Джозеф Тэннер (Joseph Tanner), Марк Гарно (Marc Garneau) и Карлос Норьега (Carlos Noriega). Четыре из пяти астронавтов – американцы, а Марк Гарно является астронавтом Канадского космического агентства. Основной задачей этого полета, как и предыдущего, была доставка новых элементов Международной космической станции.



В статье использованы иллюстрации NASA

Солнечные «крылья» для МКС

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Основной полезной нагрузкой «Индевора» в полете STS-97 была секция Р6 американской фермы с двумя солнечными батареями суммарной мощностью до 64 кВт. Монтаж и подключение Р6 резко увеличивает энергоресурсы МКС, и в ближайшее время секция Р6 будет основным источником электроэнергии на станции. Кроме того, будут использоваться и российские источники энергии – солнечные батареи на ФГБ «Заря» (7.2 кВт) и СМ «Звезда» (9.8 кВт).

История

Секция Р6 – это первая из четырех секций фермы, на которой установлены фотоэлектрические модули PVM (Photovoltaic Module) с солнечными батареями. И ферма, и фотоэлектрические модули появились еще в проекте американской орбитальной станции Freedom, причем секция Р6 должна была стоять шестой и самой крайней на левом (P = port) конце фермы. Поэтому и в графиках сборки «объединенной» станции МКС за 1993 и первую половину 1994 г. установка Р6 планировалась ближе к концу сборки станции. Питание же на начальном этапе работы МКС должны были обеспечивать солнечные батареи российской Научно-энергетической платформы (НЭП). На ней планировалось установить от 4 до 8 солнечных батарей. Однако в 1994 г. выяснилось, что Россия не сможет сразу же после запуска Служебного модуля пристыковать к нему НЭП. Для обеспечения необходимым питанием на этом этапе полета американского Лабораторного модуля было решено доставить секцию Р6 досрочно и временно установить ее на модуль Z1 с гиродинами.

В дальнейшем, когда будет собрана ферма МКС, секцию Р6 перенесут на ее

штатное место на секции Р5. По состоянию на конец ноября 2000 г., эта операция планируется на март 2003 г. после полета STS-119/12A.1. Остальные три модуля PVM, с двумя солнечными батареями каждый, планируется доставить на станцию в составе секций P4 (STS-117/12A, декабрь 2002 г.), S4 (STS-120/13A, апрель 2003 г.) и S6 (STS-142/15A, март 2006 г.).

Секция Р6 состоит из трех составных элементов: сборки фотоэлектрической системы PVAA (Photovoltaic Array Assembly), интегрированной сборки оборудования IEA (Integrated Equipment Assembly) и длинной проставки LS (Long Spacer). Суммарная масса секции Р6, включая временно установленное на ней оборудование, – около 15900 кг, длина – 15 м. Стоимость этого груза оценивается в 600 млн \$.

Для запуска Р6 в предварительном графике сборки МКС от августа 1994 г. был введен третий сборочный полет шаттла к станции, получивший обозначение ISS-4A и планировавшийся на сентябрь 1998 г., а окончательно последовательность сборки станции с досрочной доставкой секций Z1 и Р6 была утверждена на рабочей встрече в Москве 9–10 ноября 1994 г.

Досрочный запуск Р6 решал одни проблемы и создавал другие. В частности, американская сторона обратилась к своим российским коллегам с просьбой обеспечить управление ориентацией МКС во время полетов ISS-4A и ISS-5A и даже временное снижение ее орбиты с последующим подъемом с помощью средств российского сегмента МКС или транспортного корабля. По предварительным прикидкам, в этих полетах масса элементов, выводимых в грузовой отсеке шаттла, равнялась (в полете ISS-5A) и превышала (в полете ISS-4A) максимальную массу полезного груза, которую шаттл мог вывести на орбиту высотой 350–380 км и наклоном 51.6°. Позже в связи с уменьшением числа доставляемых на МКС

элементов и систем и модификацией орбитальных ступеней масса полезной нагрузки в полете ISS-4A стала приемлемой и не потребовала специального снижения орбиты.

Вскоре стали появляться «в металле» составные части Р6. 4 ноября 1996 г. на предприятии компании Rocketdyne в г.Талса (Оклахома) закончилось изготовление интегрированной сборки IEA, которая была отправлена на предприятие Lockheed Martin в г.Литтлтон (Колорадо) для прочностных и термических испытаний. Они завершились 31 марта 1997 г. Были выполнены пять отдельных тепловых и электрических (тепловая нагрузка) испытаний. Активная система терморегулирования работала штатно.

9 января 1998 г. сборка IEA была доставлена в Космический центр имени Кеннеди, а 6 апреля 1998 г. там же началась предполетная подготовка длинной проставки LS. После распаковки проставка была поставлена на испытательный стенд в северо-восточном углу высокого отсека Корпуса подготовки МКС.

Раздвижную ферму для солнечных батарей изготавливала компания Rocketdyne Propulsion & Power (г.Канога-Парк, ныне в составе Boeing). Она же была подрядчиком по поставке опытной и восьми серийных солнечных батарей по контракту стоимостью 450 млн \$. Изготовление самих панелей СБ вела компания Lockheed Martin Space Systems (LMMS, г.Саннивейл, Калифорния). В 1997 г. завершилась сборка и начались испытания солнечных батарей на развертывание, свертывание, на работу в вакууме и тепловые нагрузки. Автор сам был свидетелем того, как в ноябре 1997 г. в Саннивейле проверялась эффективность работы фотоэлектрических преобразователей одной из СБ для Р6.

28 октября 1998 г. LMMS поставила первый комплект СБ в Центр Кеннеди для подготовки к полету ISS-4A. А 26 мая 1999 г. секция Р6 в полном составе уже участвова-

ла во вторых Многоэлементных совместных испытаниях (Multi-Element Integration Tests-2, MEIT-2) вместе с секцией Z-1, гермоадаптером PMA-3 и имитатором модуля Unity. Все электрические и гидравлические разъемы этих элементов МКС были тогда соединены для проверки их совместного функционирования в составе станции. С июня 1999 г. секция Р6 находилась на хранении, и лишь в апреле 2000 г. начались ее заключительная сборка и предпусковые испытания.

Назначение

Электроэнергия – наиболее критический ресурс МКС. Она позволяет экипажу жить на станции, использовать ее установки и приборы для проведения научных экспериментов и исследований. Единственным источником для получения электроэнергии на МКС является солнечный свет. Первоначально российская сторона предлагала установить на станции солнечные газотурбинные установки (СГТУ), предусмотренные в проекте «Мир-2». Предварительно их собирались испытать на станции «Мир». Однако из-за недостатка средств от испытаний и использования СГТУ отказались и остановились на самом традиционном способе получения электричества на околоземной орбите: собранных в солнечные батареи полупроводниковых фотоэлектрических преобразователей.

Однако СБ работают не постоянно: обходясь вокруг Земли, КА периодически попадает в тень планеты. Поэтому для накопления и хранения энергии на МКС используются буферные аккумуляторные батареи.

Для выполнения этих двух основных функций и служит секция Р6. Установленная на ней аппаратура предназначена также для регулирования параметров электроэнергии и ее распределения на МКС.

Особо надо сказать о солнечных батареях Р6. Это самые большие СБ в мире, когда-либо изготовленные для КА. Всего таких СБ на МКС будет восемь: по четыре двухпанельные батареи с каждого конца основной фермы.

Работы по таким крупногабаритным батареям в США велись уже давно. В ходе полета STS-41D в августе–сентябре 1984 г. проводился эксперимент OAST-1, подготовленный по заказу Управления авиации и космической техники NASA (OAST; проходила также информация, что эксперимент проводился в интересах Минобороны США с целью испытания СБ для перспективных военных КА). Эксперимент состоял из трех частей: испытывалась сама экспериментальная солнечная батарея SAE (Solar Array Experiment) длиной 32,0 м, механизм ее разворачивания и свертывания DAE (Dynamic Augmentation Experiment), и с помощью специальных средств SCCF (Solar Cell Calibration Facility) оценивалась ее эффективность.

Испытания на орбите перспективных фотоэлектрических преобразователей для СБ МКС прошли в составе совместной российско-американской батареи MCSA на орбитальном комплексе «Мир». Батарея была доставлена на «Мир» вместе со стыковочным отсеком в ноябре 1995 г. и развернута на модуле «Квант» 24 мая 1996 г. космонавтами Юрием Онуфриенко и Юрием Усачевым.

Кроме фотоэлектрического модуля PVM с четырьмя СБ и электрооборудования в составе сборки IEA, на секции Р6 также установлены радиаторы первоначальной наружной активной системы терморегулирования EEATCS и система связи в S-диапазоне.

Конструкция Р6

Состав секции Р6 обычно описывают «сверху вниз», от батарей до узла стыковки с секцией Z1. Так поступим и мы.

1. Сборка фотоэлектрической системы PVAA

Секция Р6 имеет в своем составе две идентичные сборки PVAA, каждая из которых включает сборку солнечной батареи и сборку ориентации СБ.

В сборку солнечной батареи (SAA, Solar Array Assembly) входят две гибкие складные панели СБ, соединенные с раздвижной фермой (Mast). Эта конструкция также называется «крылом» солнечной батареи (Solar Array Wing, SAW), а сами панели – «кодеялами» (Solar Array Blanket).

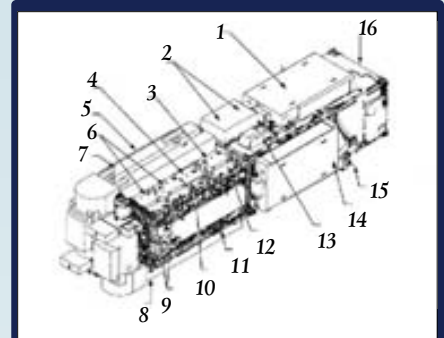
Ферма СБ аналогична по конструкции ферме, использованной во время полета STS-99 для выноса внешней антенны радиолокационного комплекса SRTM. Раздвижная «самособирающаяся» ферма с квадратным сечением FAST (Folding Articulated Square Truss) доставляется в цилиндрическом контейнере и из него разворачивается. В стандартный блок замены, который называется Mast Canister Orbital Replacement Unit, помимо самого контейнера и фермы, входят механизм привода MDA (Motor Drive Assembly) для разворачивания и свертывания СБ, верхний и нижний опорные фитинги для крепления панелей СБ, концевой фитинг фермы, кабельная сеть и платформа для установки на приводе «Бета».

Длина фермы в рабочем положении – 32,6 м, размеры гибкой панели – 32,6×5,8 м. СБ в целом имеет размеры 35,0×11,6 м при полезной площади 298 м². Каждая панель имеет в своем составе 84 секции. На 82 из них (кроме крайних) установлены фотоэлектрические преобразователи (ФЭП). Одна секция содержит 200 ФЭПов размером 0,08×0,08 см и 25 диодов, а состоящая из двух панелей СБ содержит в общей сложности 32800 ФЭПов и 4100 диодов. Так как один ФЭП вырабатывает около 1 Вт, суммарная мощность двухпанельной СБ составит в начале эксплуатации 31 кВт, а через 15 лет работы – не менее 23 кВт. Две СБ секции Р6 будут вырабатывать соответственно 62 и 46 кВт.

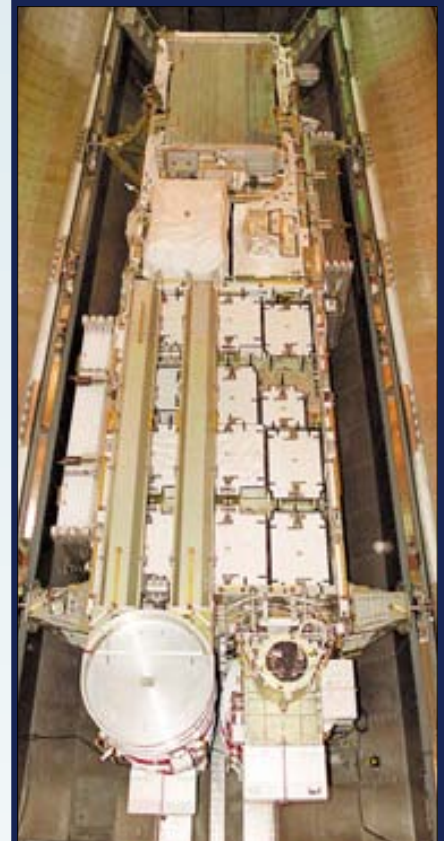
Масса солнечной батареи весьма внушительна – 1070 кг. До разворачивания гибкие панели уложены в транспортный контейнер SABV (Solar Array Blanket Box), который имеет высоту 51 см и длину 4,6 м. Две фермы с двумя панелями на каждой разворачиваются в противоположных направлениях и имеют размах более 73 м. (Для секции Р6 это направления «вправо» и «влево» от направления полета, так что слово «крылья» как нельзя кстати. Но в штатном положении на концах основной фермы батареи будут «смотреть» вперед, назад, вверх, вниз, но никак не в стороны.)

Две сборки привода «Бета» (BGA, Beta Gimbal Assembly) установлены на интегри-

рованной сборке IEA и обеспечивают разворачивание и свертывание своих СБ и их вращение относительно продольной оси с целью наведения на Солнце. Название «Бета» дано потому, что для ориентации СБ по второй оси используется другой привод – «Альфа». Однако приводы «Альфа» будут поворачивать сразу несколько секций фермы – от Р4 до Р6 на левом борту и от S4 до S6 на правом – вместе с установленными на них сборками PVAA. Поэтому наведение СБ



1 – радиатор СТР EEATCS (передний); 2 – блоки насосов PFCS; 3, 6 – аккумуляторные батареи; 4 – DCSU; 5 – радиатор СТР секции Р6; 7 – правая СБ; 8 – левая СБ; 9, 12 – VDCU; 10 – DDCU; 11 – сборка PVAA; 13 – приемопередатчик диапазона S; 14 – радиатор СТР EEATCS (задний); 15 – такелажный узел; 16 – длинная проставка



Секция Р6 в грузовом отсеке «Индевоора». На переднем плане слева – крышка контейнера с фермой FAST и два длинных «ящика» SABV. Под ними – стандартные блоки замены с аккумуляторными батареями, блоками управления и преобразователями тока. По бокам и на верхней стороне проставки видны три сложенных радиатора PVR.

по второй оси секции Р6 будет осуществляться только после ее переноса на постоянное место на ферме.

Сборка «Бета» имеет размеры 2.4×2.4×0.6 м и состоит из трех элементов.

Модуль подшипника, привода и контактных колец BMRRM (Bearing, Motor and Roll Ring Module) служит для разворотов фермы и двух панелей СБ по крену и для передачи с них электроэнергии. Шаговый двигатель постоянного тока обеспечивает вращение СБ по часовой и против часовой стрелки со скоростью до 200°/мин, задаваемой широтно-импульсным модулированием подаваемого напряжения. Двигатель потребляет 200 Вт и развивает рабочий момент 43 Н·м. Точность ориентации равна величине одного «шага» и составляет 1°. Контактные кольца узла «Бета» обеспечивают передачу мощности до 35 кВт с вращающейся части (контейнер фермы) на сборку IEA.

Электронный блок управления ECU (Electronic Control Unit) имеет размеры 0.58×0.30×0.36 м. Он питается от блока DDCU на сборке IEA (120 В) и управляет работой двигателя, который развертывает, свертывает и поворачивает СБ.

Блок последовательного шунтирования SSU (Sequential Shunt Unit) предназначен для начального «грубого» регулирования снимаемой мощности во время нахождения МКС на свету. 82 отдельные электрические цепи идут от панели СБ к SSU. За счет подключения или отключения определенного числа этих цепей в первичной сети обеспечивается напряжение около 140 В. Мощность, вырабатываемая PVAA и регулируемая SSU, через модуль BMRRM передается на сборку IEA. SSU также осуществляет защиту по максимальному выходному напряжению (200 В). Блок имеет размеры 0.81×0.51×0.30 м и весит 84 кг.

Перевод сборки BGA из транспортного положения в рабочее выполняется с помощью специальной конструкции BGDTS (Beta Gimbal Deployment Transition Structure) с пружинно-демпферным механизмом. Смещение сборки BGA на 2.4 м вбок позволяет повернуть солнечные батареи на любой угол, не опасаясь, что они заденут за другие элементы конструкции.

2. Интегрированная сборка оборудования IEA

Сборка IEA имеет размеры 4.9×4.9×4.9 м и весит почти 7700 кг. С одной стороны к ней жестко крепятся две сборки PVAA, с другой – длинная проставка LS. Ферменные конструкции IEA и LS выполнены из алюминиевого сплава.

Главная функция IEA – хранение и выдача для использования на борту станции электроэнергии, выработанной сборками PVAA. IEA состоит из трех основных элементов: электрического оборудования, системы терморегулирования и управляющих компьютеров.

IEA имеет два почти идентичных комплекта электрооборудования (каналы 2В и 4В), каждый из которых работает со «своей» PVAA и способен хранить и распределять электроэнергию для МКС. В комплект входят блок коммутации постоянного тока DCSU (Direct Current Switching Unit) для первичной раздачи электропитания, преобразователь постоянного тока DDCU (Direct Current to Direct Current Converter Unit) для регулирования вторичного питания, блок заряда-разряда аккумуляторных батарей BCDU (Battery Charge/Discharge Unit) и собственно буферные батареи.

Электроэнергия, получаемая от сборки PVAA в виде постоянного тока, коммутируется блоком DCSU. Этот блок обеспечивает многоканальное дистанционное управление переключателями, производящими «разводку» первичного и вторичного электропитания в пределах IEA, защиту и локализацию неисправностей. DCSU также проводит распределение электроэнергии для всей МКС. На солнечных участках орбиты DCSU подает первичное электропитание от PVAA непосредственно потребителям на



Так будет выглядеть станция после выполнения работ полета 4А

МКС, а также передает энергию в подсистему хранения для заряда буферных батарей. На теневых участках орбиты DCSU передает потребителям МКС электроэнергию от буферных батарей. Блок DCSU имеет размеры 0.71×1.02×0.30 м и весит 106.6 кг.

Первичная электроэнергия из DCSU поступает также на преобразователь постоянного тока DDCU. Он преобразует первичное напряжение от PVAA в стабилизированное напряжение 123±2 В, обеспечивая мощность до 6.25 кВт для вторичного питания всех систем на Р6.

Энергия от DCSU также подается на три подсистемы хранения электроэнергии, входящие в каждый из двух комплектов IEA. Подсистема хранения состоит из блока BCDU и двух сборок буферных батарей. На солнечных участках орбиты BCDU выдает до 8.4 кВт на заряд своих буферных батарей, а на теневых снимает с аккумуляторов до 6.6 кВт и передает их через DCSU потребителям.

Каждая сборка буферных батарей, разработанных в Исследовательском центре имени Гленна, состоит из 38 никель-водородных элементов, датчиков температуры и дав-

ления и связанного с ними оборудования. Две сборки батарей, соединенные последовательно, хранят до 8 кВт. Батареи имеют расчетный срок эксплуатации 6.5 лет (после чего должны заменяться) и могут обеспечить более 38000 циклов заряд-разряд с глубиной разряда 35%. Каждая батарея имеет размеры 1.02×0.91×0.46 м и весит 170 кг.

Система терморегулирования фотоэлектрического модуля PVTCS (Photovoltaic Thermal Control System) обеспечивает необходимые температурные условия электрооборудования IEA. В ее состав входят восемь радиаторов типа «холодная площадка» (coldplate), два блока управления насосами PFCS (Pump Flow Control System) для перекачки хладагента и один радиатор-излучатель PVR (Photovoltaic Radiator) для рассеивания тепла. PVTCS способна рассеивать до 6 кВт тепла (в среднем за виток).

Восемь «холодных площадок» выполнены как составная часть силовой конструкции IEA. Тепло, выделяемое блоками электрооборудования IEA, передается им через наборы перемежающихся пластин, расположенных на радиаторах и на корпусах блоков, и отводится теплоносителем.

Два блока PFCS – основной элемент системы терморегулирования. PFCS состоит из насосов, клапанов и системы управления, позволяющей прокачивать хладагент (аммиак) через теплообменники и радиатор-излучатель PVR, а также регулировать температуру аммиака. Каждый блок имеет размеры 1.01×0.74×0.48 м, весит 106.6 кг и потребляет 275 Вт.

Радиатор PVR состоит из семи панелей размером 3.6×1.8 м, имеет суммарную длину 13.4 м и массу 726 кг. По радиатору проходят два независимых канала охлаждения, причем каждый канал связан со своим блоком PFCS. Тем самым обеспечивается резервирование. PVR рассчитан на излучение в космическое пространство до 14 кВт тепла.

Установленный на IEA компьютер задает требуемое напряжение блоку параллельного шунтирования SSU, управляет работой ECU сборки «Бета», преобразователей BCDU и блоков PFCS систем терморегулирования PVTCS и EEATCS (см. ниже).

На IEA имеется штатное место установки подсистемы связи через антенну S-диапазона SASA (S-Band Antenna Subassembly), а также установлен такелажный узел для переноса секции Р6 на штатное место в полете 13А.

3. Длинная проставка LS

Проставка LS имеет размеры 8.5×4.9×4.9 м. Главная ее функция – разнесение на необходимое расстояние солнечных батарей секции Р6 и батарей секции Р4 (когда они будут стоять рядом). На нижней части LS имеется узел для ручного крепления секции Р6, совместимый с узлом на секции Z1. Такие узлы типа RTAS (Rocketdyne Truss Attachment System – Система соединения фермы компании Rocketdyne) будут ис-

Другие задачи

В официальном пресс-ките NASA к полету STS-97 описан всего один эксперимент, доставленный на «Индеворе» для проведения на МКС. Этот школьный эксперимент подготовлен в рамках проекта JASON с целью изучения развития семян в невесомости. Эксперимент заключается в съемке развивающихся семян сои и кукурузы цифровой камерой с последующей передачей на Землю и помещением в Интернет для анализа учащимися. Часть семян будет находиться на свету, часть – в темноте.

Вторая часть эксперимента посвящена роли флавоноидов и изофлавоноидов в процессах адаптации растений к невесомости и проводится в семь последних дней полета. Каждый день будет увлажняться по три емкости с семенами, освещение и температура будут регистрироваться. Доставленные на Землю семена замораживаются и передаются для изучения.

Программа предусматривает восемь второстепенных экспериментов, таких как изучение динамики станции (DTO-257 и -261), отработка навигации шаттла и корабля CRV по сигналам системы GPS (DTO-700-14 и -700-22), испытания системы беспроводных измерений MicroWIS (HTD-1403) и лазерного динамического дальномера LDRI (HTD-1404), а также образовательная деятельность (DSO-802). Один из них, DTO-700-22, проводится впервые. «Не посчитан» эксперимент DTO-805 по оценке качеств орбитальной ступени при посадке с боковым ветром. Он включается почти в каждое полетное задание.

пользоваться для соединения всех элементов основной фермы.

На LS размещено оборудование для временной системы терморегулирования, которая будет нужна для Лабораторного модуля Destiny в промежутке между полетом STS-102/5A (январь 2001 г.), когда этот модуль будет пристыкован к МКС, и полетом STS-113/9A (май 2002 г.), когда вместе с секцией S1 на станцию будут доставлены первые элементы основной системы отвода тепла HRS (Heat Rejection System). Поэтому внешняя активная система терморегулирования, смонтированная на проставке LS, носит название «ранней» (Early External Active Thermal Control System, EEATCS). Эта система подобна системе PVCS на сборке IEA за несколькими исключениями. Так, EEATCS включает в себя два отдельных контура системы охлаждения с двумя радиаторами PVR, в каждом из которых работает два мощных насосных блока PFCS. Для поддержания заданного давления в системе EEATCS имеются внешние емкости-демпферы с запасом аммиака. Внутри емкостей стоят нагреватели мощностью 115 Вт, предотвращающие замерзание хладагента.

Для поддержания необходимой температуры в Destiny клапаны блоков PFCS регулируют расход аммиака через радиаторы PVR в зависимости от температуры теплообменника Лабораторного модуля. Система EEATCS может отводить из Destiny до 14 кВт тепла (в среднем за виток). Каждый блок PFCS в нормальном режиме работы потреб-

ляет до 350 Вт. Он имеет размеры 1.01×0.74×0.48 м и весит 111 кг.

На LS установлен приемопередатчик диапазона S.

Через LS проходит кабельная сеть, обеспечивающая электропитание и управление станцией.

По материалам NASA, Lockheed Martin, Boeing и Росавиакосмоса

Предстартовая подготовка и запуск

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Предыдущий полет «Индевор» выполнил в феврале 2000 г. 22 февраля, после посадки, он был поставлен для межполетной подготовки во 2-й отсек Корпуса обслуживания орбитальных ступеней (OPF) Центра Кеннеди. Разобрали, как обычно, – сняли основные двигатели, шлюзовую камеру, оба блока OMS, 8-й иллюминатор, 3-й блок контроля питания и даже туалет. Потом вернули все назад и добавили манипулятор, который поначалу оказался неисправным – пришлось снимать, ремонтировать и устанавливать повторно. Интересной особенностью подготовки в OPF стала установка на «Индевор» аппаратуры беспроводной видеосистемы, обеспечивающей телевизионную передачу со станции и из открытого космоса (с последующей длительной модификацией), и антенны системы межкорабельной радиосвязи.

В начале апреля запуск планировался на утро 30 ноября, потом сместился на вечер 29-го, а 30 мая был сдвинут на вечер 30 ноября. Подготовка шла без сколь угодно серьезных сбоев, и эта дата была выдержана.

25 октября корабль перевезли в Здание сборки системы и в его 1-м высоком отсеке состыковали с внешним баком и ускорителями. 31 октября в семь утра начался вывоз на старт. На подъеме перед стартовым комплексом на правой задней гусенице транспортера треснул один из 57 траков. Транспортер вернулся на ровное место, трак массой около тонны заменили, и к 17:30 EST (22:30 UTC) «Индевор» был установлен на старте. Пробный предстартовый отсчет с участием астронавтов был проведен 7–8 ноября. После этого в грузовой отсек поместили камеру IMAX-3D (12 ноября) и секцию P6 (16 ноября).

Экипаж прибыл на старт вечером 27 ноября, а предстартовый отсчет был начат 28 ноября в 01:00. Стартовое окно продолжалось 30 ноября с 22:01:02 до 22:11:01 EST. Запуск был назначен точно в середине окна, в 22:06:01.

Неприятности возникли лишь в стартовый день. Во время заключительной инспекции в «белой комнате», откуда экипаж садится в корабль, была найдена незакрепленная металлическая скоба, поддерживающая пожарный водопровод. При запуске она могла выпасть и ударить по левому крылу «Индевоора». В октябрьском пуске, как мы помним, на старте забили штифт для соединения рабочих площадок. Директору пуска Майку Лейнбаху

На запуск шаттла всегда приезжают почетные гости, и 101-й не стал исключением. Впервые присутствовал на старте губернатор Флориды Джеб Буш; после запуска он встретился с операторами Центра управления запуском и сказал, что главное во Флориде – не тянувшийся уже месяц подсчет голосов на президентских выборах, а то, что происходит в Центре Кеннеди. Политика, конечно, но все же приятно...

Проводить в третий полет первого астронавта Канады Марка Гарно прибыли distinguished гость Брайан Тобин, новый министр промышленности (в его ведении находится Канадское космическое агентство CSA), и президент CSA Мак Эванс. Марк Гарно обещал, что больше в космос не полетит.

осталось лишь шаттла поклясться, что режим инспекции будет усилен. Чтобы убрать инсбу, посадочную галерею отвели от корабля, прислали подъемник со стрелой, а заправку внешнего бака пришлось отложить на два часа, до 14:52. В тот же день в 17:50 в пределах площадки 39B, в 120–150 м от шаттла, загорелась трава, но через 20 мин была потушена. И наконец, при проверке радиосвязи Brent Джетт обнаружил, что кнопка включения микрофона на командирском штурвале не работает. К счастью, «управляющие» функции штурвала остались в норме.

Хроника полета

30 ноября, четверг. День 1

Выведение шаттла наблюдалось вдоль всего восточного побережья США, вплоть до о-ва Лонг-Айленд. Через 8 мин 55 сек после запуска «Индевор» сбросил внешний бак и вышел на промежуточную орбиту высотой 80.3×323.7 км, а в 21:47 CST (22:47 EST = 03:47 UTC = 06:47 DMB; далее используется хьюстонское время CST) Джетт и Блумфилд выполнили 78-секундный маневр довыведения OMS-2 и подняли перигей до 196.5 км. Внешний бак, продолжая движение по промежуточной



Нештатное отделение левого ускорителя

2 декабря ускорители «Индевор» были доставлены в Порт-Канаверал. При их обследовании 7 декабря было обнаружено существенное замечание. По команде на отделение не сработал основной пирозаряд в нижней из трех крепежных стоек, соединяющей нижнюю часть (опорное кольцо) левого ускорителя с внешним баком. До его детонатора просто не дошел сигнал подрыва. Отделение обеспечил дублирующий пирозаряд. Наиболее вероятная причина ЧП, случившегося впервые в истории программы, – повреждение кабельного разъема, расположенного на нижнем опорном кольце ускорителя.

Вряд ли следует уточнять, что отказ обоих «детонаторов», основного и дублирующего, повлек бы катастрофу. Система с одним неотделившимся ускорителем неустойчива и разрушилась бы так же, как «Челленджер». А штатный отрыв ускорителя мог вызвать разрушение внешнего бака с теми же последствиями.

11 декабря сотрудники Центра Кеннеди и подрядчиков начали инспекцию ускорителей, собранных для запланированного на 18 января пуска STS-98. Возможно, он будет отложен на несколько суток.

орбите, разрушился в атмосфере над Тихим океаном.

На орбите астронавты открыли створки грузового отсека и получили от директора стартовой смены хьюстонского ЦУПа (ЦУП-Х) Уэйна Хейла разрешение на нормальный полет. Если бы на борту к этому моменту возникли серьезные неполадки, Хейл распорядился бы о срочной посадке. К счастью, ни разу выведенный на орбиту шаттл не получал такой команды.

До отбоя экипаж перевел системы «Индевор» в режим орбитального полета и выполнил первую коррекцию. В 00:59 CST Джетт и Блумфилд подняли орбиту до 205.0x325.4 км, увеличив период обращения с 89.646 до 89.730 мин. С 02:06 до 10:06 астронавты спали.

1 декабря, пятница. День 2

Первый полный день на орбите начался с песни Вилли Нелсона «Звездная пыль», которую ЦУП-Х передал для Марка Гарно. Как и в других полетах к МКС, он был посвящен подготовке к стыковке и выходам в открытый космос.

Тэннер и Норьега убедились, что их скафандры и инструменты готовы к работе на внешней поверхности станции, а Гарно и Блумфилд опробовали манипулятор RMS и проверили «систему космического зрения» SVS. Астронавты также опробовали два источника внешнего питания APCU, установленные в грузовом отсеке для временного питания сборки IEA – до момента развертывания батарей.

В 12:41 и в 21:24 пилоты провели очередные коррекции орбиты. Первая была небольшой: орбиту подняли до 206.2x324.5 км, изменив одновременно наклонение с 51.585 до 51.577°. После второй «Индевор» поднялся до 233.5x378.8 км.

2 декабря, суббота. День 3. Стыковка

Третий рабочий день начался в 07:06, когда «Индевор» и станцию раздвинуло примерно 1100 км. В 08:30 Джетт и Блумфилд начали готовить задний пост управления (с него командир осуществляет сближение с космическим комплексом, наблюдая за ним в верхние иллюминаторы кабины). Маневр в 10:00 обеспечил необходимые условия окончательного сближения, а в 11:33, уже с расстояния прямой видимости (15 км) Brent Джетт начал «перехват» станции. Он и Шеперд вели радиообмен на типичном «флотском» языке («когда подойдете, швартуйтесь к РМА-3») – так, как будто два корабля сближаются в открытом море.

В отличие от предыдущих полетов, «Индевор» стыковался на гермоадаптер РМА-3 на нижней стороне модуля Unity. Как обычно, Джетт подходил снизу, в ручном режиме с расстояния 600 м. В 13:12 на дальности 150 м он начал разворот на 180° – хвостом вперед – и этот разворот занял семь минут! Так как стыковочный узел находился не на оси станции, а снизу, Brentу пришлось подходить особенно медленно и аккуратно. Касание произошло в 13:59:49 CST (19:59:49 UTC, 22:59:49 ДМВ) севернее озера Балхаш при относительной скорости менее 4 см/с.

Главная оперативная группа управления (ГОГУ) в ЦУП-М осуществляла контроль операций при стыковке «Индевор». Экипаж МКС-1 контролировал взаимное положение космических объектов в процессе их сближения. Стягивание проводилось при отключенных органах управления корабля и станции. После этого СБ российских модулей были вновь ориентированы на Солнце, а «Индевор» взял на себя ориентацию комплекса.

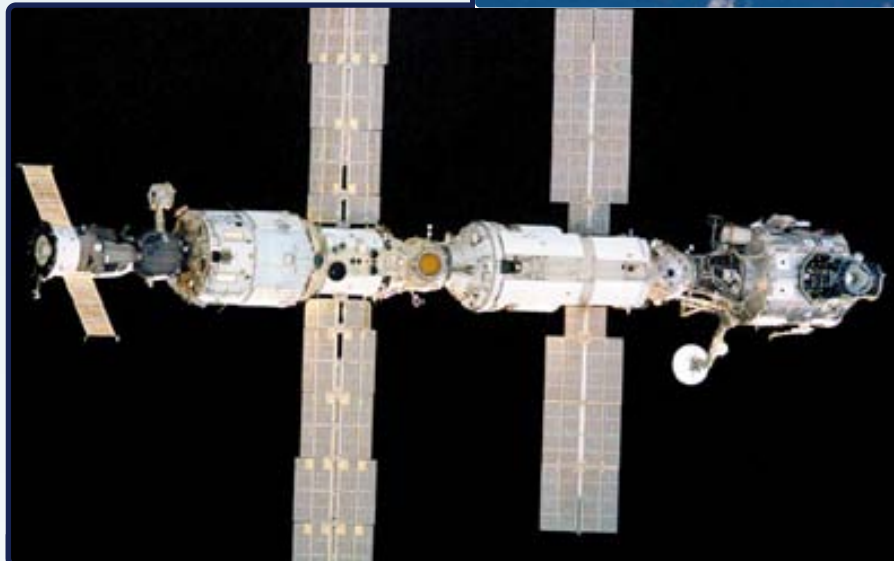
В результате стыковки был образован орбитальный комплекс массой около 187 тонн в составе: пилотируемый корабль «Союз ТМ-31» – СМ «Звезда» – ФГБ «Заря» – Unity – «Индевор». Параметры орбиты комплекса составили: наклонение – 51.576°, высота – 372.4x379.3 км относительно сферы радиусом 6378.14 км (при

измерении высоты относительно земного эллипсоида – 377.1x392.1 км), период обращения – 92.029 мин.

Необычным в организации работ было то, что встреча экипажей после стыковки не производилась и их распорядок дня не был синхронизирован полностью. Так, команда Шеперда отдыхала 1 декабря с 15:30 до 24:00 CST (00:30–09:00 ДМВ), затем обеспечивала стыковку шаттла и в 15:30 вновь отправилась спать. Тем не менее в последующие дни определенные операции выполнялись согласованно.

А на шаттле работа еще не закончилась. В 15:20 Джетт и Блумфилд провели эксперимент DTO-257, включили двигатели системы реактивного управления «Индевор» для динамического теста связи корабль-станция. В норме состыкованный шаттл использует верньерные двигатели самой малой тяги, но тест проводился на основных двигателях ориентации.

В 16:17 CST Марк Гарно взял манипулятором секцию Р6. Шесть замков стартового



Вверху: шаттл подходит к станции.

Внизу: вот так выглядела станция перед стыковкой «Индевор». Слева направо: «Союз», СМ «Звезда», ФГБ «Заря», Unity, Гермоадаптер РМА-3 виден на нижней поверхности Unity. Обратите внимание на две антенны связи через СР.

крепления были открыты, и через несколько минут канадец поднял груз из «трюма» корабля. Легко сказать, да трудно сделать: длина грузового отсека – 18 метров, длина секции – 15 метров, но половину отсека закрывает сверху Unity с РМА-2, так что надо поднимать Р6 «за хвост» и одновременно вытаскивать назад. Гарно справился с этим, наклонил свой груз на 30° по отношению к корпусу корабля и в 17:30 оставил в этом положении на ночь. В грузовом отсеке требуемый тепловой режим Р6 не обеспечивался.

Тем временем Джо Тэннер наддул стык и в 16:52 после проверки герметичности вместе с Норьегой вскрыл люк РМА-3. Из-за небольшой разницы давления между кораблем и станцией с первой попытки открыть люк не удалось. Норьего попытался приложить силу – безуспешно. Тэннеру повезло больше. Сопровождаемые Блумфилдом, они перешли в РМА-3, выполнили там заземляющие соединения и оставили срочный груз для экипажа станции.

На борту «Индевор» отдыхали с 23:36 до 07:36.

**3 декабря, воскресенье.
День 4/34. Монтаж Р6**

Экипаж станции в 03:38 CST (12:38 ДМВ) в первый раз за время полета на короткое время вошел в модуль Unity и забрал грузы, оставленные для него накануне в РМА-3. Со времени прибытия 1-й экспедиции на МКС 2 ноября условия в узловом модуле были нежилье: не хватало электроэнергии. Хозяе-



Первый выход – монтаж фермы к платформе Z1

ва станции получили новый лаптоп и жесткий диск к компьютеру, гарнитуры для системы видеотелеконференции, запасные части, упаковки свежей пищи, несколько емкостей воды и подарок. Шеп особенно обрадовался упаковке свежего кофе и заявил, что, как только груз будет перенесен в СМ, его экипаж устроит перерыв на кофе. Он также оценил большие плоскогубцы: в хозяйстве пригодится.

Первый выход в космос Джозеф Тэннер и Карлос Норьего должны были начать в 12:31, а фактически перешли на автономное питание в 12:35. Тэннер уже имел на счету два выхода и потому был «выходящим астронавтом №1» (EV1). Норьего как новичок обозначался в циклограмме работ EV2. А чтобы ЦУП видел, кто есть кто, на штанинах скафандра Тэннера были сделаны красные полоски. Майкл Блумфилд и

Хроника полета МКС

В.Истомин «Новости космонавтики»

1 декабря. 32-е сутки полета.

«Индевор» стартовал в шесть утра по московскому времени, когда экипаж станции еще спал. Подъем был только в девять. «Приберите дом и постелите ковровую дорожку», – распорядилась Сандра Магнус, капком станционной смены в Хьюстоне. – «У нас уже все готово, бристолевский порядок, – сообщил командир экипажа капера-ранг Билл Шеперд. – Это такой морской термин». С «Альфой» работают оба ЦУПа, российский и американский, радиообмен идет и с Подлипками, и с Хьюстоном.

Шеперд сразу же после завтрака загрузил данные с беговой дорожки TVIS в медицинский компьютер МЕС, а затем перегрузил эти данные в систему ОСА для передачи на Землю. Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко занимались монтажом системы кондиционирования воздуха (СКВ2), но работа сразу не заладилась. «Установка блока теплообменных препаратов (БТА) заняла весь день, – сообщил Сергей. – Болты не совпадали с отверстиями, и БТА не вставал на свое посадочное место. Поэтому остальные блоки СКВ не установили». Не помогла даже помощь Шеперда, который установил в компьютер SSC жесткий диск и поспешил на помощь остальным членам экипажа. Проблема оказалась в перекосе монтажной рамы для БТА, который возник из-за перегрузок при выведе-

нии СМ. Отпустив немного болты, крепящие раму, космонавты смогли в конце дня установить БТА на свое место.

Успешно прошел тест включения ТВ-камеры на СМ для телеоператорного режима (ТОРУ) с отображением на видеоконтрольном устройстве (ВКУ) «Символ».

В автоматическом режиме в 19:22:52 ДМВ состоялась расстыковка ТКГ «Прогресса М1-4» от надирного узла ФГБ, где грузовой мешал стыковке шаттла. Сергей проверил работоспособность лазерного дальномера ЛДИ-11 походящему «Прогрессу». Так как расстыковка проходила в тени, то целиться Сергею приходилось во включенную фару на корабле. Пока измерения проводились через иллюминатор №9 – информация шла. Когда Сергей перешел на другую иллюминатор, стали формироваться только нули на табло. Причина выясняется.

Повторная стыковка ТКГ была запланирована после ухода «Индевор» для проверки системы автоматического сближения, по которой по первой стыковке 18 ноября имелись замечания. Этот план вызывал опеределенную нервозность американской стороны. Если автоматическая система не работает, говорил ЦУП-Х, а телеоператорная более ничем не задублирована, рисковать не следует. «Мы все еще ждем отчета русских, почему [в ноябре] не получилась полностью автоматическая стыковка, – заявил журналистам менеджер международных операций по МКС Роберт Кабана, – а также разъяснения, зачем ее повторять».

2 декабря. 33 сутки. Стыковка «Индевор»». Несмотря на субботний день, рабо-

ты у экипажа накопилось достаточно. Сначала все трое выполнили влажную уборку на станции. Затем Шеп занимался на велоэргометре по американской методике, а Сергей и Юрий возились с разъемами системы электропитания. После обеда Крикалев подготовил видеокамеру Camcoder, затем проверил выносимость рук (медицинский эксперимент МО-5), а Юрий ему помогал. Обследование проводилась в рамках подготовки к возможному выходу – на тот случай, если шаттл досрочно расстыкуется, а раскрытие американских батарей секции Р6 не будет доведено до конца.

ЦУП-М в это время проводил подготовку станции к приему шаттла. В 19:48 ДМВ, между двумя последними маневрами «Индевор», были включены бортовые габаритные огни на СМ, чтобы МКС была лучше заметна в тени. По началу тени (21:04–21:39) станция была автоматически развернута на 90° по углу рысканья и была построена орбитальная ориентация для стыковки (модуль Unity и ось -X_{СМ} по направлению полета, +Y по радиус-вектору). Затем управление системой ориентации солнечными батареями ФГБ передала СМ, и солнечные батареи были переведены в 12-ю зону (так, чтобы нагрузки на них при касании были минимальны).

Касание прошло в 22:59:49 ДМВ (19:59:49 UTC, 13:59:49 CST).

В момент стыковки «Индевор» с МКС «Прогресс М1-4» находился от комплекса на дальности около 280 км, совершая полет по орбите высотой (над эллипсоидом) 376.0x389.0 км.

Марк Гарно поочередно руководили работой товарищей из кабины «Индевора».

Еще в 10:15 Гарно перенес секцию Р6 и «подвесил» ее в метре над Z1. Сюда и спешили астронавты, чтобы помочь Марку поставить новую секцию точно на место. Они обошли Unity, взяли хранящиеся на Z1 инструменты и поднялись к верхушке этой секции. Тэннер расположился на передней стороне Z1, Норьега – на задней. На шлеме каждого астронавта были установлены три телекамеры с широкоугольными объективами – часть новой «беспроволочной» видеосистемы.

В 13:32 Гарно установил новую секцию на Z1. Через 8 мин Норьега прижал ее «когтем» фиксирующего механизма RTAS (напомним, для этого нужно сделать 127 оборотов механизма!), и две секции фермы были точно совмещены. Еще через полчаса астронавты закрутили четыре болта, соединяющие по углам квадратного основания секцию Z1 и проставку Р6. Именно они будут нести нагрузку. После этого канадец смог убрать манипулятор и уступил его пилоту.

Норьега закрепил в «руке» манипулятора якорь APFR, и Блумфилд отвез его к месту стыковки девяти силовых, управляющих и информационных кабелей к новой секции Р6. Эти кабели были предназначены для заземления, питания и обеспечения работы оборудования Р6 от блоков APCU в грузовом отсеке шаттла до момента развертывания солнечных батарей.

Пока Норьега стыковал кабели, Тэннер перебрался на верхушку Р6 и подготовил к работе транспортные контейнеры SABB. Каждый из них имел восемь фиксирующих болтов на 5/8 дюйма – два на верхнем конце и шесть на нижнем, которые Джо открыл. В 15:43 пришедший на помощь Карлос убрал два болта, фиксирующих правую сборку GBA в транспортном положении. После этого GBA должна была выдвинуться в сторону – в рабочее положение – на четырех стойках. Но сначала Норьега пришлось толкать ее вручную, а потом из четырех замков сработали всего два. Чтобы закрыть остальные, Карлосу пришлось сходить за специальным инструментом. Через 50 мин после начала движения двум астронавтам удалось закрыть третий замок. Четвертый так и не поддавался. Однако трех было достаточно, и ЦУП-Х приказал остановиться на этом. Левая GBA выдвинулась сама и тоже встала на три замка.

На каждой GBA астронавты убрали чеку контейнера фермы и развернули пару SABB «в линию». Затем были убраны три болта, фиксирующие концевой фитинг раскладной фермы к верху контейнера. Фермы обеих батарей были готовы к развертыванию.

Норьега, который закончил свою часть работы раньше, освободил от стартовых креплений радиатор PVR модуля Р6. После этого астронавты должны были собрать инструмент и из соображений безопасности уйти в шлюзовую камеру. Левая и затем правая батареи должны были быть развернуты по командам Джетта. Но из-за программных сбоев план пришлось переиграть на ходу, выход продлили на час и астронавты остались в грузовом отсеке.

Команда на открытие замков контейнеров SABB прошла в 18:36, но один из 28

фиксаторов левой батареи не сработал. Правая солнечная батарея была развернута на полную длину в течение 13 минут, с 19:23 до 19:36. Ферма выдвигалась с постоянной скоростью, а вот гибкие панели шли неровно, дергались и колебались. Как раз в это время у Норьеги появилось раздражение глаз, и он ушел в шлюзовую камеру, чтобы провентилировать гермошлем. А ЦУП и астронавтов ждала новая неприятность: левая панель правой СБ оказалась плохо натянута, и на двух натягивающих тросах была заметна слабина. (Эти тросы проходят вдоль внутреннего, ближнего к ферме, и внешнего краев гибкой панели. Натяжение с усилием 34 кгс происходит тогда, когда вновь закрываются замки контейнера SABB. Есть еще три троса, но их усилие совсем невелико – всего по фунту.)

Нужно было время на анализ, и Хьюстон приказал астронавтам закончить выход. Они сделали это в 20:08 (по графику – 19:16); выход продолжался 7 час 33 мин.

Уже после возвращения Джо и Карлоса, в 20:20, Брент Джетт выдал команды на закрытие и открытие замков контейнеров левой батареи. На этот раз была индикация раскрытия всех фиксаторов. Однако группа управления решила подождать с ее развертыванием и сначала разобраться с плохим натяжением правой. Возникли опасения, что при динамических операциях (стыковка, расстыковка, изменение ориентации) батарея не будет стабильна.

По производству электроэнергии к правой батарее претензий не было. Работающий канал 2В модуля Р6 производил 25 кВт и обеспечивал собственные нужды модуля и заряд аккумуляторов.

«Наша задача №1, доставка Р6 на МКС, выполнена, – заявил ведущий руководитель полета Билл Ривз. – И мы выполнили все задачи выхода».

Вечером по команде Джетта был успешно развернут в направлении «вперед» радиатор PVR системы PVTCS. Процесс занял 6 минут и закончился в 22:20.

4 декабря, понедельник. День 5/35

В течение дня экипаж станции установил вентилятор пылесборника, взял образцы конденсата, заменил микропроцессор в одном из компьютеров. Были проведены наблюдения ледников Патагонии.

Пятый день полета был объявлен выходным, ЦУП-Х продлил на час время сна, и астронавтов разбудили в 08:36. Если бы на «Индеворе» было две пары выходящих астронавтов, можно было бы сразу проводить второй выход. Но второй пары не было (слишком тяжел был груз шаттла, и увеличить экипаж до семи человек было нельзя; по этой же причине и орбиту станции не поднимали). Поэтому – отдых. Тут бы и провести встречу с экипажем станции – но невозможно. Давление на «Индеворе» снижено, как всегда делается в период выходов, а в станции – нормальное.

Брент Джетт обдумал за ночь результаты выхода и предложил ЦУПу подождать с развертыванием второй солнечной батареи до завтра. Во время выхода Тэннер и Норьега могут развернуть ее вручную, а

ненатянутую панель правой батареи – подтянуть с помощью страховочных фалов. Но капком Герхард Тиле сообщил, что ЦУП все же намерен развернуть батарею сегодня в автомате.

По просьбе Хьюстона астронавты провели съемку развернутой батареи с помощью камеры на манипуляторе RMS. Анализ затянулся, и развертывание второй солнечной батареи началось с задержкой на два витка. Оно проходило по командам Джетта в несколько этапов и продолжалось около двух часов – с 18:52 до 20:46. Последние секции каждой панели слиплись между собой, возможно – в результате девятимесячного хранения в готовом к пуску состоянии. Панели прогрели, немного втянули назад, потом снова растянули, и все закончилось благополучно. От имени ЦУП-Х капком Марио Ранко поблагодарил астронавтов и обещал, что после возвращения им будут вручены новые знаки различия в виде «крылышек» солнечной батареи.

В 14:31 экипаж беседовал с корреспондентами CNN, CBS News и ABC News. Тэннер рассказал о развертывании первой батареи и о том, как можно попытаться ее подтянуть. Но сценарий получился совсем уж небезопасный: Норьега стоит на якоре, держа Тэннера за ноги, а тот что-то там тянет, и все это в 30 метрах от шаттла, неспособного к маневру. Бр-р...

Экипаж Джетта отдыхал с 23:06 до 07:06.

5 декабря, вторник.

День 6/36. Второй выход

К утру 5 декабря все 12 аккумуляторных батарей Р6 были полностью заряжены. Экипаж станции второй раз работал в модуле Unity. Билл Шеперд закончил внутренние переключения, позволяющие станции принять питание от Р6, и вновь закрыл люк узлового модуля. Эта работа заняла гораздо больше времени, чем планировалось (1 час), и экипаж лег спать поздно. В последнем сеансе Шеперд пожаловался в Хьюстон на слишком тяжелый график – работа по 18 часов в сутки, выспаться невозможно и нет времени на физические упражнения. Командир попросил менеджеров NASA воздействовать на их российских коллег, чтобы все работы, кроме абсолютно необходимых, были отложены. «Завтра нам нужно организовать груз, который уйдет на «Индеворе», а мне нужно заняться IMAХом, чтобы что-нибудь снять, – заявил Шеп. – В четверг мы попытаемся вынести грузы в Unity и запустить систему IWIS». Иначе, сказал он, экипаж не будет готов к обмену грузами в пятницу. ЦУП-Х выразил свое полное согласие с Шепердом.

По командам из ЦУП-Х начался медленный прогрев Unity. Джоан Хуггинботам, капком станционной смены в Хьюстоне, пообещала Шеперду, что завтра к обеду в Unity станет комфортно.

В этот день Тэннеру и Норьеге предстояло состыковать магистраль, ведущие с Р6 на Z1, – силовые и информационные кабели и трубопроводы аммиака, – а также переставить на новое место антенную сборку SASA (HK №12, 2000, с.19-20).

Астронавты начали выход досрочно, в 11:21 вместо 11:56 по плану. За первые



Второй выход: Марк Гарно управляет манипулятором из шаттла, а Джозеф Тэннер занимается стыковкой магистралей и кабелей



полтора часа Норьега переключил кабели на левой стороне Р6 и убрал термочехол с преобразователя DDCU. Тэннер снял термочехол, защищавший от холода процессор сигнала BSP, отключил разъемы, по которым временно подавалось питание на Z1 и подготовил к переносу антенную сборку SASA. Затем астронавты сняли SASA с места временного хранения на правой стороне фермы Z1 и перенесли ее на постоянное место на сборке IEA секции Р6. Длины манипулятора Блумфилда не хватало. От того места, куда пилот еще смог дотянуться, Тэннер и Норьега несли сборку SASA, последовательно передавая ее друг другу. Тэннер установил ее, удалил термочехол и фиксаторы системы наведения.

В ходе работы на одной из двух «холодных плат» секции Z1 астронавты обнаружили след точечного удара с двумя царапинами.

Карлос осмотрел правую СБ и приемные катушки системы натяжения гибких панелей, чтобы ЦУП-Х мог подготовить план ремонта во время третьего выхода. Ветеран-астронавт Джерри Росс, разрабатывавший этот план вместе со специалистами Lockheed Martin, и другие специалисты могли видеть происходящее «в прямом эфире» через телекамеры Норьеги (у Тэннера они внезапно отказали). Оказалось, натягивающие тросы одной из двух панелей соскочили с направляющих шкивов и, как следствие, натянуть гибкую панель не удалось. На второй панели система натяжения была в норме. «О'кей, – сказал Росс, – теперь мы хорошо поняли обстановку и, наверное, сможем исправить положение».

Затем Норьега продолжил переключать электрических кабелей, а Тэннер по командам Марка Гарно состыковал магистрали хладагента, ведущие с Z1 к радиаторам системы EEACTS на Р6.

Тэннер и Норьега подготовили гермоадаптер PMA-2 к временному отделению от Unity – отстыковали кабели и подключили их к «пустым» разъемам на PMA-2. Временная отстыковка PMA-2 потребуется в январе в полете STS-98/5A, чтобы «вставить» между ним и Unity Лабораторный модуль.

Карлос снял фиксаторы, удерживающие радиатор системы EEACTS на «хвостовой» стороне Р6. (По просьбе экипажа радиатор был развернут в этот же день после выхода, а не в среду, как планировалось.)

Наконец, Джо Тэннер установил две перемычки, позволяющие подать дополнительное питание с Р6 на российские модули, а Норьега переставил рабочие места («якоря») в другие точки для выходов в полете STS-98. В 17:58 астронавты закончили работу в открытом космосе. Их второй выход продолжался 6 час 37 мин.

С 22:36 до 06:36 экипаж спал.

6 декабря, среда. День 7/37

После стыковки кабелей снаружи и внутри станции стала возможной передача энергии с Р6 на все модули станции, включая российские «Заря» и «Звезда». К 09:00 CST (18:00 ДМВ) операторы ЦУПа настроили «американо-русские» преобразователи ARCU (American-to-Russian Converter Unit) так, чтобы российский сегмент получал дополнительно 3 кВт. Всего СМ стал полу-

чать 6–7 кВт, а ресурсы ФГБ возросли до 5.5–7 кВт.

В 04:30 CST (13:30 ДМВ) Шеп ушел в Unity, где готовился к переносу грузов и устанавливал электророзетки с целью развязать по питанию две системы связи – «кранную» ECS и стандартную S-диапазона. Влажность на станции была высокой. Опасаясь конденсации в Unity, ЦУП ограничил время пребывания Билла в этом модуле шестью часами.

Юрий и Сергей заменили вентилятор в системе удаления CO₂ «Воздух» и установили (вместо вышедшего из строя) блок теплообменных аппаратов системы кондиционирования воздуха, доставленный «Прогрессом». Иностранцы отразили в своих отчетах нервный радиообмен станции с ЦУП-М. «Мы работаем 13 часов без упражнений, безо всего, – толковывал Земле Сергей Крикалев. – Нам нужно поспать». «У нас сегодня был сумасшедший день», – сообщил вечером Шеперд Джетту. Жаловался даже Юра Гидзенко: «Они планируют работу на час, а мы знаем, что она займет пять часов».

На «Индеворе» среда началась с музыки Пуччини, предназначенной Марку Гарно. Затем ЦУП-Х рассказал Норьеге и Тэннеру, что в следующем выходе им предстоит регулировать натяжение панелей правой СБ. Позднее ЦУП-Х организовал телеконференцию со специалистами. Джерри Росс объяснил, как именно это нужно сделать, и показал, как астронавт Дэвид Вулф отрабатывал нужные операции на фирме-изготовителе в Саннивейле. В гидробассейне этим занимались Майкл Фул и Джон Грунсфелд. «Не хотелось бы вас огорчать, ребята», – сказал Росс и добавил, что Фул и Грунсфелд справились с одной из операций лишь с 15-й попытки. «Значит, если мы сделаем меньше чем за 15, все будет нормально?» – поинтересовался Тэннер. «Мы на вас рассчитываем», – ответил Росс.

В первую половину дня астронавты готовили к третьему выходу инструменты и датчик плавающего потенциала FPP (Floating Potential Probe). Датчик этот устанавливается на внешней поверхности станции и предназначен для измерения электрического потенциала плазмы. Станция уже оснащена плазменными контакторами PCU для сброса потенциала, они работают, но увидеть «воочию», как меняется потенциал, до сих пор было нельзя. А с установкой больших СБ поведение потенциала могло измениться неожиданным образом. Опасались даже, что вблизи батарей астронавт в скафандре может быть поражен электрическим разрядом. Почему-то эту проблему обнаружили очень поздно. Датчик FPP и третий выход для его установки были добавлены в график полета лишь 15 ноября! На всякий случай было решено, что во время выхода новые солнечные батареи будут шунтированы, а их панели повернуты вдоль направления полета.

В 12:11 на связь вышли корреспонденты Fox News Network, Space.com и Bob Vila Productions. С 15:06 астронавтам разрешили отдыхать, а время сна было установлено с 22:06 до 06:06.

**7 декабря, четверг.
День 8/38. Третий выход**

Экипаж станции начал работу в девять утра по Москве и продолжал укладку грузов для возвращения на шаттле. Уровень влажности в станции снизился, что позволило оставить люк в модуль Unity открытым.

В модуле «Заря» были смонтированы приборы аппаратуры автономной системы сбора информации IWIS (Internal Wireless Instrumentation System), предназначенной для измерения динамических параметров станции при работе двигателей шаттла и построения динамической модели.

Когда Тэннер и Норвега в шлюзовой камере готовились к выходу, Брент Джетт втянул на 0.6–0.9 м ферму правой солнечной батареи и повернул ее так, чтобы механизм натяжения был доступен. Третий выход начался в 10:13 вместо 10:51 по плану; за эти 38 минут Джозеф успел забраться на верхушку Р6 (между прочим, 27 метров от дна грузового отсека!), зафиксировался на «якоре» и доложил, что (как и ожидалось) натягивающие тросы ослабли и сошли со шкивов. Карлос догнал товарища, и они начали ремонт.

Норвега «протащил» слабину внешнего троса через подпружиненную приемную катушку, а Тэннер вручную подмотал натягивающую катушку. Затем Джо позволил катушкам разматываться под действием пружин, а Карлос специальным крюком (ну не перчаткой же! а вдруг порвется!) направил трос в желоба. Успех пришел с первой попытки, а к 11:23 астронавты столь же успешно «разобрались» и с внутренним тросом. «Мы закончили с внутренней катушкой... кажется, все в порядке...» – доложил Гарно. «Абсолютно выдающаяся работа», – похвалила экипаж Шеннон Люсид. Через 13 минут по команде Джетта ферма

была выдвинута вновь, и панель натянулась полностью. Тэннер и Норвега справились за полтора часа, по графику на работу отводилось три часа, а при необходимости – и все шесть. Как сказала Люсид, единственным, кто правильно спрогнозировал реальную длительность работы, был ведущий руководитель полета Билл Ривз.

В 12:17 астронавты уже были на поверхности модуля Unity, где подстыковали кабель осевой камеры к антенне системы ранней связи ECS. С ее помощью следующий экипаж шаттла будет наблюдать за пристыковкой модуля Destiny. Здесь же Джо и Карлос разместили антенну датчика FPP, для чего пришлось временно снять секцию микрометеоритной защиты модуля.

После этого Тэннер и Норвега опять полезли наверх, собрали и к 13:55 установили датчик на верхушке Р6, между двумя приводами GBA. На термочехле датчика оказалось изображение... елочки. И это не напоминание о приближающемся Новом годе – по строительной традиции, вечнозеленое дерево должно быть установлено на самой высокой точке построенного здания!

И вновь на одном из встроенных радиаторов астронавты нашли след удара. «Ух ты, сюда уже ударил микрометеорит», – доложил Тэннер. – «Уже?» – «Да. Определенно так, потому что три дня назад его не было».

В оставшееся время Тэннер и Норвега успели выполнить несколько операций «на будущее»: установили датчик температуры на радиатор секции Р6, поставили небольшие конические антенны системы сбора информации WIS, закрепили на поверхности станции «якоря» и провели фотосъемку. Астронавты вошли в шлюзовую камеру в 15:19 и начали наддув в 15:23; выход продолжался 5 час 10 мин.

Три выхода STS-97 заняли в общей сложности 19 час 20 мин, а все 13 выходов по программе МКС – 88 час 54 мин.

Вечером на связь вышел руководитель NASA Дэниел Голдин и поблагодарил экипажи корабля и станции

за отличную работу. Отдых на «Индеворе» продолжался с 22:06 до 06:06.

**8 декабря, пятница.
День 9/39. Встреча на орбите**

Итак, через шесть дней после стыковки первая экспедиция МКС наконец встретилась с первой экспедицией посещения. В 08:36 CST (14:36 UTC, 17:36 ДМВ) экипаж Шеперда и экипаж Джетта открыли люки и встретились в модуле Unity. Как и раньше, два командира придерживались морской традиции: Джетт сделал официальное лицо и запросил разрешение взойти на борт, а Шеперд его дал.

Наверное, можно было сделать иначе – сначала, в день стыковки, провести совместные работы, а уже после этого – серию выходов. Но американцы спланировали иначе: наиболее важные работы – сначала, менее существенные – потом. В логике не откажешь...

В отличие от порядка, сложившегося на «Мире», сразу после встречи у люка экипажи отправились не в Служебный модуль, а на шаттл – чтобы обитатели станции посмотрели, как теперь выглядит их дом со стороны. Потом все вернулись в Unity, сфотографировались и перешли в «Зарю» и «Звезду».

А потом был инструктаж по мерам безопасности, и шесть астронавтов и два космонавта занялись совместной работой. Проверили установленный накануне телевизионный кабель и телевизионную систему, переносили контейнеры с пищей, одежду и другие грузы на станцию, а возвращаемые грузы – блоки системы электропитания, пустые пищевые контейнеры и накопившийся мусор – на «Индевор». Шеперд вел съемку работ камерой IMAX – NASA непременно должно выпустить фильм о новой орбитальной станции. Был совместный обед и «посиделки» хозяев с гостями.

Были выполнены динамические испытания станции и ее солнечных батарей, причем батареи Р6 среагировали на включение двигателей шаттла ожидаемым образом и вообще динамика станции оказалась близка к расчетной. Прибор FPP был включен и показал (а чтобы он показал, на один из бортовых компьютеров пришлось поставить Win98!), что ксенонные «пушки» PCU делают свое дело и опасного накопления заряда вблизи солнечных батарей не происходит.

Совместная пресс-конференция двух экипажей состоялась в 15:57–16:26. Корреспондентам в американских космических центрах Джонсона и Кеннеди было дано 20 минут, а канадским – 8 минут. После нее экипажи говорили с каналом Discovery.

Героем дня был Шеперд, довольный всем, кроме разлуки со своей семьей и собакой. «Мы привыкли относиться спокойно к командам и директивам с Земли, к тому, о чем мы их просим или что нужно сделать, – сказал он. – У всех большие запросы относительно нашего рабочего времени... и мы пытаемся удовлетворить всех, как можем». Командир МКС сказал, что график работ несовершенен, но становится более приемлемым. «Свободного времени у нас немного, – подтвердил Крикалев, – но идет обучение. Учится не только экипаж, учится и Земля... Мне кажется,



*Тэннер и Норвега готовы к выходу.
Внизу: традиционная американская елочка на крыше постоянного дома*





На борту МКС. В первом ряду: Джетт, Шеперд, Теннер. Во втором ряду: Крикалев, Норвега, Гидзенко, Блумфилд. За ними Гарно

дела идут очень хорошо. Экипаж у нас маленький, и мы работаем как одна команда. Если у кого-то проблема, мы все собираемся и пытаемся помочь». «Они выглядят на редкость хорошо, хотя часто им приходится спать всего по четыре часа, – сказал Джетт. – И мне очень понравилось, как они ладят друг с другом».

К 8 декабря подвели первые итоги работы новых солнечных батарей. Средняя мощность, которую получает от них станция, – 13 кВт. То, что она намного ниже максимально возможной, понятно: Солнце светит не постоянно, а одноосный привод ориентации менее эффективен, чем двухосный. К тому же немалую часть потребляет электрооборудование Р6.

Экипажу станции сон был запланирован с 18:06 CST (03:06 ДМВ) до 02:36 (11:36). Экипаж шаттла ушел отдыхать в 06:06 песней Джина Отри «Снова в седле» в честь Майкла Блумфилда.

9 декабря, суббота. День 10/40. Расстыковка

Утром 9 декабря экипажи перенесли последние грузы и сверили списки. В соответствии с традицией, команда Джетта запросила разрешение отбыть, а командир станции отметил их уход тремя ударами «судового колокола». Билл Шеперд передал благодарность экипажу Джетта за блестящую работу, а Brent Джетт – пожелания успешного полета.

В 09:51 CST (18:51 ДМВ), по графику, люки между МКС и «Индевором» были закрыты. Все солнечные батареи станции – и новые на Р6, и старые на СМ и ФГБ – были повернуты ребром к шаттлу, чтобы уменьшить их загрязнение продуктами работы двигателей. Расстыковка состоялась по графику, в 13:13 CST (19:13 UTC, 22:13 ДМВ), восточнее Балхаша.

После того как «Индевор» отошел вниз на 140 м, Майкл Блумфилд выполнил в течение часа облет комплекса и в 14:16 CST – маневр расхождения. Облет планировался для съемки станции камерой

IMAX-3D, установленной в грузовом отсеке. Но камера отказала, и съемку пришлось выполнять стандартными средствами. Примерно в 19:48 «Индевор» выполнил более значительный маневр, спустившись с 365.1×379.3 км до 351.5×367.3 км. Цель его – сдвинуть трассу корабля и улучшить условия посадки.

На станции, потянувшейся до 91 т, продолжила работу первая экспедиция – Уильям Шеперд, Юрий Гидзенко и Сергей Крикалев.

На «Индеворе» астронавты отдыхали. В 17:26–17:42 на связь с Марком Гарно вышел министр иностранных дел и международной торговли Джон Мэнли, президент Канадского космического агентства Мак Эванс, а затем школьники и курсанты морских училищ, собравшиеся в Музее науки и техники в Оттаве.

10 декабря, воскресенье. День 11

Предпосадочный день начался в 06:06 и продолжался до 22:06. Джетт и Блумфилд проверили аэродинамические органы управления и двигателя ориентации «Индевора». Остальное время астронавты укладывали оборудование и готовили корабль к посадке.

В 14:51 Джетт, Тэннер и Норвега дали интервью агентству Associated Press и компаниям Telemundo и Univision Net-



works. Карлос Норвега, по рождению перуанец, сказал корреспонденту Telemundo, что астронавтам не хватает времени на то, чтобы следить за политикой, будь то выборы американского президента или отставка перуанского. «Когда смотришь отсюда, понимаешь, что нет границ, нет разницы между народами, начинаешь воспринимать мир иначе».

11 декабря, понедельник. День 12. Посадка

Чаще всего в день расчетной посадки экипажу передают песню Бинга Кросби «Я буду дома к Рождеству». Иногда это помогает, и шаттл садится с первого раза. Иногда погода преподносит сюрпризы, и посадку приходится откладывать на день-два. На этот раз помогло.

В 07:06 Хьюстон поднял экипаж, а пять часов спустя астронавты перешли на посадочную циклограмму. В 13:20 были закрыты створки грузового отсека. Так как теперь расположенные под ними радиаторы не работали, «Индевор» перевели на охлаждение с помощью испарительной системы. Астронавты установили кресла специалистов полета, которые в орбитальном полете снимаются.

В 15:37 руководитель посадочной смены Лерой Кейн дал разрешение на спуск, Майкл Блумфилд запустил вспомогательную силовую установку №2, и в 15:57 CST (21:57 UTC) пилоты начали 165-секундное торможение. В 16:32 корабль вошел в атмосферу. В 17:00, уже над Флоридой, Brent Джетт взял на себя управление, выполнил левый поворот на 256°, и в 17:03:25 CST (18:03:25 EST, 23:03:25 UTC) «Индевор» коснулся полосы 15 в Центре Кеннеди. Пробег длился 55 секунд. Brent Джетт, как положено, доложил о посадке, а Гас Лориа из Хьюстона поздравил экипаж с выдающейся работой. Если не считать первый выход, все было сделано безукоризненно.

В 53-й раз шаттл приземлился на флоридском посадочном комплексе. Посадка произошла через 36 мин после захода Солнца и считается 16-й ночной посадкой в истории программы. Так закончился пятый и последний в 2000 г. полет шаттла. Подводя его итоги, руководитель полета станции с американской стороны Джон Керри сказал: «Для меня почти загадка, как такой полет мог пройти настолько гладко».

Джетт и его команда провели ночь в Центре Кеннеди и вернулись в Хьюстон 12 декабря. «Индевор» увезли во 2-й отсек OPF для подготовки к новому полету. Он имеет обозначение STS-100 (хотя по жизни будет 104-м) и запланирован на 19–30 апреля, с канадским манипулятором SSRMS, различными грузами для МКС и американо-канадо-итальяно-российским экипажем.

Обследование теплозащиты «Индевора» выявило 84 повреждения, из них 10 относительно крупных – от 1 дюйма и больше. 78 из 84 находились на нижней части корпуса. Обычно повреждений бывает больше.

По сообщениям NASA, KSC, MSFC, GRC, CSA, PKK «Энергия», Boeing, LMMS, AP, Reuters

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-97 – 101-й полет по программе Space Shuttle



Основное задание:
Доставка на МКС модуля Р6 с солнечными батареями.

Космическая транспортная система
ОС «Индевор» (OV-105 Endeavour – 15-й полет, двигатели №2043, 2054, 2049, версия бортового ПО 01-27), внешний бак ET-105A сверхлегкий, твердотопливные ускорители VI-103PF

Старт: 1 декабря 2000 в 03:06:01.043 UTC
(30 ноября в 22:06:01 EST, 1 декабря в 06:06:01 ДМВ)

Место старта: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39B, мобильная стартовая платформа MLP-1

Стыковка: 2 декабря в 19:59:49 UTC (13:59:49 CST, 22:59:49 ДМВ)
к гермоадаптеру РМА-3

Расстыковка: 9 декабря в 19:13 UTC (13:13 CST, 22:13 ДМВ)

Посадка: 11 декабря в 23:03:25 UTC (18:03:25 EST, 12 декабря в 02:03:25 ДМВ)

Место посадки: США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, полоса 15

Длительность полета корабля: 10 сут 19 час 57 мин 24 сек, посадка на 171-м витке

Весовая сводка:

Стартовая масса космической системы – 2052236 кг

Стартовая масса «Индевоора» – 120739 кг

Посадочная масса «Индевоора» – 89756 кг

Орбита (высота над сферой):

1 декабря, 2-й виток: $i = 51.58^\circ$, $H_p = 196.5$ км, $H_a = 324.7$ км, $P = 89.646$ мин

3 декабря, 26-й виток: $i = 51.58^\circ$, $H_p = 372.4$ км, $H_a = 379.3$ км, $P = 92.029$ мин

Экипаж:

Командир:

Командер (капитан 2-го ранга) ВМС США Брент Уорд Джетт-младший (Brent Ward Jett, Jr.)

3-й полет, 338-й астронавт мира, 215-й астронавт США

Пилот:

Подполковник ВВС США Майкл Джон Блумфилд (Michael John Bloomfield)

2-й полет, 364-й астронавт мира, 229-й астронавт США

Специалист полета-1:

Джозеф Ричард Тэннер (Joseph Richard Tanner)

3-й полет, 318-й астронавт мира, 201-й астронавт США

Специалист полета-2, бортинженер (MS2/FE):

Д-р Жозеф Жан-Пьер Марк Гарно (Joseph Jean-Pierre Marc Garneau)

3-й полет, 153-й астронавт мира, 1-й астронавт Канады

Специалист полета-3 (MS3):

Подполковник Корпуса морской пехоты США Карлос Исмаэль Норьега (Carlos Ismael Noriega)

2-й полет, 358-й астронавт мира, 225-й астронавт США

Выходы в открытый космос:

3 декабря, Джозеф Тэннер и Карлос Норьега, 7 час 33 мин.

Обеспечение переноса и пристыковки секции Р6.

5 декабря, Джозеф Тэннер и Карлос Норьега, 6 час 37 мин.

Прокладка кабелей между Р6 и Z1, перемещение антенной сборки SASA.

7 декабря, Джозеф Тэннер и Карлос Норьега, 5 час 10 мин.

Подтягивание панелей СБ, установка приборов.

О НОВОМ АВТОНОМНОМ ПОЛЕТЕ ШАТТЛА

И.Лисов. «Новости космонавтики»

20 декабря американская компания Spacehab Inc. объявила, что NASA выполнит весной 2002 г. автономный исследовательский полет шаттла, в котором на борту будет установлен ее двойной исследовательский модуль Spacehab RDM. Организация такого полета предусматривалась как один из опционов в контракте 1997 г. между NASA и Spacehab, его стоимость – 30.9 млн \$.

Таким образом, NASA начало выполнять требование Конгресса об организации ежегодных автономных исследовательских полетов в период до достижения «полных исследовательских возможностей» (НК №12, 2000, с.62-63) для сохранения «непрерывности и качества микрогравитационных исследований». В графике NASA новый полет получил обозначение STS-112, в графике Spacehab – R2 (вторая исследовательская миссия, первой считается STS-107). В графике полетов шаттлов независимого эксперта Стивена Пьетробона (Австралия) дата старта STS-112 – 18 апреля 2002 г., полет выполнит орбитальная ступень «Колумбия».

В модуле Spacehab RDM длиной 5.6 м, диаметром 4.1 м и герметичным объемом 62 м³ может быть размещено до 4100 кг научной аппаратуры. Spacehab предоставит часть объема и ресурсов RDM пользователям на коммерческой основе. Уже заключены контракты на размещение аппаратуры космического агентства Японии (NASDA) и Германского аэрокосмического центра на общую сумму 8 млн \$.

По сообщению Spacehab Inc.

Новые назначения в экипажи шаттлов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

1 декабря NASA объявило о назначении астронавтов в экипажи шаттлов STS-105 и STS-107, полеты которых планируются на июнь и июль 2001 г. соответственно. По сообщению NASA, командиром «Индевоора» по программе STS-105 назначен Скотт Хоровиц (Scott Horowitz), пилотом – Фредерик Стёркоу (Frederick Sturckow), специалистами полета – Дэниел Барри (Daniel Barry) и Патрик Форрестер (Patrick Forrester). В состав экипажа STS-105 также включены члены экипажа МКС-3 Фрэнк Калбертсон (Frank Culbertson), Владимир Дежуров и Михаил Тюрин, которым предстоит четырехмесячный полет на станции. Доставив на МКС третью экспедицию, «Индевор» вернет на Землю экипаж второй экспедиции – Юрия Усачева, Джеймса Восса (James Voss) и Сьюзен Хелмс (Susan Helms).

Для С.Хоровица полет STS-105 будет четвертым космическим полетом, он впервые полетит в должности командира шаттла (ранее он летал пилотом в экипажах STS-75 в 1996, STS-82 в 1997 и STS-101 в 2000). Ф.Стёркоу в 1998 г. был пилотом STS-88. Д.Барри в своем активе имеет два полета (STS-72 в 1996 и STS-96 в 1999), а П.Форрестер отправится в космос впервые.

В экипаж «Колумбии» по программе STS-107 NASA назначило командиром Рика Хазбанда (Rick Husband), а пилотом – Уильяма МакКула (William McCool). Р.Хазбанд в 1999 г. был пилотом STS-96, и уже на свой второй полет он получил назначение командиром шаттла. Для У.МакКула это будет первый космический полет.

Ранее (28 сентября 2000) NASA объявило пять других членов экипажа STS-107. Специалисты полета – Майкл Андерсон (Michael Anderson), Калпана Чаула (Kalpana Chawla), Дэвид Браун (David Brown) и Лорел Кларк (Laurel Clark). Последние двое стартуют на шаттле впервые. В качестве специалиста по полезной нагрузке в экипаж STS-107 был включен полковник израильских ВВС Илан Рамон (Ilan Ramon).



Хроника полета МКС

Продолжается полет первой основной экспедиции на МКС в составе ФГБ «Заря» – Node 1 Unity – СМ «Звезда» – «Союз ТМ-31»

В.Истомин. «Новости космонавтики»

10 декабря. 41 сутки полета. В этот день основные события происходили на американском шаттле, а у экипажа МКС был день отдыха. Тем не менее два часа они потратили на уборку станции. Состоялись частные психологические конференции и переговоры с семьей каждого из членов экипажа. Кроме этого, в гермообъем отсека Z1 сложили несрочные грузы. Около 11:00 ДМВ прозвучал какой-то звуковой сигнал и загорелся индикатор «Others» («Прочее»). «Это происходит второе утро подряд», – передали космонавты. По телеметрии никаких аварийных сообщений зафиксировано не было.

Космонавты попросили разобраться, почему баллистическая форма на случай аварийного спуска корректируется так часто (1–2 раза в сутки) и при этом коррекция времени составляет до 10 секунд.

В 14:51 ЦУП перевел МКС из орбитальной ориентации (ОСК) в равновесную (РОСК) для более экономичного расхода топлива. Расчеты блестяще подтвердились: расход при ОСК составлял ~0.75 кг за виток, а при РОСК составил всего 0.4 кг.

Был проведен тест второго комплекта аппаратуры «Регул». Эта система обеспечивает обмен информацией с МКС по прямому и обратному каналам. При этом не было получено «квитанций» на выдачу управляющих массивов по обратному каналу.

Также в автоматическом режиме ЦУП перевел поступающий конденсат из СКВ2 непосредственно в систему регенерации воды из конденсата (СРВК), не дожидаясь заполнения сборника конденсата. Это было сделано, чтобы исключить срабатывание звуковой сигнализации и, как следствие, пробуждение экипажа среди ночи и останков СКВ2.

На момент расстыковки «Индевор» ТКГ находился на дальности около 1600 км. Текущие параметры его орбиты: наклонение – 51.6°, минимальная высота – 371.8 км, максимальная – 387.4 км, период обращения вокруг Земли – 91.9 мин. У станции – 389.3×369.9 км.

11 декабря. 42 сутки. У экипажа отдых. ЦУП «разбавил» его тестовой проверкой аппаратуры акустических измерений «Шумомер». Работа, запланированная на 30 мин для одного Крикалева, потребовала полуторачасовых усилий и Сергея, и Юрия. Им никак не удавалось настроить уровень звука. Работу отложили до прихода постановщика эксперимента. Также неудачей из-за несовместимости BIOS завершилось восстановление жесткого диска Laptop при помощи доставленного на шаттле CD-ROM. Командир экипажа Билл Шеперд установил и подключил в Node 1 (Unity) устройство для выполнения физических упражнений с сопротивлением RED (Resistance Exercise Device).

выполнить физкультуру на велоэргометре из-за нештатной работы пульта управления.

12 декабря. 43 сутки. Вместо работы с устройством RED Шеп и Юрий проводили перенос и укладку отработанного оборудования в Node 1 и РМА-3, а Сергей выполнял профилактику средств вентиляции в СМ. Он же провел визуальные наблюдения пульсирующего ледника в районе Патагонии в рамках эксперимента «Ураган» (в районе наблюдений сильная облачность). Пришедший на связь специалист по «Шумомеру» помог разобраться экипажу с калибровкой. Были проведены первые измерения уровня шума. В районе первого поста уровень шума 70 дБ.

13 декабря. 44 сутки. По просьбе Шеперда работа по тестированию воздуха в Node была заменена на перенос компьютера ОСА из РМА-3 и инвентаризацию оборудования. Сергей и Юрий устанавливали датчики контроля изменения давления в СМ. Эта работа заняла время до обеда. После обеда Сергей помогал Шепу калибровать притяги в устройстве RED, а Юрий взял пробу воды из контейнера атмосферной влаги, заменил блок колонок очистки в системе СРВК и провел визуальные наблюдения ледника в районе Патагонии (в районе наблюдений – сильная облачность). Пока Шеп выполнял упражнения на RED, Юрий и Сергей монтировали измерители потока в ФГБ. В конце дня космонавты доложили, что измерители потока установлены везде, кроме люка из переходной камеры (ПрК) СМ. Дополнительно была заменена опустевшая емкость для воды в системе генерации кислорода из воды «Электрон».

Американцы отложили на две недели, с 15 февраля на 1 марта, запуск «Дискавери»: не успевают заменить 10 двигателей



Первый экипаж МКС наглядно демонстрирует свою любовь к свежим цитрусовым

Эта работа была запланирована ему на 12 декабря. «В обмен» Шеперд показал телевизионную «картинку» из модуля Unity и попросил дать завтра время на приведение его в порядок.

Экипаж выполнил проверку герметичности отсека РМА-3, к которому был пристыкован шаттл. Замечаний не было. Гермоадаптер предполагается использовать под склад. Космонавты доложили, что не смогли

Название «Альфа», всегда считавшееся временным и не очень удачным, с прибытием на МКС первого экипажа перешло в разряд официальных. В день перехода на станцию Билл Шеперд попросил Дэна Голдина утвердить это название. Шеф NASA согласился с той оговоркой, что «Альфа» будет использоваться как позывной станции на период первой экспедиции.

ориентации. Соответственно отсрочена и посадка первой экспедиции – с 26 февраля до 12 марта.

14 декабря. 45 сутки. Первой утренней работой Уилльяма Шеперда была проверка нагревателей силовых гироскопов. Все было в норме. Юрий менял в это время преобразователь тока аккумуляторной батареи, а Сергей проводил монтаж блока речеобразующего устройства системы «Регул», но завершить не успел. «Блок установлен надежно, со стыковкой телеметрических разъемов. Но для установки на штатное место необходимо опять расстыковать кабели телеметрии», – сообщил Сергей.

ЦУП провел включение зарядных устройств (ЗРУ) аккумуляторных батарей №5 и №4. Заряд на АБ №5 не пошел. В результате переговоров с Гидзенко выяснилось, что он не обратил внимание на последний пункт радиограммы, отпечатанный на втором листе, и не закончил работу. ЗРУ было отключено. Юрий состыковал разъемы и запустил устройство.

До обеда была проведена видеопресс-конференция всего экипажа для американских компаний CNN и CBS.

В 12:33 прошло собрание по телеметрии об ограничении дополнительных нагрузок. Просьба экипажа была удовлетворена: так мучивший их звуковой сигнал в этот раз не включился.

После обеда космонавты выполнили наблюдение ледника в Патагонии, заполнили опросник пищи в медицинском компьютере, провели статические измерения при помощи акустических дозиметров и тест ручки управления ориентацией в корабле «Союз» (регламентная проверка, замечаний нет), попытались восстановить жесткий диск компьютера Laptop (результат отрицательный), а также ввели в работу датчик перепада давления углекислого газа и протестировали розетку UOP-2 в Node. Работоспособность розетки восстановлена (ранее срабатывала токовая защита после подключения нагрузки).

Пресс-служба Центра Джонсона сообщила, что экипаж провел тестирование двух радиаторов, расположенных на секции фермы Р6. ЦУП-Х дополнительно испытал систему связи S-диапазона и убедился, что после переноса блока SASA на Р6 на 10–15% увеличилась зона покрытия в режиме низкоскоростной телеметрии.

15 декабря. 46 сутки. День экипажу был полностью перепланирован. И связано это было с неудовлетворительной работой СКВ2 и ростом влажности в отсеках станции. Пока Шеп работал с американскими компьютерами и аудиодозиметрами, Сергей и Юрий ремонтировали СКВ2. Был заменен штуцер у насоса откачки конденсата №2 и магистраль на входе в насос. Затем СКВ был подключен

к системе СРВК, но на это потребовалось на три часа больше запланированного времени. В связи с этим пневмокостюм «Чибис» для тренировки сосудов нижней части тела не перенесли и не смонтировали в СМ.

16 декабря. 47 сутки. День отдыха. В течение дня было срабатывание аварийной сигнализации «Проверь давление», но оно оказалось ложным. Через лаптоп экипаж перенастроил верхний и нижний уровни давления, установив значения 780 и 720 мм рт.ст. соответственно.

ЦУП проводил тест второго комплекта аппаратуры «Регул» – и вновь «квитанции» о прохождении команд получены не были.

Джефф Хэнли, ведущий руководитель полета с американской стороны, сообщил журналистам, что существует опасность досрочной посадки экипажа. Система очистки атмосферы «Воздух» после ремонта работает устойчиво, но запасных микрокомпрессоров к ней уже нет: первый сломался, у вто-

пришлось Юрию все проверять. Во второй раз все прошло успешно.

Сергей выполнил замену газоанализатора углекислого газа, но и новый газоанализатор выдавал те же значения, что и до замены: 2.8–3 мм рт.ст.

Командир экипажа начал день с периодической оценки тренировки на беговой дорожке, а затем большую часть дня посвятил проверке работоспособности обогревателя силового гироскопа и самого гироскопа в Z1. Он также проверял датчик статического потенциала FPP. Заключительной работой Шеперда было устранение неисправности в измерителе уровня звука. Оказалось, что защитная крышка у микрофона аппаратуры отсутствует, поэтому все измеренные данные искажены. Дальнейшая работа с этим прибором приостановлена.

Экипажу прислали радиограмму по замене транзисторов в велоэргометре, но их в ЗИПе не оказалось. Пока для тренировок экипаж использует беговую дорожку TVIS и систему притягов IRED.

Сергей наконец-то добился успеха в деле восстановления работоспособности лаптопа. Он загрузил операционную среду Solaris на американские диски №1024 и №1035. В результате на месте компьютера центрального поста КЦП стоит американский компьютер с диском 1035, а российский компьютер №3 с жестким диском 1024 убран в резерв.

С участием всех членов экипажа был проведен ТВ-сеанс для телепрограммы «Команда на Марс».

19 декабря. 50 сут-

ки. Шеп начал день с устранения неисправности тканезквивалентного дозиметра TERC и записи его показаний в медицинский компьютер. Российские члены экипажа успешно провели тест подключения костюма «Чибис» к телеметрии. При этом они отметили, что при проверке содержимого укладки отсутствовал пояс для крепления датчиков. Много времени у экипажа заняла работа по инвентаризации. Экипаж перешел на работу с использованием штрих-кодов, и это должно здорово облегчить им заполнение базы данных, которое проводит сейчас, кроме экипажа и ЦУПа в Подлипках, также ЦУП в Хьюстоне. В результате возникают ошибки, на устранение которых требуется много времени. Использование штрих-кодов должно уменьшить число ошибок.

После обеда Сергей измерял уровень шума в отсеках станции. Ему удалось померить шум только в двух точках, но главное, что аппаратура работает. Аналогичная американская аппаратура не работает.

В этот день экипаж провел ТВ-репортаж, в котором общался с прессой. Космонавты успокаивали американских журналистов, встревоженных решением NASA согласиться на повторную стыковку «Прогресса



Видеооператор – Сергей Крикалев, фотокорреспондент – Юрий Гидзенко

рого оказался неисправным разъем, и «Воздух» использует третий и последний микрокомпрессор. Есть химические регенеративные поглотители, но их хватит только на 14 суток. Наиболее вероятно, что «Воздух» проработает до момента доставки запасных блоков в январе на «Атлантисе» или в феврале на «Прогрессе». Если нет, придется собирать исправное устройство из неисправных – или садиться на «Союзе».

17 декабря. 48 сутки. Космонавты продолжают отдыхать. ЦУП обсуждал с экипажем предстоящие работы и изменение графика на понедельник, 18 декабря.

18 декабря. 49 сутки. И опять космонавты работают по оперативному скорректированному плану. Вместо того, чтобы проводить эксперимент по исследованию динамики сердечно-сосудистой деятельности экипажа («Кардио-ОДНТ»), Сергей и Юрий перенесли из РМА-3 в СМ костюм «Чибис». (Процедура открытия люка и входа в РМА-3 была не в бортовой документации, как обычно, а прикреплена к люку РМА-3.) Подключение к телеметрии экипаж выполнил, как оказалось, еще в пятницу 15 декабря. Но по телеметрии ЦУП не зафиксировал состыкованное состояние кабеля, и

М1-4» в режиме ТОРУ и слухами о возможном аварийном прекращении полета. Шеп заявил, что экипаж сможет отремонтировать не только «Воздух», но и все остальное. Сергей рассказал, как отмечали Рождество и Новый год на «Мире», и пожаловался, что на МКС пока нет елочки.

Затем космонавты занялись ремонтом: Шеп демонтировал розетку UOP-1 и установил вместо нее кабель-вставку, а Юрий проверял электрические цепи в вентиляторе системы очистки атмосферы «Воздух».

ЦУП зафиксировал срабатывание сообщения «Ограничение нагрузок», но срабатывания аварийной сигнализации не произошло.

Школьники американского городка Бёрбанк (штат Иллинойс) вышли на связь с МКС через бортовую радиолюбительскую станцию ARISS и за время 10-минутного сеанса задали Шеперду (позывной KD5GSL) 16 вопросов.

20 декабря. 51 сутки. День у экипажа начался с отбора мочи для биохимического анализа. Затем у Сергея и у Шепы было проведено исследование биоэлектрической активности сердца в покое с передачей информации в темпе сеанса связи в московский ЦУП.

ЦУП провел тест аппаратуры «Курс» со стороны агрегатного отсека СМ для повторной стыковки с кораблем «Прогресс», которая намечена на 26 декабря (в этот день будут максимально длинные зоны связи с российскими пунктами на свету). Замечаний нет.

На «Прогрессе», находящемся в 2300 км впереди станции, выполнен маневр, обеспечивающий сближение со скоростью 40 км за виток.

Сергей вводил форматы для стыковки на лаптоп №3, который будет использоваться для контроля стыковки и работы с ТОРУ. До обеда была запланирована и проверка газоанализатора ИКО-51 при помощи блока контроля газоанализаторов БКГА, но давление в нем оказалось равно нулю.

После обеда российские члены экипажа проводили профилактику средств вентиляции в ФГБ, а Шеп занимался сбором химических и микробиологических проб воды.

Космонавты предложили изменить методику профилактических работ со средствами вентиляции: «Лучше сначала проводить съем пылесборников, а только потом отключение вентиляторов, тогда частички пыли с пылесборника будут уноситься к вентилятору, а не кружить около лица».

Борьба ЦУПа с отключением аварийной звуковой сигнализации (чтобы понапрасну не беспокоить экипаж) обернулась отсутствием сигнала «Аварийное отключение СКВ-1». По телеметрии оно было зафиксировано, а экипаж не услышал.

21 декабря. 52 сутки. В этот день анализ крови экипажу был отменен. Вместо этого проведены контроль давления в баллоне БКГА и стыковка телеметрических разъемов. Кроме того, экипаж провел утилизацию ящиков из-под пищи, подготовку карты памяти для цифрового аппарата, а также выполнял инвентаризацию и писал письмо второму экипажу.

После обеда все космонавты провели оценку состояния здоровья, а Шеп провел еще психологическую оценку и перезапустил датчики FPP.

Сергей и Юрий устанавливали кабель-вставку для отсечки аварийных сообщений в ФГБ и передачи их на компьютер в СМ. У Юрия вечером состоялись переговоры с семьей, но ЦУП, против обыкновения, не смог обеспечить приватность переговоров.

22 декабря. 53 сутки. Экипаж продолжал активно готовиться к стыковке с кораблем «Прогресс М1-4». Сергей и Юрий зани-

ной изоляции (ЭВТИ) с внутренней стороны крышки иллюминатора №9. «Наверно, повреждение возникло при сближении с шатлом, из-за работы его двигателей», – предположили они. Кроме того, космонавты передали с борта ТВ-сюжет о работе с аппаратурой «Шумомер» и показали огромные капли воды на входных магистралях системы кондиционирования воздуха (СКВ2).

Американская сторона прислала Шепу краткосрочный план на неделю (STP), в котором работы не были привязаны ко времени. Американская сторона посчитала, что Шеп сам будет выбирать работы из общего списка и докладывать об их выполнении. Российскому сменному руководителю полета (СРП) пришлось вести долгие переговоры со своим визави, американским Flight Director'ом, чтобы убедить его в необходимости планирования работ ЦУПом. Тогда можно будет планировать совместные работы и согласовывать их с американской стороной.

Иначе российская сторона не будет знать, чем занят Шеп. Интересная особенность: наши освоили американский сленг и во время переговоров наш СРП обращается к Flight Director'у просто Flight.

24 декабря. 55 сутки. В свой день отдыха экипаж провел два ТВ-сеанса: «Поздравление с Рождеством» и ТВ-сеанс для телепрограммы «Времена». Была также проверена связь со звездным городком через ЦУП в Хьюстоне. Замечаний нет. Космонавты попросили поточнее передавать им информацию о времени прохождения районов, наблюдаемых в рамках отслеживания вероятных катастроф в эксперименте «Ураган», из-за отсутствия на борту подробных карт. Сергей и Юрий поговорили с семьями, причем при разговоре Юрия с супругой ЦУП по ошибке не заказал телеканал с борта. Попытки экипажа включить телевидение через компьютер успеха не имели, и космонавты попросили объяснить, почему так произошло.

25 декабря. 56 сутки. Католическое Рождество. День отдыха экипажа, вскрытия подарков и обеда с доставленной в обезвоженном виде индейкой. В сеансе 13:28–13:48 директор NASA Дэниел Голдин поздравил космонавтов с праздником. Шеп поздравил своих близких и друзей, а также сам принял рождественские поздравления (для этого понадобились три дополнительных сеанса). Через ОСА передавалась и информация с российской системы «Клест» (экипаж дособрал схему, а ЦУП в Хьюстоне перенастроил компьютер SSC). В результате совместных усилий удалось получить хорошую «картинку».

ЦУП-М проводил тест закладки цифровых массивов через американские средства S-диапазона. По статусной информации казалось, что все пакеты на борт прошли,



Хороший бортиженер может ремонтировать и на ощупь

лись подключением комплекса «Символ» для работы в режиме телеуправления (ТОРУ), а Шеп перенес компьютер ОСА из Node в СМ для обеспечения передачи ТВ-изображения ТКГ с российской телевизионной системы «Клест» в американский компьютер SSC, затем в ОСА и далее на Землю. Проведенный тест показал, что у передаваемого изображения перекрестие из центра экрана сместилось вправо вниз. Причина – в разном разрешении у компьютеров SSC и ОСА (1140×760 и 640×480 точек соответственно). Хьюстонский ЦУП предложил методику уменьшения разрешения в компьютере SSC, но у экипажа не хватило времени. Работы с ОСА заняли больше времени, чем планировалось, поэтому Шеп не смог выполнить стирание переданных на Землю файлов и передачу файлов из медицинского компьютера в ОСА для отправки на Землю.

После обеда Юрий и Сергей готовились к режиму ТОРУ и вели переговоры с инструктором. Нашли они время и для обновления базы инвентаризации.

23 декабря. 54 сутки. У экипажа день отдыха. По его просьбе даже влажная уборка была перенесена на вечер. Космонавты сообщили о повреждении экрано-вакуум-

но дальнейший анализ телеметрии выявил, что ничего не получилось. Значит, работа будет продолжена. ЦУП провел также контроль измерителей потока (ИП-1) на станции в целях контроля разгерметизации станции. Замечаний нет.

26 декабря. 57 сутки. Стыковка «Прогресса» на надирный узел ФГБ состоялась в 14:03:16 ДМВ. Юрий Гидзенко вновь успешно сработал в режиме ТОРУ.

А началось все с подготовки ОСА к работе в режиме «телефон плюс телевидение» вместо привычного низкоскоростного режима «команды плюс телеметрия». Эки-

паж внимательно следил за режимом сближения корабля, ведомого системой «Курс». В 13:54 на дальности 185 м из ЦУП-М прозвучала команда взять управление на себя, и Юрий успешно повторил стыковку. Все прошло гораздо спокойнее, чем в ноябре, хотя телевидение через ОСА было плохого качества. Подтверждена работоспособность контура управления сближением с использованием сначала аппаратуры СМ, а затем ФГБ.

Закрытие крюков корабля «Прогресс» состоялось уже после зоны связи 13:48–14:13. Контроль герметичности и со-

ответственно нахождение станции в индикаторном режиме (ИР) затянулось на виток. В результате в 16:49:00 станция перешла в режим «Выживание» по перерасходу топлива. В программе был заложен перерасход 20 кг, а реально с момента механического захвата до построения требуемой ориентации было потрачено 27 кг.

В сеансе 15:23–15:32 члены экипажа открыли люк в «Прогресс». Ничего нового они там не увидели: сами недавно укладывали. Поэтому они попросили прислать им предварительный список грузов, приходящих на февральском «Прогрессе», чтобы внести в него свои предложения. В этом же сеансе ОСА был переведен в свой привычный низкоскоростной режим. Экипаж попросил планировать им по 30 минут в день на сбор влаги на СКВ2. Но, по мнению космонавтов, лучше разово запланировать работу по устранению замечания и обмотке входных трубопроводов. Экипаж провел консервацию ТКГ и проложил в него трубопровод.

Из замечаний можно отметить, что не сформировалось сообщение о снятии питания с системы стыковки на ФГБ, хотя по телеметрии питание снялось. Не удалась закладка программы работ на следующие сутки через систему «Регул» – сформировалось сообщение «массив недоверенный».

27 декабря. 58 сутки. Суточную программу все же удалось заложить, хоть и с опозданием. Из-за этого не был включен магнитометр на фоне работы датчика БОКЗ, а следовательно, не состоялись и эксперименты «Привязка» (высокоточная ориентация научных приборов во внутреннем пространстве станции с учетом деформации корпуса МКС) и «Искажение» (определение и анализ магнитных помех на борту станции).

Экипаж демонтировал систему «Курс» с корабля «Прогресс», чтобы вернуть его на шаттле: больше стыковок у этого «Прогресса» не будет, а дорогостоящую аппаратуру можно использовать повторно. Чтобы провести демонтаж, космонавты частично разгрузили корабль. Второй большой работой экипажа был монтаж аппаратуры спутниковой навигации АСН, которая обеспечит прием информации через антенну GPS и более точную ориентацию станции в полете. Монтаж телеметрических кабелей занял вместо двух часов четыре с половиной. Поэтому тест АСН был перенесен на 30 декабря. Не был выполнен из-за недостатка времени и перенос компьютера ОСА в Node 1.

28 декабря. 59 сутки. Рабочий день экипажа начался с ТВ-репортажа с российскими журналистами, которые приехали для этого в ЦУП.

Затем состоялся давно планируемый эксперимент «Кардио-ОДНТ». Обследуемым был Сергей Крикалев, а Юрий ему помогал. После обеда экипаж занимался укладкой ТКГ и проводил забор проб воздуха индикаторными пробозаборниками. Космонавты пожаловались, что после замены шланга мочеприемника в АСУ нестабильно работают контакты крана КР, через которые идут команды на включение вентилятора и разделителя. Для устранения неприятности на борт была отправлена соответствующая инструкция. Успешно завершил-

«Прогресс М1-4»: вторая стыковка

В.Лындин. «Новости космонавтики»

26 декабря автоматический грузовой корабль «Прогресс М1-4» снова пошел на стыковку с Международной космической станцией.

Схема стыковки оставалась прежней, как и 18 ноября. Сначала грузовик идет по системе «Курс» Служебного модуля, потом переключается на систему «Курс» ФГБ. Причаливание – в режиме телеоператорного управления. Как и тогда, Юрий Гидзенко приготовился управлять кораблем, а Сергей Крикалев через иллюминатор наблюдал за процессом сближения.

Дальность – 175 метров.

– Грузовик висит стабильно, – сообщает Крикалев.

ЦУП предупреждает, что сейчас начнется переключение с «Курса» СМ на «Курс» ФГБ. Прошлый раз с этого момента «Прогресс» начал раскачиваться, изрядно поволновал службы управления. Сейчас же таких колебаний не было.

– Грузовик начинает смещаться в сторону ФГБ, – докладывает Крикалев.

ЦУП дает разрешение на причаливание и на переход на ручное управление.

– Скорость ноль-семь, – голос Гидзенко спокоен, как на тренировке. – Сейчас чуть-чуть подторможусь.

ЦУП просит Крикалева проконтролировать работу двигателей.

– Движки работают, – тотчас отвечает бортинженер. – Нормально все. Немного смещается в сторону четвертой плоскости.

– Есть небольшое смещение по рысканью и тангажу, – уточняет Гидзенко. – Подвожу станцию в центр ВКУ.

Помятуя о прошлых волнениях, ЦУП спрашивает:

– Юра, управление нормальное?

– Нормальное, нормальное, – успокаивает тот. – Привожу потихонечку в центр и гашу боковые скорости... Дальность метров 70... Скорость маленькая. Аккуратно сейчас подходим... Дальность 25 метров... Корабль по оси станции... Небольшое рассогласование по крену... Кресты совмещены в центре ВКУ... Скорость 10 сантиметров в секунду...

Изображение станции на экране дрогнуло, когда часы в ЦУПе показывали 14:03:13 ДМВ. И вслед за этим Гидзенко по-будничному, без каких-либо особых интонаций в голосе, констатировал:

– Так, есть сцепка... Сейчас идет выравнивание.

Грузовой корабль «Прогресс М1-4» снова занял свое место у надирного причала ФГБ.

Фото NASA



ся тест диагностического режима для передачи радиogramм не через телефонно-телеграфную систему ТТС, а через цифровую систему «Регул».

ЦУП-М и ЦУП-Х в это время напряженно искали варианты ориентации, которая устроила бы обе стороны. Вскоре станция на несколько дней перестанет пятнадцать раз в сутки входить в тень Земли, а выйдет на т.н. «солнечную орбиту», когда плоскость орбиты почти перпендикулярна направлению на светило. По предложению Хьюстона рассматриваются три варианта: 1) привычная орбитальная ориентация ОСК, но с креном 5° (требуется тест для определения расхода топлива); 2) разрешенная ориентация ХРОР (требуется разгрузка отсека РМАЗ силами экипажа и тесты на расход топлива); 3) измененная ОСК (+Y по направлению полета, -Z по радиус-вектору). В этом случае требуется правка полетных правил и переговоры высших чиновников NASA и России. Первый вариант был испробован в этот день. Расходы составили 5 кг за виток (при обычной ориентации – 300 г).

29 декабря. 60 сутки. Был проведен еще один сеанс эксперимента «Кардио-ОДНТ». На этот раз испытуемым был Юрий Гидзенко. Под контролем врача экипажа и специалистов ИМБП Сергей менял давление в «Чибисе», а Юрий стойко переносил эти манипуляции. Шепу не повезло: он не участвует в этом эксперименте ни в качестве обследуемого, ни в качестве помогающего.

По предложению экипажа запланированная срочная замена мочевого пузыря в АСУ не проводилась. Проведенный космонавтами тщательный анализ работы системы

показал, что АСУ работает устойчиво. Вентилятор выключается на 15 секунд позже положенного, но его пока нет смысла менять.

После обеда экипаж МКС-1 обсуждал записи для экипажа предстоящего полета 5А и провел переговоры с ним через ОСА.

Прошла очередная пресс-конференция на США. «Чего вам не хватает на станции?» Гидзенко: семья и друзей. Шеперд: «У меня в семье новая собака, так что мне не хватает жены и моих двух собак». Крикалев: «Не хватает гравитации». Жена Шепы, кстати, прислала мужу подарок: титановый гаечный ключ.

30 декабря. 61 сутки. Еще до завтрака экипаж станции поздравил с Новым годом начальник Центра подготовки космонавтов Петр Климух (качество связи было плохим).

После завтрака Сергей и Юрий ремонтировали велотренажер. Починить не удалось, но, по словам специалиста, который постоянно поддерживал связь с экипажем, им удалось локализовать причину неисправности.

С хорошим качеством был проведен ТВ-сеанс для «Международной панорамы». Экипаж заменил емкость для воды в системе «Электрон» и внес предложение, как забрать из емкости оставшиеся три литра воды: не использовать физическую силу экипажа, а взять для этого блок перекачки, временно отключив его от системы «Электрон». Завершил экипаж и стыковку телеметрических кабелей системы АСН.

Между сеансами 15:55–16:05 и 17:31–17:39 по статусной телеметрии, которая передается в московский ЦУП через американские средства, было зафиксировано недостоверное значение параметров атмо-

сферы (давление кислорода – 113 мм, углекислого газа – 5.3 мм, а влажность на уровне 6.3 мм), сопровождавшееся аварийным сообщением. По телеметрии было также зафиксировано снижение скорости потока воздуха через газоанализатор. Поэтому первым делом был осмотрен газоанализатор на наличие посторонних предметов, но ничего не обнаружено. Начались периодические замеры параметров атмосферы мановакууметром и американским монитором параметров атмосферы. Давление кислорода и углекислого газа было в норме. Наконец, в сеансе 20:23–20:32 экипажу была выдана рекомендация выключить с компьютера газоанализатор и через 5 минут включить. Параметры восстановились. Вот истинные значения: кислород – 161 мм, CO₂ – 2.8 мм, H₂O – 11 мм.

31 декабря. 62 сутки. С утра экипаж поздравил президент корпорации «Энергия» Юрий Павлович Семенов, его заместитель Валерий Рюмин, руководитель полета Владимир Соловьев, а также отряд космонавтов ЦПК. Желающих было очень много. Но, конечно, самыми важными для Сергея и Юрия были поздравления их семей. Планировавшийся на вторую половину дня перенос оборудования из РМА-3 был отменен: как минимум до 2 января изменения ориентации не будет.

По случаю Нового года Шеп вписал в «бортовой журнал» стихотворение собственного сочинения на английском языке, коряво срифмованное, но искреннее.

Через две минуты после Нового года московский ЦУП вышел на связь с космонавтами и передал им только что записанный впервые прозвучавший гимн России.

Предновогодняя пресс-конференция

В.Лындин. «Новости космонавтики»

28 декабря наконец-то российские СМИ получили возможность поговорить с экипажем МКС. Конечно, вначале были поздравления с наступающим Новым годом, новым веком и тысячелетием. Но и рабочие будни космонавтов тоже не остались без внимания. За несколько дней до пресс-конференции NASA сообщило, что полет экспедиции МКС-1 продлевается на две недели. Какова же реакция самого экипажа на это решение?

– Из-за чего это произошло, – сказал Сергей Крикалев, – вам могут более подробно объяснить на Земле. А что касается нас, то мы еще до старта были морально готовы к продлению экспедиции. Кроме того, под конец нашего полета придет Лабораторный модуль и поработать с ним лишние две недели будет достаточно интересно.

Насколько экипаж уже обжился на станции? На этот вопрос ответил командир экспедиции Уильям Шеперд:

– Мы чувствуем себя полностью дома, в котором можно жить, работать, отдыхать, заниматься научными экспериментами.

– Отношения в экипаже, – отметил Юрий Гидзенко, – какими были на Земле, такими и остались. Нормальные, дружес-

кие, рабочие... И наш двухмесячный полет нисколько не повлиял на это в отрицательную сторону.

– За четыре года подготовки к полету, – добавил Шеперд, – наши отношения стали лучше.

В свое время были эмоциональные высказывания в прессе по поводу языковой проблемы на борту МКС. Но на практике эта проблема оказалась давно уже решенной.

– У нас используются оба языка, – объяснил Крикалев. – Когда еще на «Мире» летали, стали в шутку называть такой язык «рунглиш». Если не хватает слов в английском языке, переходим на русский, если в русском не хватает, переходим на английский. Так что говорим на обоих языках...

Накануне пресс-конференции была потеряна связь со станцией «Мир». Эту ситуацию наши космонавты восприняли спокойно и совсем не склонны были ее драматизировать, считать каким-то ЧП. По их мнению, для таких сложных систем это достаточно обычное явление и существует много резервов по выходу из подобного положения.

В предновогоднем разговоре просто невозможно было обойтись без конкретных вопросов о предстоящем празднике. И члены экипажа, дополняя друг друга, рассказали, чем они будут заниматься в эти дни.

Гидзенко:

– На Новый год, конечно, мы будем отдыхать. Но нельзя сказать, что мы вообще ничего делать не будем. Безусловно, мы будем заниматься по хозяйству, что-либо подчищать, что-то делать для души, наблюдать за Землей, фотографировать...

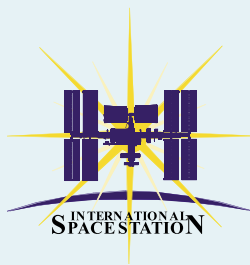
Крикалев:

– Всегда надо поддерживать бортовые системы в рабочем состоянии. Даже если мы как будто ничего не делаем с точки зрения выполнения научной программы или какого-то монтажа, тем не менее, чтобы, например, попить горячей воды, нужно, чтобы работала достаточно сложная система...

Шеперд:

– Поскольку меняется конфигурация станции, еще на фоне наших физкультурных занятий, различного рода деятельности, постоянно ведутся измерения ее колебаний. Как меняются динамические нагрузки, как нагружается корпус станции, какие частоты колебаний... Постоянно идет такой технический эксперимент.

А на встречу Нового года члены экипажа соберутся за праздничным столом в Служебном модуле. Будут разговаривать с Землей по каналам служебной и радиолокационной связи.



Новости МКС

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Columbus готов к сборке

Эксперты Европейского космического агентства и NASA подписали 12 декабря в Бремене заключение о возможности начала стадии сборки европейского научного модуля Columbus. Вести работы с модулем предстоит специалистам космического подразделения европейской корпорации Astrium. Сборка Columbus начнется в середине 2001 г.

Решению о начале сборки предшествовал двухмесячный смотр проекта (Critical Design Review, CDR) – углубленное рассмотрение всех документов и материалов по модулю. CDR – один из важнейших этапов в ходе создания космической техники в Европе и США. Он в некотором роде соответствует российскому этапу защиты проекта. Однако если у нас этот этап проходит еще на стадии эскизного проекта, т.е. когда



конструкция будущего КА или РН определена лишь в общих чертах, то за рубежом CDR проводится, когда уже готова вся конструкторская документация, а порой уже изготовлены многие узлы. CDR – последний этап, когда в проект могут быть внесены серьезные изменения.

В ходе CDR по Columbus были предложены несколько модификаций его узлов и агрегатов, которые предстоит выполнить в ходе сборки. Смотри проекта гарантировал, что Astrium и его партнеры успешно справятся с поставленной задачей и изготовят модуль, полностью отвечающий техническому заданию. В ходе заключительной стадии CDR участвовало около 120 представителей ЕКА, NASA и Boeing. На этой двухнедельной встрече было рассмотрено приблизительно 1200 замечаний и предложений по доработке модуля, которые главным образом касались технических деталей проекта.

Astrium является головной фирмой по выполнению контракта с ЕКА стоимостью 628 млн евро на изготовление модуля Columbus. Итальянский партнер Astrium – компания Alenia Spazio (г. Турин) – уже практически завершила изготовление корпуса модуля, средств крепления внутри него экспериментальных стоек, а также создание системы электропитания, климатической системы и других служебных систем и агрегатов.

Летом 2001 г. модуль переедет из Турина в Бремен. Там на предприятии Astrium внутри корпуса будут смонтированы остальные служебные системы и научное оборудование. Здесь же пройдут комплексные испытания Columbus и тренировки в нем астронавтов. В начале 2004 г. европейский модуль будет отправлен в Космический центр им. Кеннеди для заключительных испытаний и предстартовой подготовки. Запуск Columbus к МКС намечен на октябрь 2004 г.

По материалам ЕКА

ФГБ-2 станет ГТК-ФГБ

В прошлом номере *НК* мы сообщали о возможном использовании дублера Энергетического модуля «Заря» (этот модуль первоначально носил название Функционально-грузовой блок, ФГБ) в качестве Грузового тяжелого корабля типа ФГБ (ГТК-ФГБ) для МКС. 22 декабря по этому проекту начались переговоры между Росавиакосмосом, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева (изготовитель ФГБ) и РКК «Энергия» им. С.П.Королева (головное российское предприятие по МКС).

Как отметил гендиректор Центра Хруничева Анатолий Киселев, «разработка нового корабля связана с необходимостью обеспечения достаточно плотного грузопотока на станцию». По словам Киселева, просьба о проработке вопроса о создании на базе ФГБ-2 тяжелого грузовика исходила от генерального директора Росавиакосмоса Юрия Коптева и президента «Энергии» Юрия Семенова. Необходимость вывода на орбиту в ближайший год ГТК связана с затруднениями России в выполнении взятых обязательств по запуску в ближайшие два года 15 грузовых кораблей «Прогресс М» и -М1.

Центр Хруничева согласился выполнить такие работы. По словам Киселева, грузовой корабль на базе ФГБ-2 можно будет подготовить к запуску на МКС достаточно быстро. Однако это связано с несколькими принципиальными вопросами, которые и стали предметом переговоров агентства и предприятия.

Прежде всего, Центр Хруничева изготовил в 1999 г. ФГБ-2 (изделие 77КСМ №17502) исключительно на собственные средства. В свое время компания Boeing, заказавшая модуль «Заря», отказалась финансировать создание дублера для этого модуля. Центр Хруничева посчитал, что создание ФГБ-2 необходимо, и профинансировал его изготовление сам. Поэтому теперь ГКНПЦ представил Росавиакосмосу и «Энергии» свои финансовые предложения по этому вопросу. Агентство и Корпорация должны компенсировать затраты Хруничева. Однако представляется слабо вероятным, что сейчас, при недостаточном бюджетном финансировании изготовления грузовых кораблей «Прогресс» для МКС, вдруг найдутся лишние средства на ГТК-ФГБ.

Для стыковки тяжелого грузовика к станции Хруничев предложил использовать надирный стыковочный узел модуля «Заря». Росавиакосмосу и «Энергии» придется, видимо, согласиться с таким предложением, так как другие узлы российского сегмента (на «Звезде») будут использоваться для стыковки «Союзов» и «Прогрессов».

Кроме того, Центр Хруничева предложил оставить ГТК-ФГБ пристыкованным к МКС на некоторое время. Ведь с самого начала ФГБ-2, как и модуль «Заря», создавался в расчете на 15-летний полет в составе МКС. После того, как из гермоотсека грузовика будет перенесены грузы, там останутся пустые стеллажи. Тогда ГТК-ФГБ вполне можно использовать как складской модуль, который планировался в составе российского сегмента до мая 2000 г. Хруничев предлагает также, чтобы грузовик использовался и как коммерческий модуль для проведения в нем экспериментов зарубежных и отечественных заказчиков. Причем, если Росавиакосмос и «Энергия» выкупят ГТК-ФГБ у Хруничева, то именно они будут получать прибыль от такого космического бизнеса.

Однако использование ФГБ-2 в качестве ГТК-ФГБ противоречит достигнутым в августе 2000 г. договоренностям Хруничева с компанией Boeing о создании на его базе Космического коммерческого модуля CSM. Это противоречие придется разрешать уже самому ГКНПЦ.

С использованием информации агентства «Интерфакс»

На Destiny начались заключительные операции

Американский Лабораторный модуль Destiny вышел на финишную прямую в преддверии запуска к МКС на шаттле «Атлантис» в январе. В Космическом центре им. Кеннеди начались заключительные операции с модулем.

В середине декабря были закрыты оба люка модуля. Теперь их откроет только экипаж ЭО-1 на пятый день полета «Атлантиса». До закрытия люков в Destiny были загружены грузы, главные из которых – пять системных стоек. В трех стойках расположены агрегаты системы жизнеобеспечения (СЖО), предназначенные для осушки воздуха и поглощения углекислого газа. СЖО Destiny будет пока играть дублирующую роль, так как основная система жизнеобеспечения размещена в российском Служебном модуле «Звезда». В других двух стойках установлены электронные блоки системы связи в Ku- и S-диапазонах и системы управления движением (СУД) МКС. Система связи Destiny позволит экипажу МКС связываться с землей через остронаправленную антенну Ku-диапазона, установленную на сегменте Z1 и через антенну S-диапазона, стоящую на сегменте Р6. Блоки СУД будут управлять четырьмя гиродинами, установленными на сегменте Z1. Включение систем этих пяти системных стоек Destiny намечено на шестые сутки после старта «Атлантиса», а раскрутка гиродинов – на седьмые.

Утром 21 декабря в присутствии журналистов космических изданий состоялась церемония сдачи Destiny под ключ. В мероприятии приняли также участие специали-



Экипаж STS-98 «осматривается» внутри Destiny перед закрытием люков.

И «последний штрих» – эмблема NASA на борту

ты, готовящие модуль к старту, и члены экипажа шаттла «Атлантис», на котором модуль будет доставлен на МКС. На церемонии командир экипажа STS-98 Кен Кокрелл (Ken Cockrell) получил символический ключ от Destiny, который будет доставлен на орбиту.

В тот же день модуль был перемещен из стенда сборки и испытаний на стенд предстартовой интеграции LPIS в Здании подготовки элементов МКС. Первоначально эта операция планировалась на 20 декабря, но была перенесена на сутки по техническим причинам. В тот же день прошло взвешивание модуля и определение положения его центра тяжести. Утром 22 декабря Destiny был установлен в транспортный контейнер. После рождественско-новогодних каникул в начале января в этом контейнере модуль будет перевезен на пусковую установку 39А и установлен в грузовой отсек «Атлантиса». Вывоз шаттла на эту ПУ намечен на 2 января. Запуск «Атлантиса» может состояться между 19 и 22 января.

По материалам NASA

Федеральное Собрание РФ одобрило участие в программе МКС

15 декабря Государственная Дума ратифицировала Соглашение между правительством Канады, правительствами государств – членов Европейского космического агентства, правительством Японии, правительством России и правительством США о реализации проекта Международной космической станции. За ратификацию соглашения проголосовал 381 депутат, против – два, воздержались четверо. 20 декабря это же соглашение ратифицировал Совет Федерации. Межправительственное соглашение было подписано 29 января 1998 г. в Вашингтоне. Оно юридически оформило сотрудничество в строительстве орбитального комплекса. Первое межправительственное соглашение

о создании МКС было заключено 29 сентября 1988 г. В 1993 г. к программе присоединилась Россия, и это потребовало обновить предыдущие договоренности.

Новое межправительственное соглашение заменило собой соглашение 1988 г. Оно определяет взаимные права и обязанности стран-партнеров при осуществлении работ по техническому проектированию, строительству и использованию МКС. По условиям соглашения для России закрепляется право на половину экипажа станции на этапе ее строительства и на трех членов экипажа из 7 человек на этапе эксплуатации. Оговаривается возможность создания Россией и США собственных сегментов МКС в целях обеспечения национальной безопасности и реализации специальных научно-исследовательских программ по мирному освоению космоса.

По материалам пресс-служб Государственной Думы и Совета Федерации

Тито собирается на МКС в мае

29 декабря начальник ЦПК им. Ю.А.Гагарина Петр Климух в интервью агентству «Интерфакс» сообщил, что полет первого космического туриста Денниса Тито, возможно, состоится в мае 2001 г. Это будет 10-дневная экспедиция посещения на МКС. Тито станет третьим членом экипажа, в который также войдут Талгат Мусабаев и Юрий Батурин. В поддержку полета Мусабаева выказалось Казахстанское космическое агентство. 21 декабря на Байконуре главы космических агентств России и Казахстана подписали программу по совместной работе в области исследования космоса. В программе предусмотрено оказание помощи в подготовке казахского космонавта Талгата Мусабаева к третьему космическому полету, который запланирован на 2001 г.

Стоит добавить, что 25 декабря Тито сообщил журналистам, что в ближайшие дни он внесет на депозит последнюю часть денег за свой предстоящий полет. Получить эту сумму российская сторона сможет лишь после возвращения Тито на Землю. Однако этот полет предстоит еще согласовать с Росавиакосмосом и NASA. Росавиакосмос до сих пор не имеет соответствующего соглашения о полете ни с самим Тито, ни с компанией MirCorp. NASA вообще категорически возражает против коммерческих полетов на МКС до окончания ее строительства, то есть до 2006 г.

По материалам «Интерфакс»

Китай намерен присоединиться к программе МКС

27 декабря в Пекине министр науки и технологии Китая Чжу Лилань объявил в официальном интервью агентству Синьхуа о подаче КНР заявок на участие в мировых научно-исследовательских программах в области космоса, физики высоких энергий, ядерной физики, создании новых материалов и др. В частности, Китай намерен присоединиться к проекту МКС. На финансирование китайского участия в международных научных проектах Китай намерен израсходовать в 2001 г. не менее 100 млн юаней (12 млн \$).

По сообщению Синьхуа

Экипажи ЭО-3 на подготовке в Японии

В третьей декаде декабря в японском Космическом центре Цукуба NASA тренировки по работе с японским оборудованием на МКС прошли члены основного и дублирующего экипажей третьей основной экспедиции: Фрэнк Калбертсон, Владимир Дежуров, Михаил Тюрин; Валерий Корзун, Сергей Трещев и Пегги Уитсон. ЭО-3 будет работать на МКС с июня по октябрь 2001 г. В состав изучаемой космонавтами и астронавтами аппаратуры вошла цифровая видеокамера для передачи изображений высокой четкости. Камера должна использоваться прежде всего при проведении медико-биологических экспериментов. Также экипажи ЭО-3 ознакомились с оборудованием для изучения космических микрочастиц и воздействия космического излучения на различные материалы. Эта аппаратура должна попасть на борт МКС в июле 2001 г.

По материалам NASA

Сообщения

⇒ 28 декабря закончили цикл подготовки в Космическом центре Цукуба (Япония) российские космонавты, входящие в состав основного и дублирующего экипажей 3-й основной экспедиции на МКС. Владимир Дежуров, Михаил Тюрин, Валерий Корзун и Сергей Трещев изучали японское оборудование, с которым им предстоит работать на орбите, – в частности, камеру высокой точности для обследования физического и даже психического состояния экипажа. – И.Л.



⇒ 13 декабря вице-премьер РФ Илья Клебанов, находящийся в Париже с официальным визитом, заявил, что Россия не намерена игнорировать финансовые претензии швейцарской фирмы Noga и предполагает выстроить мощную юридическую защиту своих интересов, перейдя в «юридическое контраступление». Он подтвердил, что со стороны Noga существует реальная угроза блокирования счетов совместного российско-французского предприятия Starsem, и подчеркнул, что «надо использовать весь юридический потенциал, прибегнуть ко всем апелляционным и кассационным инстанциям, прежде чем что-то платить по первым сомнительным требованиям». Сейчас, по его словам, проблема исков Noga переходит из области финансовой в политическую. «Мы знаем, кому Noga переуступила свои долговые претензии, что это не частные компании, что здесь нужно разбирательство на государственном уровне, – отметил вице-премьер, имея в виду некоторые французские и транснациональные банки с государственным участием. – Именно под таким углом зрения мы обсуждали сегодня эту проблему с министром экономики и финансов Франции». – И.Б.



⇒ Угроза утраты нависла над скафандрами, в которых американские астронавты выполнили свои первые космические полеты и работали на поверхности Луны. Как сообщила 4 декабря газета New York Times, еще 10–15 лет назад некоторые компоненты скафандров начали разрушаться, а соседние с ними испытывают коррозию. Специалисты Национального аэрокосмического музея в Вашингтоне, коллекция которого насчитывает более 250 скафандров, ищут способы их консервации. – И.Л.

ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММЫ МКС НА КОСМИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

А.Борисов, Л.Александров специально для «Новостей космонавтики»

Начало партнерства. К моменту включения нашей страны в работы по МКС общий развал экономики, а также отсутствие четких концептуальных ориентиров привели к свертыванию национальных аэрокосмических программ типа «Энергия-Буран» и «Мир-2». В создавшейся ситуации участие в крупномасштабной международной программе, такой как МКС, позволяло (как тогда представлялось) приостановить деградацию ракетно-космической промышленности и наземной космической инфраструктуры. У отечественных предприятий появлялась реальная задача, вполне соответствующая их технологическим возможностям и подкрепленная деньгами и авторитетом участников крупнейшего международного космического проекта.

1 ноября 1993 г. в Москве было заключено российско-американское соглашение о порядке создания постоянной космической станции, а 23 июня 1994 г. Юрий Коптев и Дэниел Голдин подписали в Вашингтоне «Временное соглашение по проведению работ, ведущих к российскому партнерству в Постоянной пилотируемой гражданской космической станции», в рамках которого Россия официально подключилась к работам над МКС.

Разделение полномочий. Чтобы исключить утечку «чувствительных» технологий, а также для разграничения полномочий при разработке, создании и эксплуатации МКС был принят вариант деления станции на сегменты: российский (РС) и американский (АС).

К Российскому сегменту относится все, что разработано, изготовлено или закуплено Россией и ее партнерами, а также экипажи РС. Национальная программа для РС, не влияющая на АС, выполняется российской стороной самостоятельно. В случае «пере-

сечения» национальных программ предусматривается процедура согласования. Интеграция российских (и принадлежащих партнерам) элементов в РС поручена Росавиакосмосу.

Признана главенствующая роль NASA по следующим позициям:

- техническая увязка РС и АС в единую станцию с учетом ранее разработанных проектов «Мир-2» (Россия) и Freedom (США);
- разработка требований по обеспечению безопасности экипажей и живучести станции в целом;
- планирование совместных работ;
- контроль за выполнением программы.

Ответственные исполнители. С организационным оформлением работ окончательно определились роли основных российских предприятий, участвующих в программе МКС (с соответствующим распределением объемов работ и финансированием):

- Росавиакосмос осуществляет общее руководство, координацию проекта и ведение переговоров с индустриальными партнерами;
- РКК «Энергия» разрабатывает и изготавливает пилотируемые транспортные («Союз ТМ» и -ТМА) и грузовые («Прогресс М» и -М1) корабли, Служебный модуль (СМ), Универсальный стыковочный модуль (УСМ) и Стыковочно-складской модуль (ССМ), Научно-энергетическую платформу (НЭП), научные модули, стыковочные отсеки и участвует в работе по Функционально-грузовому блоку (ФГБ);
- ГКНПЦ имени Хруничева создает ФГБ, СМ, УСМ и ССМ, а также РН «Протон-К» для их запуска;
- ГРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» изготавливает РН «Союз У» для запуска транспортных и грузовых кораблей, стыковочных отсеков и исследовательских модулей;
- ИМБП осуществляет идеологическое и методологическое обеспечение подготовки экипажей и отработку систем жизнеобеспечения для космических полетов;
- НПП «Звезда» создает аварийно-спасательные и выходные скафандры и системы жизнеобеспечения;
- ЦПК обеспечивает подготовку экипажей МКС;
- ЦНИИмаш осуществляет экспериментальное и теоретическое обоснование решений, принимаемых при разработке и создании элементов ракетно-космической техники (РКТ), участвующей в программе;

• российский НИИ командных приборов разрабатывает радиокомплексы автоматизированных систем управления РКТ;

• НИИ точных приборов разрабатывает командно-измерительные системы;

• НИИхиммаш обрабатывает и испытывает на Земле элементы РКТ в условиях, имитирующих полетные.

На правах субподрядчиков в проекте участвуют такие российские предприятия, как КБ общемаш, НПО измерительной техники, МНИИ радиоэлектронных систем, КБхиммаш, НПП «Наука», НИИ автоматического оборудования, Центр экспериментальной наземной космической инфраструктуры, КБ химавтоматики, Воронежский мех. завод, ФКЦ «Байконур», КБ транспортно-химического машиностроения, завод «Моторостроитель», АО «Пермские заводы», ИЦ имени Келдыша, АО «Вымпел», НПО автоматических приборов, Научный институт физических исследований и др.

Проблемы финансирования. В ходе работ по МКС отечественные предприятия заключили ряд контрактов с зарубежными фирмами – как прямых (например, ГКНПЦ им. Хруничева с Boeing на постройку ФГБ «Заря»), так и через государственные структуры (например, РКК «Энергия» через Росавиакосмос и NASA – на оснащение ФГБ «Заря» и СМ «Звезда»).

Однако объем иностранных инвестиций, полученных российской стороной, составляет, по разным данным, всего 6–7% (до 10%) от необходимого уровня. Основные работы (по международным обязательствам России) должны проводиться за средства госбюджета. Сюда относятся:

- создание и оснащение модулей РС МКС;
- создание Научно-энергетической платформы;
- создание перспективных систем и технологий, используемых в рамках МКС;
- отработка пилотируемых («Союз ТМА») и грузовых («Прогресс М1») кораблей для МКС;
- дооборудование космодрома Байконур и наземного контура управления.

Следует отметить, что доля заказов по МКС в общем объеме работ отечественных предприятий, участвующих в проекте, составляет от 10–20% (НИИхиммаш, оценка) до 60–70% (ГКНПЦ имени Хруничева, в период интенсивной работы над ФГБ). Эта величина колеблется по времени и решающим образом зависит от того, как осуществляется финансирование работ.

Так, например, в 1999 г. по линии госфинансирования были получены средства лишь на достройку и запуск СМ «Звезда»,

строительство стыковочного отсека №1 и кораблей «Союз ТМ» и -ТМА, «Прогресс М» и -М1. Несмотря на то что остальные модули Росавиакосмосом не финансировались, работы по ним все-таки продолжались. В частности, РКК «Энергия» изготавливала элементы НЭП и исследовательских модулей, а совместно с Центром Хруничева – ССМ. ГКНПЦ, в свою очередь, продолжал работы по УСМ, многоцелевому модулю и транспортному кораблю ГТК-ФГБ, предложенному самостоятельно.

Таким образом, налицо общий недостаток средств, отпускаемых на создание российских элементов МКС по линии госфинансирования.

В поиске средств на строительство элементов станции Россия пошла на экстраординарные меры, продав NASA часть своего рабочего времени на МКС за 60 млн \$. 29 сентября 1999 г. Ю.Коптев заявил: «Росавиакосмос ведет переговоры с Японией и ЕКА о продаже им российского рабочего времени».

Соглашение по МКС предполагает, что каждый партнер вправе сам распоряжаться собственными ресурсами станции, под которыми понимается время работы на МКС, объемы модулей и энергопотребление. Россия имеет право на 30% рабочего времени экипажа МКС; Европа и Япония вместе взятые – чуть больше 20%.

В поиске средств. В связи с отсутствием государственного финансирования создания новых элементов РС головной разработчик (РКК «Энергия») и изготовитель модулей (ГКНПЦ имени Хруничева) решили заняться конструированием и запуском коммерческих модулей совместно с американскими компаниями.

10 декабря 1999 г. «Энергия» и Spacehab Inc. объявили о начале работ по коммерческому модулю Enterprise, а 27 июля 2000 г. Центр Хруничева и корпорация Boeing объявили о начале совместных работ над коммерческим модулем ССМ. 8 августа 2000 г. было выпущено совместное (РКК «Энергия» и Росавиакосмос) решение о замене ССМ на коммерческий многоцелевой модуль Enterprise.

Эти решения привели к обострению конкуренции среди участников работ по РС и возникновению ряда технических и организационных проблем. (Однако пока трудно говорить, каким образом – отрицательно или положительно – эти решения скажутся на сроках создания элементов МКС.)

Российские специалисты отмечают, что если не произойдет перелома с финансированием программы МКС в российском бюджете, то кроме модулей «Заря» и «Звезда», стыковочного отсека, кораблей «Союз ТМ» и «Прогресс М», а также коммерческих модулей Enterprise и ССМ, «больше не будет ничего».

«Проблема с финансированием российского участия в МКС по-прежнему не решена, – отметил 23 августа 2000 г. генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев. – Бюджеты 2000 и 2001 гг. не предусматривают этого. Решения, принятые Министерством финансов РФ, так и остались на бумаге, не превратившись в реальные деньги. Если Россия не сможет выпол-

нить свои финансовые обязательства перед партнерами, может встать вопрос о нашем выходе из проекта МКС».

30 августа 2000 г. Ю.Коптев заявил: «Для выполнения обязательств по МКС мы должны тратить около 4 млрд рублей в год. Учитывая ограниченность собственных ресурсов, мы ведем переговоры с американцами о закупке ими целого ряда оборудования в России, в общей сложности на сумму около 100 млн \$. Это даст возможность вложить в нашу часть проекта около 40 млн \$, т.е. примерно столько, сколько сегодня заложено в бюджете на проект в целом...»

Угроза дефолта. 14 сентября 2000 г. в Госдуме РФ прошли парламентские слушания на тему «О сохранении российского научно-технического и производственного потенциала, обеспечивающего функционирование космической орбитальной группировки и возможность осуществления пилотируемых космических полетов».

В своем выступлении Ю.Коптев констатировал, что «...общая стоимость реализации проекта МКС за 15 лет – порядка 100 млрд \$. Российский вклад, по разным оценкам, составит 6.3–6.7 млрд \$. Сегодня за нами закреплено свыше трети ресурсов станции. Если мы поставим МКС под угрозу срыва, то больше ни по одному серьезному проекту с нами никто не будет иметь дело. И это отзовется не только в рамках пилотируемых полетов, но и по всем остальным проектам и направлениям, которые сегодня еще позволяют в какой-то степени существовать российской космонавтике».

Ю.Семенов отметил, что «...в 1997 г. в работы по МКС по линии РКК «Энергия» было вложено 312 млн руб собственных средств и кредитов, в 1998 г. – 361 млн руб, в 1999 г. – 460 млн руб., в 2000 г. – уже 700 млн руб, что фактически означает катастрофу для предприятия».

Для сохранения пилотируемой космонавтики, по его мнению, необходимо принять ряд неотложных мер. Первое – по федеральной линии погасить кредиторскую задолженность РКК «Энергия» по МКС... Второе – Госдуме ратифицировать межправительственное соглашение между США и Россией по МКС и придать проекту статус государственной программы на весь период развертывания до 2006 г. Особое требование – выделить программу МКС в бюджете в отдельную защищенную строку. Если этого не произойдет, мы вынуждены будем уйти из программы МКС и объявить партнерам, что можем находиться в программе только в качестве подрядчика».

Надежды и реальность. В начальный период работ по МКС отечественные специалисты пребывали в состоянии некоей эйфории от возможности длительного сотрудничества с Западом «за их деньги». Многим казалось, что принятые в отечественной практике научно-технические решения более рациональны и, в сочетании с возможностями западной электроники и технологий, смогут значительно повысить отдачу от совместных космических проектов.

Однако на деле оказалось, что в таких огромных и «политизированных» проектах, как МКС, «оптимальные» научные и технические решения не всегда являются «правильными». Кроме того, «забуксовала» промышленность: сказались длительное, накопившееся долгие годы отставание в самых наукоемких областях и рассыпавшаяся с крахом СССР кооперация.

Наконец, страны Запада не спешили делиться с нами ноу-хау в «чувствительных» технологиях, а объемы финансирования, поступавшие из-за рубежа, оказались четко и жестко выверенными (чего не скажешь об отечественных технико-экономических расчетах).

А самое главное, родное государство играет не столько роль «дойной коровы», сколько «бодливой козы». C'est la vie!

Брак по расчету. Подводя итоги, следует отметить, что программа МКС – это своеобразный «брак по расчету» между США и Россией в области пилотируемой космонавтики. Американцы минимизируют при этом затраты средств и времени для достижения самого передового мирового уровня, а российской ракетно-космической индустрии «лучше протянуть время, чем протянуть ноги» (действительно, для нас – постоянных космических «небожителей» – работа на МКС является, по большому счету, «повторением пройденного»; мы выполняем сейчас лишь роль «инструкторов»), а через два-три года постоянной эксплуатации станции будем без излишнего шума отодвинуты богатыми и беспардонными партнерами на второй план – и альтернатив здесь не предусматривается).

Дальнейшая тактика. Чтобы не утратить лидирующих позиций, отечественная пилотируемая космонавтика обязана использовать «фазу МКС» для подготовки следующего этапа своего развития.

Какие же «стратегические» пути-дороги здесь просматриваются? Во-первых, переориентация на «вахтовый» метод эпизодического обслуживания больших автоматических платформ; во-вторых, небезызвестная «станция-облако» (идеальная перспектива для малогабаритных модулей китайских товарищей?); в-третьих, сверхприбыльный «космический туризм» (а почему бы и нет?). В-четвертых... в-пятых... в-десятых... Делайте ваши ставки, господа-товарищи!

Источники:

1. К.Лантратов. *Международная космическая станция «Альфа». «Из истории космонавтики», выпуск II, июнь 1995.*
2. Торжественное награждение группы участников создания МКС, Росавиакосмос – NASA, ноябрь 2000 г.
3. К.Лантратов. «Новости МКС». НК №12, 1999.
4. К.Лантратов. «Новый график сборки МКС». НК №5, 2000.
5. В.Мохов. «Российский сегмент МКС становится все более коммерческим». НК №10, 2000.
6. И.Лисов. «График сборки МКС, Ver 6.0». НК №11, 2000.
7. С.Шамсутдинов. «Россия на грани дефолта... космического». НК №11, 2000.



В.Истомин. «Новости космонавтики»

Потеря связи со станцией

25 декабря станция «Мир», забытая всеми, кроме специалистов ЦУПа и РКК «Энергия», опять напомнила о себе: в течение нескольких витков с ней не удавалось связаться. Вот как это было.

В декабре из-за особенностей орбиты приход электроэнергии на модулях был очень плохим. Сигнал «Напряжение мало» на модуле «Квант-2» (ЦМ-Д) следовал один за другим (5, 6, 7, 11 декабря). Для поддержания баланса на «Кванте-2» с модуля «Кристалл» забирали половину энергии одной из солнечных батарей. При этом электрообеспечение ЦМ-Д чуть улучшалось, а модуля «Кристалл», естественно, ухудшалось. В результате 12 декабря телеметрия по состоянию обоих модулей оказалась неустойчивой. Была проведена закрутка станции средствами БУПО. Это чуть-чуть помогло, модули начали оживать. 16 декабря проведена очередная закрутка. Тем не менее к 20 декабря буферные батареи ЦМ-Т были разряжены полностью.

На этом фоне ситуация с Базовым блоком была неплохой: приходов хватало даже на проведение циклирования по одной аккумуляторной батарее в день. Проводилось циклирование и 25 декабря (АБ №1).

25 декабря в сеансе связи (18:46–18:54 ДМВ) были выданы включающие команды, но ответный сигнал с борта отсутствовал. Выдача повторных команд успеха не имела. Были поданы отключающие команды. Попытки вызвать станцию в сеансах 20:15–20:25, 21:50–21:58, 00:48–00:56 результатов не дали. В ЦУП приехал руководи-

С утра 26 декабря в ЦУП приехал президент РКК «Энергия» Юрий Семенов, а также другие руководители пилотируемой программы. Ситуация выглядела угрожающей. Связь со станцией установить никак не удавалось. Многие специалисты стали высказывать мнение, что необходимо срочно отправлять на станцию экипаж спасателей. Кто-то предложил (кто именно – установить не удалось) задействовать для этого экипаж Г.Падалка–Н.Бударин, который уже готовился к устранению подобной аварийной ситуации, но только на МКС. 27 декабря (несмотря на восстановление связи с ОК «Мир») Г.Падалка и Н.Бударин приступили к подготовке в РГНИИ ЦПК. В то же время два других экипажа (С.Шарипов–П.Виноградов и Т.Мусабаев–Ю.Батурин) также продолжили занятия. Все три экипажа интенсивно тренировались и 30, и даже 31 декабря. – С.Ш.

МЫ ЧУТЬ НЕ ПОТЕРЯЛИ «МИР»

тель полета Владимир Соловьев. К утру уже работала комиссия по выяснению причин.

26 декабря. В сеансе 14:20–14:29 был зафиксирован сигнал на борту БИТС, который через минуту пропал. В следующем сеансе телеметрия появилась. Были выданы команды на отключение циклирования, включен режим полного заряда всех зарядных устройств. В сеансе 18:55–19:10 были отключены ЗРУ 4, 6, 12. В следующем сеансе приход энергии на ББ был хорошим – 150 А·ч. Проведенный контроль шин питания показал, что их состояние в норме. В сеансе 21:53–22:02 была проведена закрутка. Приходы изменились с 55/44/10 А·ч соответственно на Базовом блоке, ЦМ-Д и ЦМ-Т в лучшую сторону (169/111/78). Станция работает.

Отказ передатчика телеметрии БР9ЦУ-5

27 декабря в сеансах 17:38–17:46, 20:42–20:55, 22:06–22:13 наблюдалось самопроизвольное резкое пропадание сигнала с бортового передатчика телеметрии БР9ЦУ5, похожее на то, которое возникает при команде «Отключение сеанса связи». Передатчик отработал во время этих сеансов 4 мин 28 сек, 4 мин 33 сек и 4 мин 23 сек. Выдача дополнительных команд на включение передатчика к успеху не привела.

28 декабря. Запланированное построение ориентации на двигателях было отменено из-за невозможности получить информацию для расчета кватерниона в системе управления движением (СУД). Передатчик не включился.

29 декабря. Было принято решение попытаться получать информацию о СУД без использования телеметрии через режим ТВ-дисплей, который использовался на стыковках. Закладка базы для построения ориентации тоже была проведена без контроля по телеметрии только по маркерам с пунктов управления о прохождении команд на борт.

30 декабря удалось построить ориентацию на двигателях. Приход электроэнергии на ЦМ-Д и ЦМ-Т стал близким к норме. Для контроля информации через ТВ-дисплей Владимир Соловьев добился запрета работы местного щелчкового телевидения в вечернее время. В этот день дважды в сеансах появлялась телеметрия со злополучного передатчика БР9ЦУ5, но только на 1 минуту 20 секунд и на 8 минут.

31 декабря. Проведено объединение топливных баков ТКГ и ББ.

В этот день на ЦМ-Д приходы электроэнергии составили 152 А·ч, на ЦМ-Т – 124 А·ч. Модули заряжаются.

Таким образом, станцию «Мир» в очередной раз удалось спасти. Она сделала все что могла. Отпустите ее с миром.

Около двух часов дня 26 декабря, сразу после того, как удалось восстановить связь с «Миром», президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов прокомментировал сложившуюся ситуацию: «Только что в текущем сеансе связь с ОС «Мир» была восстановлена. С борта получена телеметрия, которая показала, что давление в отсеках в норме, система электропитания работает устойчиво, двигательная установка в норме. В данный момент (сразу после сеанса связи) трудно определить, почему станция не вошла в связь, я думаю, что после того, как специалисты проанализируют всю телеметрию, мы сможем ответить на этот вопрос». Ю.Семенов побеседовал с корреспондентами.

– Юрий Павлович, можете ли вы с уверенностью сказать, что следующий сеанс пройдет успешно, какие ваши прогнозы?

– Я не могу сейчас ничего прогнозировать, может случиться что угодно, станция – такая же непредсказуемая вещь, как и любая техника».

– Если все-таки не удастся восстановить связь с ОС, какие меры будут приняты в дальнейшем?

– В любом случае самопроизвольно станция будет летать приблизительно до 5 марта. В случае ухудшения ситуации, на «Мир» готовы вылететь либо грузовой корабль, либо «Союз» с экипажем на борту. Хочу заметить, что из этого не стоит делать трагедию. Все подобные нештатные ситуации относятся к «расчетным», специалисты ЦУПа заранее предполагали, что такое может случиться, и заранее были разработаны методы решения таких проблем. Так что для нас происшедшее не упало «как снег на голову», потому что мы были готовы и к такому повороту событий.

– Корабли будут взяты с программы МКС, не так ли?

– Да, но дело в том, что корабли для МКС были сделаны частично и на средства РКК «Энергия», поэтому, когда мы прорабатывали «нештатности», то учитывали, что будем использовать эти корабли... А по поводу дальнейшей работы никаких комментариев сейчас дать не могу.

Предположительный анализ ситуации предполагает попадание станции в зону с плохими приходами, где управление солнечными батареями не дает эффекта. При установившейся к 25 декабря скорости закрутки 0.05°/с вместо 0.2°/с сразу после закрутки на БУПО это могло привести к такой ситуации. – Д.В.

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 30 декабря 2000 года
№1035

О завершении работы орбитального пилотируемого комплекса «Мир»

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Принять предложения Российского авиационно-космического агентства, согласованные с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти:

а) о завершении в феврале – марте 2001 г. работы орбитального пилотируемого комплекса «Мир» (с обеспечением управляемого безопасного схода его с орбиты) и затоплении его в акватории Мирового океана;

б) о проведении разработанных Агентством организационно-технических мероприятий по обеспечению заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир»;

в) об использовании при выполнении Федеральной космической программы России и работ по Международной космической станции материальных средств и научно-технической продукции, созданных в рамках программы по орбитальному пилотируемому комплексу «Мир»;

г) о создании Межведомственной комиссии по обеспечению заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир» в составе согласно приложению.

Разрешить председателю Межведомственной комиссии в случае необходимости привлекать в установленном порядке к работе Комиссии представителей федеральных органов исполнительной власти и создавать рабочие группы для оперативного решения

вопросов в процессе заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир».

2. Российскому авиационно-космическому агентству совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти принять в установленном порядке решение об использовании материальных средств и научно-технической продукции, созданных в рамках программы по орбитальному пилотируемому комплексу «Мир» и не требующихся для работ по Федеральной космической программе России.

3. Министерству обороны Российской Федерации совместно с Российским авиационно-космическим агентством уточнить в первом полугодии 2001 г. статус Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина и по вопросам, требующим решения Правительства Российской Федерации, представить в установленном порядке соответствующие предложения.

4. Признать утратившим силу постановление Правительства Российской Федерации от 21 января 1999 г. №76 «О многоцелевом орбитальном пилотируемом комплексе «Мир»» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, №5, ст. 673).

Председатель Правительства
Российской Федерации
М.Касьянов

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Постановлению Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2000 года №1035

Состав Межведомственной комиссии по обеспечению заключительного этапа полета орбитального пилотируемого комплекса «Мир»:

Коптев Ю.Н. – генеральный директор Росавиакосмоса (председатель Комиссии);

Алавердов В.В. – статс-секретарь – первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса (заместитель председателя Комиссии);

Гринь В.А. – заместитель главного командующего Ракетными войсками стратегического назначения (заместитель председателя Комиссии);

Семенов Ю.П. – президент, генеральный конструктор РКК «Энергия» имени С.П.Королева (технический руководитель программы по ОК «Мир», заместитель председателя Комиссии);

Анфимов Н.А. – директор ЦНИИмаш;

Лиселев А.И. – генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева;

Климух П.И. – начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина;

Крутов А.А. – заместитель начальника управления ФСБ России;

Лобачев В.И. – начальник ЦУП ЦНИИмаш;

Лысенко М.Н. – заместитель директора департамента МИДа России;

Пучков В.А. – заместитель начальника департамента МЧС России;

Рева В.Д. – руководитель Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем при Минздраве России;

Синельщиков М.В. – начальник управления Росавиакосмоса.

Сообщения ▶

⇒ Указом Президента РФ №2084 от 26 декабря 2000 г. присуждены Государственные премии Российской Федерации 2000 года в области науки и техники:

Зубареву Юрию Борисовичу, члену-корреспонденту РАН, директору ФГУП «НИИ радио», руководителю работы, Боловинцеву Юрию Михайловичу, начальнику лаборатории, Кривошееву Марку Иосифовичу, доктору технических наук, главному научному сотруднику, – работникам того же предприятия; Глубокову Станиславу Владимировичу, заместителю начальника управления Министерства Российской Федерации по связи и информатизации; Прокофьеву Юрию Анатольевичу, кандидату экономических наук, генеральному директору акционерного общества закрытого типа «ТВ-Информ», Сарьяну Вильяму Карповичу, кандидату технических наук, заместителю генерального директора того же акционерного общества; Овсянникову Анатолию Васильевичу, начальнику вычислительного центра главного информационного центра Министерства внутренних дел Российской Федерации; Мушкину Анатолию Михайловичу, кандидату технических наук, заместителю технического директора

ПО «Машиностроительный завод «Молния», – за разработку и внедрение цифровой системы передачи дополнительной информации для сетей общего и специального назначения (система «ТВ-Информ»);

Новикову Борису Сергеевичу, заведующему отделом ИКИ РАН, Сюняеву Рашиду Алиевичу, академику, заведующему отделом, Тамковичу Геннадью Михайловичу, доктору технических наук, заместителю директора, Терехову Олегу Викторовичу, доктору физико-математических наук, заведующему лабораторией, – работникам того же института; Бабышкину Владимиру Евгеньевичу, главному конструктору темы ФГУП «НПО имени С.А.Лавочкина», Церенину Ивану Дмитриевичу, заместителю начальника комплекса того же предприятия; Кустодиеву Валерию Дмитриевичу, начальнику отдела ФГУП «Российский НИИ космического приборостроения»; Глинкину Юрию Николаевичу (посмертно), – за результаты астрофизических исследований в рентгеновских и мягких гамма-лучах: наблюдения черных дыр и нейтронных звезд с орбитальной обсерватории «Гранат» в 1990–1998 гг. (цикл работ). – И.Л.

⇒ Статья 9 Федерального конституционного закона «О Государственном флаге Российской Федерации» от 25 декабря 2000 г. предусматривает, что «изображение Государственного флага Российской Федерации наносится... на космические аппараты, запускаемые Российской Федерацией». – И.Л.

⇒ 7 декабря NASA и Федеральное агентство по управлению в чрезвычайных ситуациях (FEMA) США подписали соглашение об использовании средств дистанционного зондирования и спутниковых снимков в интересах программы FEMA по повышению стойкости к природным катастрофам. «Чрезвычайщиков» интересуют точные карты затопляемых равнин, линий разломов и землетрясений, наблюдение за лесными и степными пожарами и т.п. Первыми объектами наблюдений будут долина Лос-Анжелеса, районы Сакраменто и Вирджиния-Бич, река Ред-Ривер на границе Северной Дакоты и Миннесоты, а также Сан-Франциско. – И.Л.

Франко-российское сотрудничество в космосе: продолжение следует

М.Побединская. «Новости космонавтики»

23 декабря в посольстве Франции в Москве был дан прием, на который были приглашены руководители Росавиакосмоса, РКК «Энергия», РГНИИ ЦПК, ИМБП и многочисленные представители масс-медиа.

Поводов для торжественного мероприятия было два: подписание соглашения между Национальным центром космических исследований (CNES), Росавиакосмосом и РКК «Энергия», в соответствии с которым французский астронавт примет участие в полете на МКС в октябре 2001 г., и

посольство Клоди не присутствовала. Ожидается, что к тренировкам в ЦПК она приступит в середине января 2001 г. Запуск корабля «Союз ТМ», на котором Клоди Андре-Дез будет доставлена на МКС, назначен на конец октября 2001 г. Ее полет продлится 10 суток (8 суток на станции). Предполагается, что на борту корабля «Союз ТМ» французская «спасонавтка» будет выполнять обязанности бортинженера (в этой должности она уже тренировалась будучи дублером по программе «Персей»). На борту МКС Клоди проведет научные эксперименты для европейских научных центров, отобранные Национальным центром космических исследований.

Клоди Андре-Дез сейчас входит в состав европейского отряда астронавтов, базирующегося в Кёльне. Она станет первой французской представительницей Европы, который побывает на борту МКС, через 6 месяцев после Умберто Гуидони, полет которого на МКС запланирован на борту шаттла (STS-102).

Желая отметить важность сотрудничества в космосе, французская сторона наградила российских космонавтов, принимавших участие в совместном российско-французском полете по программе «Антарес» в 1992 г., в соответствии с декретом Президента Французской Республики Жака Ширака от 29 марта 1999 г.

Полковнику Александру Викторенко присвоен титул Командора Ордена Почетного легиона в марте 1999 г.

Полковнику Анатолию Соловьеву присвоен титул Офицера Ордена Почетного легиона в марте 1999 г.

Сергею Авдееву присвоен титул Кавалера Ордена Почетного легиона в марте 1999 г.

Александру Полещуку присвоен титул Офицера Национального Ордена за заслуги в мае 1998 г.

23 декабря 2000 г. награды всем четверым вручил посол Франции в России г-н Клод Бланшмезон. «Награда нашла героев» – этот журналистский штамп постоянно звучал во время мероприятия в посольстве.

После награждения состоялась пресс-конференция. Журналисты в основном интересовались не грядущим российско-французским полетом, а прошлыми совместными полетами. И, конечно же, из уст одного из собравших по перу прозвучал вопрос о том, почему за полет 1992 г. награду надумали вручать 8 лет спустя. Глава Росавиакосмоса Ю.Коптев предложил не концентрироваться на вопросе «Почему лишь сегодня?», а быть благодарными французской стороне, за то, что награды вручены. И действительно – «лучше поздно, чем никогда».

Валерий Токарев – Герой России

И.Лисов. «Новости космонавтики»



Указом Президента РФ №2048 от 23 декабря 2000 г. за мужество и героизм, проявленные во время международного космического полета, звание Героя Российской Федерации присвоено космонавту-испытателю

РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина полковнику Токареву Валерию Ивановичу.

Редакция НК рада поздравить Валерия Ивановича с заслуженным высоким званием.

Одновременно приходится отметить, что указ В.В.Путина иллюстрирует отсутствие какой-либо системы в награждении российских космонавтов, выполнивших полеты на американских многоразовых кораблях. В.И.Токареву, впервые стартовавшему в космос в составе экипажа «Дискавери» и участвовавшему в полете на Международную космическую станцию (май–июнь 1999 г.), 10 сентября 1999 г. было присвоено звание «Летчик-космонавт РФ», а теперь – звание Героя.

В то же время С.Ш.Шарипов за свой первый и аналогичный по сложности полет к станции «Мир» в январе 1998 г. получил только звание летчика-космонавта.

Вообще никак не отмечен пока первый полет Б.В.Морукова на шаттле к МКС в сентябре 2000 г. А тех российских космонавтов, у которых полет в экипаже шаттла не был первым, Родина вообще никак не отметила. За исключением Юрия Усачева, который удостоен Благодарности Президента, их награждает только американское NASA.

⇨ По сообщению агентства Reuters от 12 декабря 2000 г., германская телекомпания Brainpool TV объявила о намерении приступить к съемкам новой телепередачи под названием «Космический командир», которая заключается в том, что обычные люди получают возможность полететь в космос, а за их подготовкой и полетами будут наблюдать зрители на Земле. По планам Brainpool, в период 2002–2008 гг. в семи космических полетах примут участие семь победителей этой игровой телепередачи. Причем предполагается, что они полетят на МКС на российских кораблях «Союз ТМА». Brainpool уже заключила контракт с германской компанией Astrium GmbH для отбора и подготовки претендентов. В то же время Astrium GmbH в настоящее время ведет переговоры с Росавиакосмосом и РКК «Энергия» с целью заключения соответствующего договора. – С.Ш.



⇨ 1 декабря Постановлением главы администрации города Байконура переименованы: улица Космонавтов – в улицу космонавта Г.С.Титова, переулок Студенческий – в улицу Академика В.П.Глушко. – О.У.

Фото М.Побединской



От имени награжденных выступает А.Викторенко. На заднем плане А.Полещук, С.Авдеев и А.Соловьев

вручение высоких французских наград членам российских космонавтов.

Посол Франции в России г-н Клод Бланшмезон вспомнил о недавнем официальном визите президента В.Путина во Францию, в ходе которого он вручил российские государственные награды французским астронавтам К.Андре-Дез и Ж.-П.Эньере, и последовавшем полтора месяца спустя визите премьер-министра М.Касьянова. В обоих визитах принимал участие глава Росавиакосмоса Ю.Коптев. Посол отметил, что «в XXI веке Россия и Европа должны продолжить сотрудничество, это будет вкладом в создание многополюсного мира».

Ю.Коптев подчеркнул, что в космической деятельности России отношения с Францией всегда были приоритетными. Сотрудничество между нашими странами в области космоса восходит еще к периоду СССР. В 1966 г. генералом де Голлем было подписано соответствующее соглашение с советской стороной. Россия и Франция совместно осуществили семь космических полетов: 1982 г. – полет Жан-Лу Кретьена, 1988 г. – он же, программа «Арагац», 1992 г. – программа «Антарес», Мишель Тонино, 1993 г. – программа «Альтаир», Жан-Пьер Эньере, 1996 г. – программа «Кассиопея», Клоди Андре-Дез, 1998 г. – программа «Пегас», Леопольд Эйартц, 1999 г. – программа «Персей», Жан-Пьер Эньере.

Для полета на МКС французской стороной отобрана Клоди Андре-Дез. На приеме в

Год 2000: Космическая филателия

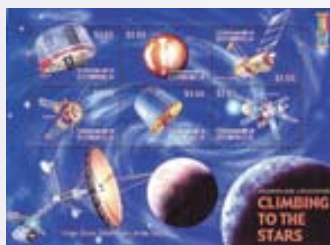
Ю. Квасников специально для «Новостей космонавтики»



Российская почта под конец года порадовала филателистов новыми марками космической тематики. В серии из 12 марок «Россия. Двадцатый век. Техника» на марке «Космическая техника» (номиналом 2 руб) показаны орбитальные станции «Са-



лют» и «Мир», ракета-носитель «Протон», а на марке «Связь» (2 руб) среди прочего присутствует спутник «Молния». Формат марок по перфорации – 42 на 30 мм, тираж – 350 тыс экземпляров каждой марки. Художник серии – Рим Стрельников. 28 ноября на московском почтамте было организовано гашение серии специальным штемпелем «Первый день» с изображением спутника связи.



Российская почта, в отличие от советской, не часто обращается к космическим сюжетам. 2000 год можно считать урожайным. В январе спутник связи «Молния-1» появился на марке (номиналом 2.50 руб), изданной к 100-летию со дня рождения Н.Псурцева, занимавшего пост министра связи СССР в 1948–75 гг. 12 апреля были изданы почтовые марки, посвященные трем международным проектам: 25-летию программы ЭПАС (2 рубля), МКС с изображением флагов стран, участвующих в ее создании (3 рубля)*, Морскому старту (5 рублей). Наконец, в серии «Россия. Двадцатый век. Наука» марка (3 руб) посвящена событию получения фотографий обратной стороны Луны станцией «Луна-3» в 1959 г.



роко представлена советская космонавтика: как правило, это Первый спутник, собака Лайка, Гагарин, орбитальная станция.

Второй повод – это всемирная филателистическая выставка в июле 2000 г. в США, в городе Анахайме (Anaheim), Калифорния. «Космос» был основной темой экспозиции. Всего издано пять таких блоков, содержащих 15 марок. Впервые почта США использовала для своих почтовых выпусков голо-

графию, выпущены также первые круглые американские марки и первые пятиугольные. На первом блоке в 11.75 доллара – вид Земли из космоса. Следующий блок, также 11.75 доллара, посвящен исследованию Луны. Он выполнен по фотографии Джона Янга (апрель 1972), показывающей астронавта Чарльза Дьюка на Луне.

«Преодолевая земное притяжение» – тема третьего блока, включающего две марки по 3.20 доллара. Здесь отражен проект МКС, а также астронавты Дэвид Листма и Кэтрин Салливан (David Leestma and Kathryn Sullivan) в открытом космосе. Фотография сделана во время полета «Челленджера» (октябрь 1984 г.). Четвертый блок «Исследование необъятности космоса» включает шесть марок по 60 центов, посвященных крупнейшим американским телескопам, включая космический телескоп Хаббла. Пять пятиугольных марок по 1 доллару пятого блока «Исследование Солнечной системы» содержат различные фотографии Солнца. Фоном является монтаж фотографий Сатурна и его спутников, переданных «Вояджером» в 1980 г.

Как завершающий аккорд издан супер-блок, включивший в себя все пять предыдущих в неразрезанном виде, номиналом 38.50 доллара и размером 406 на 508 мм. Общий номинал выпуска поистине космический – 77 долларов! Для привыкших к маркам по 33 цента американцев это много. Отметим, что, помимо этой серии и космических марок из серии «Двадцатый век», США в апреле 2000 г. выпустили пять марок по 33 цента к 10-летию космического телескопа «Хаббл» с наиболее известными его фотографиями.

Почтовые ведомства десятков стран также отметили всемирную филателистическую выставку сериями марок космической тематики, на которых отразили историю мировой космонавтики. Доминирующими оказались изображения спутников и межпланетных станций. Например, Доминика выбрала следующие сюжеты для 12 марок: Essa 8; Echo 1; Topex Poseidon; Diademe; Early Bird; «Молния»; Explorer 14; «Луна-16»; Copernicus; Explorer 16; «Луна-10»; Aryabhata; а на двух блоках спутники Eole и Hipparcos.

И, наконец, отметим появившиеся летом этого года многочисленные выпуски, посвященные 25-летию полета «Союз-Аполлон». Кстати, среди всех достижений отечественной космонавтики больше других в мире отмечена выпусками марок именно программа ЭПАС.



* В НК № 6, 2000, с.23 была информация, что на второй марке изображена «международная космическая станция в представлении русского ученого К.Э.Циолковского», что не соответствует действительности.

EROS A1 стартовал успешно



Фото С.Симчука

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

5 декабря в 15:32 ДМВ (12:32 UTC) со 2-го Государственного испытательного космодрома Свободный в Амурской области (51°с.ш., 128°в.д.) состоялся запуск твердотопливной РН «Старт-1» с израильским спутником детального наблюдения EROS A1. Через 17 минут КА был выведен на близкую к расчетной околополярную солнечно-синхронную орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение – 97.32° (97.33°);
- > высота в перигее – 496.1 км (501.78);
- > высота в апогее – 534.5 км (532.52);
- > период обращения – 94.656 мин (94.3).

Параметры орбиты рассчитаны по орбитальным элементам Космического командования США. Высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида. Параметры, объявленные пресс-службой РВСН, приведены в скобках.

Спутник EROS-A1 получил номер **26631** в каталоге Космического командования США и международное регистрационное обозначение **2000-079A**. Американцы также зарегистрировали ступень носителя – объект с номером **26632** и обозначением **2000-079B**.

Сразу же после отделения КА от последней ступени ракеты с ним установила связь станция слежения в Кируне, Швеция.

Как подчеркнул Главнокомандующий РВСН генерал армии Владимир Яковлев, успешный пуск РН легкого класса «Старт-1», проведенный с космодрома Свободный боевыми расчетами космических средств РВСН, – третий в истории самого молодого космодрома в России. Этот пуск в полной мере продемонстрировал профессионализм и высокую слаженность боевых расчетов космодрома, которые возглавляли начальник космодрома генерал-майор Александр Винидиктов, полковники Николай Калачев, Анатолий Курбатов, Александр Мильграм и Владимир Токарев.

Спутник

EROS A1 разработан и построен на предприятии «Мабат» (MBT Division) концерна «Таасия авирит» (он же IAI – Israel Aircraft Industries Ltd.) на базе спутника Ofeq 3. Это самый легкий в мире КА, предназначенный для получения снимков Земли с высоким разрешением (до 1.8 м в видимом диапазоне), – его стартовая масса – 250 кг*, включая топливо на шесть лет активного существования. Уникальная сверхлегкая конструкция (EROS A1 примерно в три раза легче спутников-конкурентов) позволяет быстро перенацеливать аппарат на необходимые наземные объекты, что резко повышает эффективность выполнения задач.

В качестве полезного груза спутник несет твердотельную оптико-электронную фотокамеру разработки израильской фирмы «Эль-Оп» (Electro-Optic Industries Ltd., El-Op, подразделение компании Elbit). КА получает электропитание от раскладных солнечных батарей (две панели по три секции в каждой) и буферных аккумуляторов.

Предполагается, что спутник будет использоваться для самых разных коммерческих приложений типа получения изображений для



* 240–260 кг, по другим данным.

геодезии и картографии, градостроительства и рыболовства. Однако, по сообщению в израильской газете Ha'aretz, одним из заказчиков EROS A1 было Министерство обороны Израиля.

Через четверо суток после запуска, 10 декабря со спутника были получены тестовые цифровые фотографии. Компания ImageSat International, которой принадлежит КА, сообщила, что первый снимок был принят успешно. Представители компании не уточнили, удалось ли достичь проектного разрешения.

По словам Ицхака Ниссана (Itzhak Nissan), генерального директора предприятия «Мабат», «...после первой проверки деталей изображения мы смогли определить, что спутник эффективно работает. [Это] можно квалифицировать как успех, особенно на фоне недавних отказов конкурирующих программ. Перед запуском мы предсказывали, что для проверки функционирования спутника потребуется период в несколько недель, но сейчас мы не будем ждать. EROS A1 будет готов к коммерческому использованию примерно через две недели».

Г-н Ниссан отметил, что компания-владелец уже имеет заказы на фотоснимки со спутника на сумму 300 млн \$, однако полный коммерческий потенциал спутника раскрыт еще не полностью: «Я ожидаю, что через несколько дней после запуска и получения первых изображений у нас будут новые заказчики».

Орбитальные элементы объекта 26631 показывают, что 18 декабря период обращения аппарата скачкообразно изменился на очень малую величину (0.002 мин). Одновременно в полтора раза увеличилась скорость изменения периода.

Компания West Indian Space: новое название и условия реализации услуг

Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

Американо-израильский холдинг West Indian Space, созданный для получения и реализации спутниковых фотоснимков высокого разрешения, изменил свое название на ImageSat International. Перемена произошла еще в августе 2000 г., но не была объявлена широко, поэтому некоторые СМИ продолжали использовать старое название. ImageSat International – владелец создаваемой сети спутников детального наблюдения EROS (Earth Remote Observation Satellite), производимых на предприятиях концерна «Таасия авирит» (г.Лод, Израиль).

Холдинг ImageSat International создан на основе акционерного капитала аэрокосмическим концерном «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries Ltd.), которому принадлежит 44% акций, фирмой «Эль-Оп» (Electro-Optic Industries Ltd., El-Op) – 12% акций, и американской компанией Core Software Technologies (CST), владеющей 44% акций. Президентом ImageSat International



Формирование головной части – накатка опекателя на спутник в «чистом» помещении монтажно-испытательного корпуса космических аппаратов

остался бывший глава West Indian Space Мосе Бар-Лев (Moshe Bar-Lev). Компания, по-прежнему зарегистрированная в офшорной зоне на Нидерландских Антильских о-вах, не является субъектом юрисдикции США, и поэтому для ее деятельности не требуется лицензии американского правительства, а лишь лицензия государства Израиль, где производятся спутники, эксплуатируемые холдингом. Центральный архив изображений и сервер сети распространения данных через Интернет размещены на о-ве Кипр.

Спутниковые изображения и данные будут предлагаться коммерческим заказчикам, правительственным агентствам и частным лицам. Предполагается иметь три «уровня» услуг. Первый, известный как SOP (Satellite Operating Partner), будет предоставлять возможность пользования продукцией исключительно региональным заказчикам, как правило, правительственным агентствам. По условиям уровня SOP, клиент получит канал связи в S-диапазоне для получения данных в пределах полосы приема местной приемной станции. Клиенты SOP будут иметь свой собственный локальный архив собранных изображений.

На втором уровне (Priority Acquisition Service) спутник будет выполнять высокоприоритетные задачи съемки специфических районов в пределах покрытия приемных станций заказчика. При этом ImageSat International будет действовать в пользу заказчика на конфиденциальной основе.

Третий уровень услуг (Acquisition, Archiving and Distribution Program) допускает реализацию изображений фирмами – операторами наземных станций с разрешения ImageSat International.

Ракета-носитель

И. Черный. «Новости космонавтики»

КА EROS A1 был запущен с помощью четырехступенчатой РН «Старт-1», разработанной Московским институтом теплотехники (МИТ) и созданным при институте центром «Комплекс» в рамках конверсии боевых ракетных комплексов четвертого поколения РСД-10 «Пионер»



и РС-12М «Тополь» (западное обозначение SS-20 и SS-25 соответственно) с твердотопливными ракетами 15Ж45 и 15Ж58.

Исходные комплексы «Пионер» и «Тополь» разрабатывались в период 1971–1974 гг. согласно постановлениям СМ СССР от 28 апреля 1973 г. («Пионер») и от 19 июля 1976 г. («Тополь»); приняты на вооружение соответственно в 1976 и 1988 гг.

В состав операции предприятий по созданию РН семейства «Старт» входят МИТ, ГПО «Воткинский завод», НПО АП, ФЦДТ «Союз», ЦНИИАГ, ЦКБ «Титан», ЦНИИСМ, ГОКБ «Прожектор» и др.

Первый запуск РН «Старт-1» был произведен 25 марта 1993 г. из Плесецка, следующие два (4 марта и 24 декабря 1997 г.) – со Свободного. Более мощная пятиступенчатая РН «Старт» дебютировала неудачно. При ее запуске из Плесецка 28 марта 1995 г. произошла авария из-за неразделения четвертой и пятой ступеней.

В двигательных установках (ДУ) РН применено современное смесевое твердое ракетное топливо, в состав которого входят окислитель (перхлорат аммония), энергетическая присадка (порошкообразный алюминий) и горючее-связка (синтетический каучук).

При проектировании ДУ, предназначенных в том числе и для подвижных боевых ракетных комплексов, особое внимание уделялось взрывобезопасности топливных зарядов. Почти два десятилетия реальной эксплуатации боевых ракет подтвердили безопасность топлива.

Применение в корпусах и соплах двигателей, в других элементах ракеты современных композиционных материалов (КМ) на основе органических и углеродных волокон обеспечило высокое массовое совершенство конструкции при повышенном уровне давления в камерах сгорания, необходимым для реализации сопел большого расширения и, соответственно, достижения высокого удельного импульса. При этом конструкция и технология изготовления узлов и агрегатов обеспечивают оптимальное использование прочностных и жесткостных свойств КМ при действующих нагрузках и тепловых потоках.

Управление на участке работы первой ступени производится вольфрамовыми газовыми рулями и аэродинамическими решетчатыми рулями; на участках работы последующих ступеней – соплами с газогенератором (по каналу крена) и вдувом горячих газов в закритическую часть сопла (по каналам курса и тангажа).

Основные характеристики РН типа «Старт»

Параметр	Ракета-носитель	
	«Старт-1»	«Старт»
Число разгонных ступеней РН	4	5
Стартовая масса РН, т	47	60
Длина, м	22.7	28.8
Максимальный диаметр, м	1.8	1.8

Одно из важных достоинств твердотопливной РН – высокая степень готовности к применению уже при поставке с завода-изготовителя, упрощающая до минимума подготовительные операции на космодроме.

Масса ПГ, выводимого РН «Старт-1» на эллиптические полярные орбиты наклонением около 90°

Высота апогея, км	Высота перигея, км			
	300	500	700	1000
300	450	–	–	–
500	425	370	–	–
700	405	350	320	–
1000	385	320	280	230
1500	340	280	200	110

Для поддержания готовности, исключения возможности повреждения ракеты на пути к стартовой позиции, а также для обеспечения требуемого температурно-влажностного режима эксплуатации РН и спутника, носители семейства «Старт» эксплуатируются в транспортно-пусковых контейнерах (ТПК), выполненных из КМ.

Стартовые операции начинаются от момента выдачи сигнала с командного пункта. ТПК с ракетой переводится из горизонтального в вертикальное положение, после чего практически немедленно осуществляется старт РН по «холодной» схеме – выбрасыванием ракеты из контейнера под действием газов порохового аккумулятора давления. После выхода ракеты из ТПК раскрываются аэродинамические поверхности, а после подъема среза сопла примерно на 30 м над верхом контейнера производится запуск двигателя первой ступени.

Для РН принята схема работы ДУ всех ступеней до полного выгорания топлива и реализованы «паузы» – участки полета с неработающими маршевыми двигателями. Продолжительность первой «паузы» перед запуском ДУ второй ступени (более 10 сек) определяется необходимостью снижения скоростного напора до уровня, приемлемого

В 2001 г. Израиль предполагает запустить еще два ИСЗ. Один из них – EROS A2, который также планируется вывести российской ракетой «Старт-1» с космодрома Свободный (в 2001–2004 гг. должно быть выведено еще семь аппаратов данной серии).

Другим ИСЗ станет очередной КА типа Ofeq, который будет выведен на орбиту с территории Израиля РН Shavit (предыдущая попытка запуска ИСЗ Ofeq 22 января 1998 г. закончилась неудачей) и заменит на орбите Ofeq-3. Вероятно, новый Ofeq будет выведен на низкую околоземную орбиту в начале 2001 г. – Л.Р.

По сообщению Филлипа Кларка (Британия), в действительности запуск 5 декабря стал в программе EROS вторым, а первый аппарат как раз и погиб при аварийном запуске 22 января 1998 г. – И.Л.

по условиям управляемости второй ступени. Использование «паузы» (на которой ракета управляется аэродинамическими рулями) позволяет реализовать форму траектории, близкую к оптимальной, и за счет этого достигнуть выигрыша в полезном грузе.

Вторая «пауза» перед запуском последней ступени РН продолжительностью в несколько сот секунд позволяет, при свойственной твердотопливным ракетам высокой тяговооруженности, поднять высоту завершения разгонного участка и, соответственно, перигея обеспечиваемой орбиты КА с 300...400 до 1000 км и более. На участке второй «паузы» стабилизация и программная ориентация углового положения РН осуществляются газореактивной системой ориентации.

На участке разделения перед запуском двигателя предпоследней ступени производится сброс обтекателя.

При необходимости реализации высокой точности выведения КА, на носитель устанавливается ДУ доводочной ступени. Для сокращения продолжительности воздействия на элементы конструкции спутника струй продуктов сгорания топлива доводочной ступени, предусмотрено ее функционирование, в основном, по «толкающей» схеме с переходом на «тянущую» за доли секунды до отделения КА.

В состав многоцелевого транспортно-ракетно-космического комплекса семейства «Старт», помимо РН, входит технологическое оборудование для окончательной сборки ракет и транспортирования элементов комплекса, а также пусковое оборудование, обеспечивающее предстартовую подготовку и запуск ракеты.



Фото С.Симчука

Совместное фото участников и заказчиков запуска перед выездом на стартовую позицию

Окончательная сборка РН и установка КА проводятся на технической позиции полигона.

После проведения комплексных проверок РН пусковой стелы, а также специальный модуль с наземной аппаратурой подготовки и проведения пуска транспортируются к месту старта.

Транспортирование КА к месту запуска ракеты может осуществляться как в составе носителя, так и отдельно, в собственной укупорке с последующей установкой на РН и необходимыми проверками на стартовой позиции.

Пусковой стелы совместно с аппаратурным модулем обеспечивает возможность проведения стыковочно-монтажных работ с ракетой, подъем ее в вертикальное положение и запуск. Конструкция пускового стелы позволяет поддерживать заданный температурно-влажностный режим во внутреннем объеме установленного на нем ТПК с ракетой.

Основные характеристики РН семейства «Старт» и их возможности по выведению спутников на эллиптические орбиты представлены в таблицах на стр.27.

Перспективы

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

EROS A1 стоимостью 100 млн \$ – первый КА в ряду глобальной многоспутниковой системы, которую компания ImageSat International предполагает развернуть в течение ближайших пяти лет.

Предприятие «Мабат» (IAI/MBT), компания – изготовитель спутника, участвовала в разработке экспериментальных аппаратов-прототипов. Последний удачно запущенный в апреле 1995 г. Ofeq 3 до сих пор работает на околоземной орбите, являясь платформой для наблюдения, связи и научных экспериментов. В 1998 г. состоялась неудачная попытка запуска КА Ofeq 4, который должен был наблюдать за Ираном, Ираком и Сирией.

Израиль ускорил программу создания спутников-разведчиков после «Войны в заливе» 1991 г., когда Ирак выпустил по израильским городам 39 ракет Scud. Нынешнее восстание в Палестине резко накалило и так напряженные отношения в Ближневосточном

регионе, увеличив опасность возникновения нового широкомасштабного военного конфликта.

Эксперты полагают, что стоимость спутниковых фотографий с высоким разрешением составит примерно 1500 \$ за снимок. Консалтинговая компания Merrill Lynch прогнозирует рост коммерческого сектора рынка изображений со спутников до 6.5 млрд \$ к 2007 г., ожидая ежегодного прироста примерно в 35%.

В мае 1996 г. на геостационарную орбиту с помощью РН Ariane был запущен AMOS-1, созданный при участии специалистов IAI/MBT. В настоящее время он обеспечивает телекоммуникационные услуги для стран Ближнего Востока и Центральной Европы. Сейчас в IAI/MBT заканчивается работа над аппаратом AMOS-2.

По словам Ицхака Ниссана, «IAI/MBT – центр под «одной крышей», где в Израиле проектируются, разрабатываются, изготавливаются и собираются спутники и их подсистемы; через наземные станции осуществляется сопровождение, управление и командование КА на орбите».

Объем продаж предприятия «Мабат» достиг в 2000 г. 260 млн \$, превысив уровень 1999 г. (220 млн \$). Прогноз сбыта на 2001 г. – более 300 млн \$. Базовый капитал в 2000 г. достигал 800 млн \$ и по прогнозу на 2001 г. превысит 1 млрд \$.

Бортовая цифровая камера спутника EROS A1 представляет собой серьезное достижение компании-разработчика (El-Or) в области космического приборостроения. Эта фирма создала также ряд камер для спутников Ofeq и для инициатив, предпринятых Израильским космическим агентством. El-Or является активным партнером в объединении DAVID, финансируемом Евросоюзом для разработки многоспектральной космической камеры исследования земных ресурсов. Доказательством возможностей El-Or является недавняя победа компании в международном конкурсе по разработке перспективной оптико-электронной полезной нагрузки для Корейского космического агентства. Исключительно компактная и легкая аппаратура El-Or будет содержать фотокамеру с высоким разрешением (до 1 м в узком диапазоне и до 4 м – в многоспектральном), а также блок сжатия данных, память и модуль передачи, систему управления и блоки питания.

Компания Elbit Systems Ltd. поставляет широкую гамму авиационных приборов, а также наземных систем контроля, управления и связи («С³»). El-Or как подразделение Elbit Systems специализируется в разработке, проектировании, производстве, сборке и испытаниях оптико-электронных систем и приборов. Основные области деятельности – системы ДЗЗ космического и авиационного базирования, аппаратура получения изображений в ИК-диапазоне («тепловизоры»), лазерные дальнометры и указатели, модернизация и переоснащение самолетов и вертолетов, оптические стабилизаторы приборов и меры противодействия в оптическом и радиодиапазонах.

- Источники:
1. Сообщения пресс-службы РВСН, информационных агентств ИТАР-ТАСС, «Интерфакс» и «Россия-он-Лайн».
 2. «Новости космонавтики» №5, 1997, с.4-20, №26, 1997, с.41-45.
 3. По сообщениям интернет-версий журналов Science News, Florida Today, Spaceflight Now, Jonathan's Space Report и веб-сайта Свена Грана.
 4. Используются пресс-релизы Israel Aircraft Industries, Elbit Systems Ltd.
 5. «Ракетно-космическая техника». Российский научно-технический журнал, №1, 1992, с.29-30
 6. А.В.Карпенко, А.Ф.Уткин, А.Д.Попов. «Отечественные стратегические ракетные комплексы», справочник. С-Пб., 1999, с.87-97, 246-250.



Секретный спутник для NRO

В. Агапов. «Новости космонавтики»

6 декабря в 02:47 UTC (21:47 EST 5 декабря) со стартового комплекса SLC-36A Станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевым расчетом 3-й эскадрильи космических запусков 45-го космического крыла осуществлен пуск ракеты-носителя Atlas 2AS (номер АС-157) с секретным космическим аппаратом в интересах Национального разведывательного управления США. Пуск имеет обозначение MLV-11.

После выхода на орбиту спутник получил официальное наименование USA-155. В каталоге Космического командования США ему присвоено международное обозначение **2000-080A** и номер **26635**.

Первоначально пуск планировался на 20 марта 2000 г. Космический аппарат был состыкован с носителем и предстартовая под-

готовка проходила по плану. Однако 3 марта представители NRO сообщили о возникновении технических проблем с космическим аппаратом, а 7 марта представители ВВС США официально объявили о том, что запуск спутника откладывается как минимум до начала декабря 2000 г. Носитель был снят со стартового стола и помещен в специальное хранилище. Тогда же в качестве ориентировочной даты старта было названо 4 декабря.

В течение последующих семи месяцев все проблемы со спутником были решены, и предстартовая подготовка была возобновлена в ноябре. Но вечером в пятницу 1 декабря было принято решение о переносе старта по крайней мере на сутки. Причиной, заставившей руководство пуска пойти на такой шаг, стали результаты проведенных заводских испытаний двигателя Pratt & Whitney RL-10. Два таких же двигателя установлены

на разгонном блоке Centaur, используемом в качестве верхней ступени носителя. В ходе испытаний были выявлены не наблюдавшиеся ранее отклонения тяги

двигателя от расчетной. С целью выяснения причины наблюдавшейся аномалии в работе двигателя в течение выходных был проведен дополнительный цикл огневых испытаний двигателя.

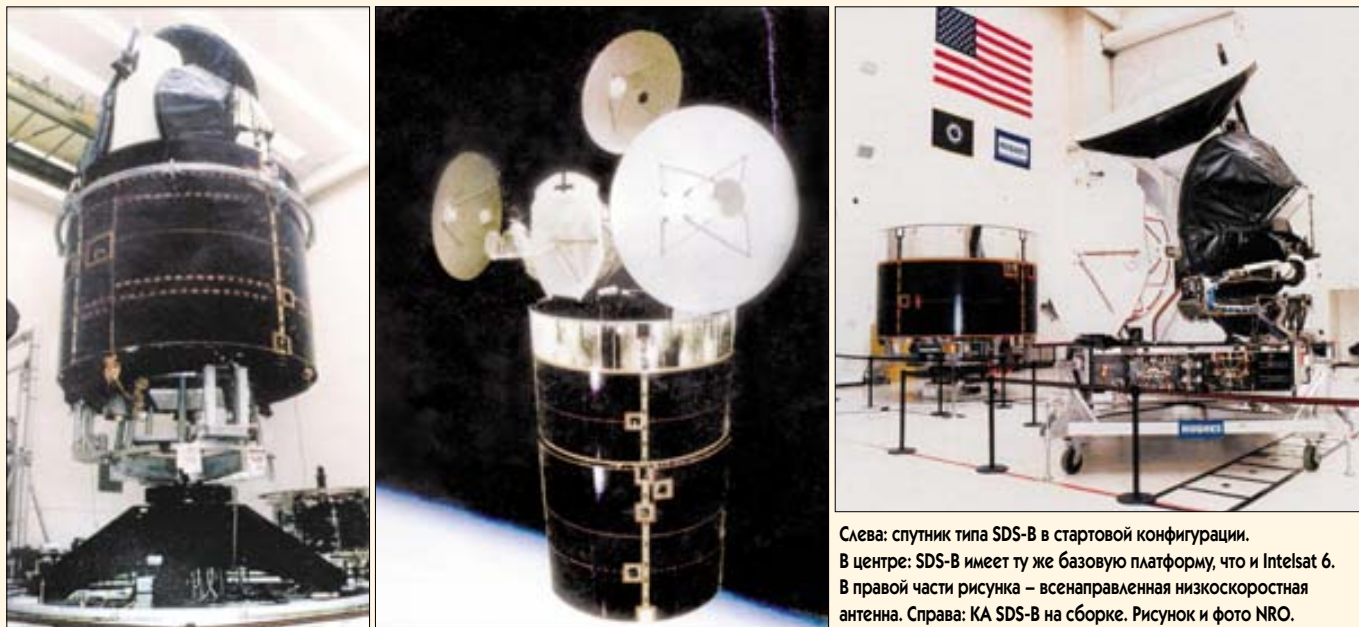
Расследование показало, что изменение тяги двигателя вызвал контроллер системы управления тягой. Аналогичные контроллеры, установленные на разгонном блоке Centaur на подготовленной к запуску ракете, успешно прошли все тесты в ходе предстартовой подготовки. Тем не менее тесты провели еще раз, и в понедельник было принято решение провести пуск 5 декабря.

Продолжительность стартового окна в этот день составляла 118 минут (20:14–22:12 EST, 01:14–03:12 UTC 6 декабря). Вероятность новой отсрочки старта, теперь уже по погодным условиям, составляла около 40%. Опасения вызывал резко усилившийся (до 114 узлов) ветер на высотах 7.6–11.3 км. Для контроля скорости ветра проводились регулярные запуски специальных зондов.

Предстартовый отсчет был запущен в 16:14 UTC (11:24 EST). К 23:33 UTC ВВС сообщили окончательные результаты анализа возможных опасных сближений на всех этапах выведения с объектами, находящимися на орбите. В результате анализа стартовое окно «распалось» на четыре интервала (20:15–20:17, 20:19–21:10, 21:12–21:47 и 21:49–22:12 EST) и номинальное время старта сдвинулось на минуту. Предстартовые операции проходили без замечаний. Но, видимо, спутник, ожидавший старта восемь ме-

Время от старта, мин:сек	Операция
T-00:31	Начало исполнения программы «пусковой последовательности» в БЦВМ PH Atlas 2AS
T-00:02.4	Запуск последовательности операций по включению разгонной и маршевой ДУ
T-00:01	Освобождение механических связей PH со стартовым столом
T-00:00.51	Запуск первой пары твердотопливных ускорителей (ТТУ)
T+00:00	Старт
T+00:08	Начало 7-секундной программы разворота по крену на азимут пуска
T+00:56	Выключение первой пары ТТУ
T+00:58.5	Запуск второй пары ТТУ
T+01:08.9	Отстрел отработавшей первой пары ТТУ
T+01:56.6	Отстрел отработавшей второй пары ТТУ
T+02:44.9	Выключение разгонной ДУ по достижении продольного ускорения 5.0 g
T+02:47.91	Отстрел блока из двух разгонных двигателей
T+03:25.2	Сброс головного обтекателя
T+04:58.0	Выключение маршевого двигателя
T+04:59.9	Запуск тормозных ДУ центрального блока PH. Отделение РБ Centaur с КА от PH Atlas-2AS
T+05:16.5	1-е включение ДУ РБ Centaur
T+09:54.2	Выключение ДУ РБ Centaur. КА с РБ на опорной орбите
T+24:17.8	2-е включение ДУ РБ Centaur (в нисходящем узле)
T+25:48.8	Выключение ДУ РБ Centaur. КА с РБ на расчетной орбите
T+25:52.8	Начало построения ориентации, требуемой при отделении КА
T+27:48.8	Закрутка РБ с КА до угловой скорости 5 об/мин
T+29:35.8	Отделение КА
T+31:35.8	Начало разворота для проведения маневра увода РБ от КА
T+32:25.8	Включение двух 6-фунтовых гидразинового двигателей на 100% уровне тяги (маневр увода)
T+33:35.8	Переход гидразинового ДУ на уровень тяги 25%
T+33:55.8	Переход гидразинового ДУ на уровень тяги 15%
T+38:55.8	Начало разворота для проведения слива остатков компонентов топлива
T+47:45.8	Начало слива остатков компонентов топлива
T+55:05.8	Выключение гидразинового ДУ
T+56:55.8	Окончание слива остатков компонентов топлива. Начало стравливания остатков гидразина
T+61:00.3	Номинальное время окончания стравливания остатков гидразина
T+70:15.8	Окончание программы работы РБ. Выключение системы управления

Наименование КА	Международ. обознач. в каталоге КК США	Номер в каталоге запуска	Дата запуска	РН	Орбита выведения (представленная в Реестр ООН)	Рабочая орбита
USA 40 (SDS B-1)	1989-061B	20167	08.08.89	выведен в полете STS-28	296x307 км, 57.0°, 90.5 мин	Переход на рабочую орбиту начал 15.11.89
USA 67 (SDS B-2)	1990-097B	20963	15.11.90	выведен в полете STS-38	78x226 км, 28.5°, 87.5 мин	Переход на рабочую орбиту начал через несколько месяцев. Геоостационар, 12° з.д.
USA 89 (SDS B-3)	1992-086B	22518	02.12.92	выведен в полете STS-53	366x377 км, 56.9°, 92.0 мин	Переход на рабочую орбиту 15.12.92
USA 125 (SDS B-4)	1996-038A	23945	03.07.96	Титан 4	292x300 км, 54.9°, 90.4 мин	Переход на рабочую орбиту 09.07.96
USA 137 (SDS C-1)	1998-005A	25148	28.01.98	Atlas 2A	191x795 км, 62.5°, 94.1 мин	Переход на рабочую орбиту 28.01.98



Слева: спутник типа SDS-B в стартовой конфигурации. В центре: SDS-B имеет ту же базовую платформу, что и Intelsat 6. В правой части рисунка – всенаправленная низкоскоростная антенна. Справа: КА SDS-B на сборке. Рисунок и фото NRO.

саяцев, не хотел улететь с первой же попытки.

В 20:06, за девять минут до расчетного времени старта, возникли неполадки в модуле кондиционирования воздуха наземного оборудования. Время старта сдвинули на 10 минут, потом еще на 10 минут из-за проблем со связью с одной из станций слежения. Одновременно расчет пытался решить проблему с перегревом гироскопического блока, входящего в систему управления носителя. В 20:26 старт перенесли еще на 10 минут, но уже в 20:35 полигонные службы доложили о неготовности. Причина названа не была. В 20:46, когда полигон доложил о готовности, снова перегрелся гироскопический блок и старт отодвинули на 21:10, а затем на 21:30. К 21:18 в очередной раз возникли проблемы с сильным ветром и в очередной раз время старта изменили, теперь на 21:47. К всеобщему удовлетворению, это была последняя задержка. Старт прошел без замечаний в соответствии с номинальной циклограммой, которая была во всех деталях представлена журналистам, несмотря на секретный характер запускаемого полезного груза.

Национальное разведуправление посвятило пуск Дэниелу Поттеру, который «был сотрудником ЦРУ, прикомандированным к NRO в должности инженера и посвятившим много времени обучению студентов в рамках специальной образовательной программы NRO». В честь Поттера на головном обтекателе была размещена эмблема, изображающая «Большого Медведя» (Great Bear). Эта эмблема была выбрана из более чем 700 вариантов. Ее автор – 13-летняя школьница из Вирджинии.

После первого включения ДУ РБ Centaur связка РБ+КА вышла на орбиту высотой 831.5х175.8 км и наклонением 28.169°. После вто-

рого включения ДУ РБ связка вышла на переходную к геостационарной орбиту, где произошло отделение КА. Параметры орбиты составили (расчетные значения приведены в скобках):

- наклонение – 26.5° (26.5);
- минимальная высота – 270.3 км (270.4);
- максимальная высота – 37486 км (37507).

Далее с помощью собственной двигательной установки КА должен выйти на геостационарную орбиту.

По мнению большинства аналитиков, запущенный аппарат является вторым спутником третьего поколения КА-ретрансляторов специальной информации серии SDS. Первый КА типа SDS-3 (SDS-C) был запущен под именем CAPRICORN 29 января 1998 г. (НК №3, 1998, с.30) на вытянутую эллиптическую орбиту с наклонением около 63.4° и периодом обращения около 718 мин. Интересно, что КА второго поколения SDS-2 (SDS-B) запускались в такой же последовательности: первый – на эллиптическую орбиту с наклонением 63.4°, а второй – на геостационарную орбиту. В таблице (с. 29) приведен перечень запущенных КА SDS второго и третьего поколения.

Считается, что все КА типа SDS разработаны и изготовлены компанией Hughes Space and Communications Company, являющейся ныне подразделением корпорации Boeing и носящей наименование Boeing Satellite Systems. Запущенный 6 декабря аппарат, по-видимому, предназначен для замены КА USA-67 (SDS B-2) на геостационарной орбите, а запуски КА SDS-C на вытянутые эллиптические орбиты с наклонением 63.4° предназначены для замены отработавших SDS-B.

Сопоставление внешнего вида опубликованных NRO фотографий КА типа SDS-B с другими аппаратами разработки Hughes позволяет сделать предположение, что SDS-B был создан на базе типовой

конструкции HS-389. На этой же базе созданы КА серии Intelsat 6. Видимо, массогабаритные характеристики у этих двух типов КА также схожи. О внешнем виде КА типа SDS-C и его характеристиках ничего не известно.

Сообщения ▶

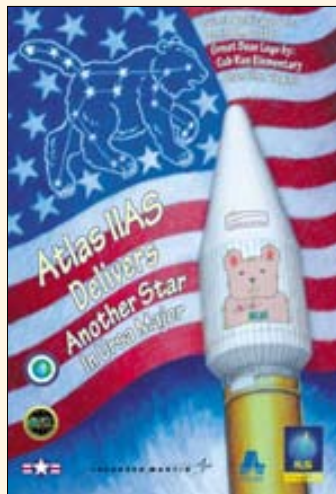
⇨ С середины декабря 2000 г. в работу введен кислородно-азотный завод (КАЗ) космодрома Байконур. Ежегодно в конце года КАЗ запускается на месяц-полтора и на его оборудовании производится выработка кислорода, азота и водорода, необходимых для заправки ракет-носителей и космических аппаратов, запускаемых в рамках Федеральной космической программы. Выработанные компоненты сливаются в емкости на 250-й площадке космодрома и расходуются по мере необходимости. – О.У.



⇨ 6 декабря Президент РФ подписал Федеральный закон «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о социальных гарантиях граждан Российской Федерации и Республики Казахстан, проживающих и/или работающих на комплексе «Байконур», которое было подписано в городе Алма-Ате 12 октября 1998 г. Ежегодные финансовые затраты по Российской Федерации составят 25.311 млн руб. Указанная сумма складывается из затрат на выплаты и льготы в соответствии с Законом Российской Федерации «О ветеранах» (4.0864 млн руб), на выплату ежемесячных пособий на детей (8.0448 млн руб), на выплату пособий по безработице (10.3 млн руб), на выплату и льготы инвалидам I и II групп и инвалидам с детства, на возмещение вреда инвалидам, пострадавшим от радиационного воздействия на Чернобыльской АЭС (0.376 млн руб), а также расходов на содержание бюро медико-социальной экспертизы в г.Байконур. Закон был принят Государственной Думой 27 октября и одобрен Советом Федерации 24 ноября 2000 г. – И.Л.



⇨ Микроспутникам SaudiSat 1A и 1B, запущенным 26 сентября 2000 г. российской РН класса «Днепр», присвоены международные радиолокационные обозначения Saudi OSCAR 41 (SO-41) и Saudi OSCAR 42 (SO-42). Каждый КА оснащен цифровым ретранслятором с промежуточным запоминанием на 9600 бод и аналоговым ретранслятором диапазона FM. – И.Л.





К.Лантратов. «Новости космонавтики»

В полете спутники Astra 2D, GE-8 и LDREX

ного поведения. Следует отметить, что первый набор орбитальных элементов на объект 26642 появился через трое суток после запуска, а на 26640 – только 3 января 2001 г!

Это был восьмой пуск PH Ariane 5 и пятый коммерческий старт этого носителя. Старт V138 завершил программу запусков компании Arianespace в 2000 г. Всего было выполнено 12 пусков PH семейства Ariane: восемь Ariane 4 и четыре Ariane 5.

Для вывода на орбиту трех КА на PH Ariane 5G использовались два адаптера и один переходник. На второй ступени PH с высококипящими компонентами топлива EPS был закреплен переходник ASAP-5 (Ariane Structure for Auxiliary Payload). Снаружи на него крепился КА LDREX. Сверху на ASAP-5 был установлен адаптер ACU с КА GE-8. Поверх GE-8 крепился адаптер SYLDA 5, предназначенный для установки верхнего КА при запуске на PH Ariane-5G сразу двух крупных полезных нагрузок. На этом адаптере был установлен КА Astra 2D. Снаружи всю полезную нагрузку вместе со ступенью EPS закрывал головной обтекатель. Общая масса полезной нагрузки при пуске V138 составила 4842 кг, из которых 3611 кг приходилось на три КА.

По данным французских газет Liberation и La Tribune, в 2000 г. компания Arianespace понесла убытки в размере около 1 млрд французских франков (135 млн \$). Это произошло впервые с момента основания компании в 1980 г. В 2000 г. Arianespace пришлось сделать значительные капиталовложения в реконструкцию стартовых сооружений космодрома Куру, а также затратить немалые средства на первые коммерческие пуски новой PH Ariane 5. В дальнейшем стоимость одного пуска Ariane 5 снизится на 30–50 % от нынешней, а стоимость вывода на орбиту одного килограмма сравняется с аналогичным показателем для PH семейства Ariane 4.

20 декабря в 00:26 UTC (19 декабря в 21:26 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена PH Ariane-5G (номер L508, полет V138). Носитель вывел на орбиту

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Hp, км	Ha, км	P, мин
Astra 2D	26638	2000-081A	1.98	193	35718	626.9
GE-8/ Aurora III	26639	2000-081B	2.01	188	35850	628.9
Антенна LDREX	26642	2000-081E	2.02	196	35568	624.0
Адаптер SYLDA 5	26640	2000-081C	1.90	194	35594	624.6
Ступень EPS с переходником ASAP-5 и LDREX	26641	2000-081D	2.00	191	36056	633.3

спутники связи Astra 2D люксембургской компании SES (Societe Europeenne de Satellites S.A.) и GE-8 (второе название – Aurora III) американской компании GE Americom (GE American Communications, Inc.), а также японский экспериментальный неотделяемый аппарат LDREX, созданный по заказу NASDA.

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

- > высота перигея – 200 км (200±3 км);
- > высота апогея – 35883 км (35786±160 км);
- > наклонение – 2.0° (2.0±0.06°).

Параметры орбит объектов, связанных с этим пуском (рассчитанные по элементам Космического командования США), их международные обозначения и каталожные номера приведены в таблице.

Идентификация объектов с обозначениями выполнена по особенностям орбиталь-

В начале декабря Индийская организация по исследованию космоса ISRO объявила, что в ближайшее время подпишет контракт с компанией Arianespace о запуске двух очередных КА семейства Insat 3 на европейской PH Ariane 5. Контракт на запуск КА Insat 3A будет стоить 74 млн \$, а Insat 3E – 70 млн \$. Спутники Insat 3 предназначены для предоставления телекоммуникационных услуг и ведения метеонаблюдения с геостационарной орбиты.

В начале ноября было объявлено, что пуск Ariane 5G по программе V138 состоится 20 декабря, после запланированного на 8 декабря пуска Ariane 4/V137. Однако 13 декабря из-за технических проблем с полезной нагрузкой пуск V137 был отложен на неопределенный срок. В связи с этим V138 перенесли на сутки раньше. Старт был запланирован в промежуток с 21:26 по 22:09 по местному времени 19 декабря.

Непосредственная подготовка PH Ariane 5G к пуску V138 заняла 32 рабочих дня, для КА Astra 2D и GE-8 – по 25 рабочих дней со дня доставки в Куру, а для КА LDREX – 10 рабочих дней. Сборка PH в Здании предварительной сборки BIL началась 3 ноября. 4 декабря PH, состоящую из стартовых ускорителей EAP, первой криогенной ступени EPS и второй ступени с высококипящим топливом EPS, перевезли в Здание окончательной сборки BAF.

20 ноября началась непосредственная подготовка к запуску КА GE-8 (в здании S1B) и LDREX (в здании BAF-HE), а на следующий день – КА Astra 2D (в здании S3A). 29 ноября в здании S3A состоялась заправка Astra 2D, а 2 декабря в здании S3B – GE-8.

6 декабря большие спутники тоже перевезли в Здание окончательной сборки BAF и установили на адаптеры SYLDA 5 и ACU. Через два дня там же прошла сборка всей головной части: КА на адаптерах и переходниках последовательно закрепили на PH, а затем выполнили установку головного обтекателя.

За сутки до старта 18 декабря PH была перевезена из BAF на пусковую установку

ELA-3. Заключительный предстартовый отсчет начался своевременно за 9 часов до старта.

Традиционно за момент начала пуска Arianespace принимает зажигание главного маршевого двигателя Vulcain ступени EPS (от этого события отсчитывается полетное время T). Команда на зажигание ускорителей EAP была подана в T+7.05 сек, и через 0.25 сек PH оторвалась от стартового стола.

Запуск состоялся в самом начале стартового окна. Носитель легко оторвался от стартового стола и устремился в ночное облачное небо. Находившиеся на пуске гости могли наблюдать за полетом PH полторы минуты, пока она не затерялась за облаками.

Через 5 сек после контакта подъема закончился вертикальный участок подъема. Еще 5 сек спустя начался разворот носителя по крену. В T+2 мин 40 сек прошло отделение стартовых ускорителей EAP, а в T+3 мин 24 сек – сброс головного обтекателя. Отсечка ДУ Vulcain ступени EPS состоялась в T+10 мин 06 сек. Через 6 сек прошло разделение первой и второй ступеней. EPS вошла в атмосферу, ее несгоревшие обломки упали в Тихий океан в районе Галапагосских островов. В T+10 мин 27 сек был включен двигатель ступени EPS. Продолжительность работы ДУ 2-й ступени была рассчитана на 16 мин 28 сек. В T+26 мин 55 сек двигатель EPS был выключен. Отделение полезной нагрузки произошло в следующей последовательности:

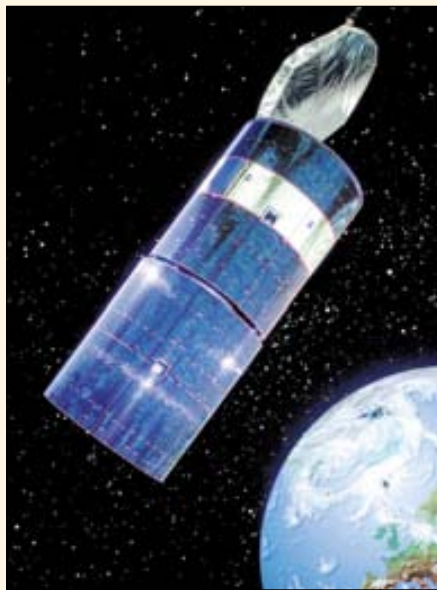
T+28 мин 44 сек	Отделение КА Astra 2D
T+31 мин 20 сек	Отделение адаптера SYLDA 5
T+34 мин 30 сек	Отделение КА GE-8

Затем в момент T+40 мин 15 сек начался эксперимент по развертыванию антенны на технологическом КА LDREX. Ход развертывания должен был фиксироваться видеокамерой, закрепленной на аппарате. Эксперимент продолжался около 20 мин. В T+1 час 04 мин 37 сек произошло отделение развернутой антенны LDREX от ступени EPS. Окончание работ по программе пуска V138 состоялось в T+1 час 21 мин 56 сек.

К 28 декабря КА Astra 2D и GE-8/Aurora III с помощью собственных ДУ успешно вышли на геостационарную орбиту.

По итогам пуска Arianespace объявил, что на конец 2000 г. имеет заказы на запуск 36 тяжелых спутников. Стоимость этих контрактов составляет 3.3 млрд \$.

Новая Astra в букете SES



Спутник Astra 2D стал вторым КА, успешно запущенным на РН Ariane 5 менее чем за 4 месяца, и седьмым, выведенным на орбиту носителем семейства Ariane. Для владельца системы Astra, компании SES, это одиннадцатый КА в ее спутниковом флоте. Astra 2D будет размещена над Центральной Африкой в точке стояния 28.2° в.д. – второй орбитальной позиции, принадлежащей SES.

В настоящее время в первой орбитальной позиции SES – 19.2° в.д. работают КА Astra 1A, Astra 1B, Astra 1C, Astra 1E, Astra 1F, Astra 1G, Astra 1H. В конце 2001 или начале 2002 г. к ним должен присоединиться КА Astra 1K, изготавливаемый в настоящее время компанией Alcatel. В точке 28.2° в.д., кроме Astra 2D, уже работают Astra 2A, Astra 2B и (временно) Astra 1D. Летом 2001 г. к ним еще присоединится Astra 2C. Предполагается с вводом в эксплуатацию КА Astra 2D в точке 28.2° вернуться в исходную позицию 19.2° спутник Astra 1D. Недавно SES получила в свое распоряжение третью орбитальную позицию – точку 23.5° в.д. В нее планируется запустить спутник Astra 3A. Управление спутниками Astra ведет станция слежения в Бетцдорфе (Люксембург).

Система Astra компании Societe Europeenne de Satellites S.A. передает в аналоговом и цифровом форматах более 1030 различных теле- и радиоканалов, а также предоставляет мультимедиа-средства и услуги Internet'a более чем 80 миллионам клиентов в Европе. Кроме того, SES является стратегическим инвестором нескольких крупных компаний. Среди них ведущий поставщик спутниковой связи в Азиатско-Тихоокеанском регионе AsiaSat (с января 1999 г. SES владеет 34.13% акций), оператор скандинавской спутниковой системы Sirius компания Nordic Satellite Company NSAB (50% с октября 2000 г.), оператор латиноамериканской системы Brasilsat компания Brazilian Embratel Satellite Division (19.99% также с октября 2000 г.).

Astra 2D изготовлена компанией Boeing Satellite Systems (г. Эль-Сегундо, Калифорния) на основе базовой платформы BSS-376HP (бывшая HS-376HP). Аппарат стал 55-м спутником, созданным на основе 376-й платформы. BSS-376 достаточно надежная в эксплуатации, «гибкая» модель, позволяющая формировать сравнительно дешевые КА связи. Поэтому она и пользуется заслуженной популярностью – вот уже более 20 лет. Однако для SES КА Astra 2D стал первым спутником, построенным на этой базе. Ранее для этой компании изготавливались КА на основе 601-й платформы. В настоящее время BSS изготавливает еще два КА семейства Astra, запуск которых намечен до середины 2002 г.

КА Astra 2D предназначен для обеспечения непосредственного телевизионного вещания (DTH) на территории Великобритании и Ирландии. Для этого на спутнике установлено 16 транспондеров Ku-диапазона (линия «Земля-борт» на частотах 12.75–13.00 ГГц, линия «борт-Земля» – 10.70–10.95 ГГц). Каждый из каналов имеет ширину полосы пропускания 26 МГц, мощность усилителя на основе лампы «бегущей волны» – 39 Вт.

Спутник имеет расчетный срок эксплуатации 12 лет. Его стартовая масса – 1414 кг, сухая масса – 824 кг. КА представляет собой цилиндр диаметром 2.16 м. Энергопитание спутника обеспечивают две цилиндрические солнечные батареи (у модели BSS-376 одна батарея, у BSS-376HP (High Power) – две). Изготовитель СБ – компания Boeing's Spectrolab Inc. (г. Силмар, Калифорния). При запуске одна надвинута на другую, а после выхода на орбиту внешняя батарея телескопически сдвигается в рабочее положение. При этом длина КА вырастает почти в два раза и составляет 7.98 м. Мощность системы электропитания в начале эксплуатации – 1.6 кВт, через 12 лет – 1.4 кВт. Спутник стабилизируется на орбите вращением. Антенны установлены на платформе с противовращением и остаются неподвижны относительно Земли и заданных районов обслуживания.

Через 1 час 50 мин после старта первые сигналы с КА Astra 2D были приняты на станции слежения Белроуз в Сиднее (Австралии). Телеметрическая информация подтвердила, что все системы КА работают нормально. В течение нескольких следующих дней после старта апогейный двигатель спутника АКМ (Apogee Kick Motor) перевел Astra 2D на геостационарную орбиту. На 16-м витке АКМ был отстрелен. Между 8-ми и 10-ми сутками полета прошло выдвижение внешней СБ в рабочее положение и точная ориентация антенн на Землю. После полного цикла орбитальных испытаний КА Astra 2D будет переведен в рабочую точку стояния. Эксплуатация спутника должна начаться 1 февраля 2001 г.

Aurora – в профиль, GE – в фас

Через 1 час 25 мин после старта с КА GE-8 была установлена связь со станцией слежения компании Lockheed Martin в г. Уралла (Австралия). К 28 декабря он был переведен на геостационарную орбиту.

КА принадлежит одному из крупнейших американских операторов спутниковой

связи – компании GE American Communications Inc. Совместно с этой компанией он будет использоваться фирмой AT&T Alascom, предоставляющей телекоммуникационные услуги на Аляске. Первоначально и Americom, и Alascom были филиалами корпорации RCA. После выхода из нее Alascom продолжил использовать спутниковую сеть GE Americom, именуя их на свой лад Aurora (в переводе с английского – полярное сияние). Запущенный 20 декабря спутник стал третьим таким совместным КА двух фирм. Поэтому GE Americom именовал его GE-8, а Alascom – Aurora III.

GE-8 стал пятнадцатым КА, запущенным на РН Ariane для GE Americom (кроме серии GE, к ним относятся КА семейств Spacenet и Satcom), а всего 21-м аппаратом этой компании с момента ее основания в 1979 г.

КА, эксплуатируемые совместно GE Americom и AT&T Alascom

Название КА в компании GE Americom	Название КА в компании AT&T Alascom	Базовая платформа	Период эксплуатации
RCA Satcom 5	Aurora I	RCA Adv Satcom	1982–1991
GE Satcom C-5	Aurora II	GE 3000	1991–н.в.
GE 8	Aurora III	LMMS A2100A	2000–н.в.

КА изготовлен компанией Lockheed Martin Commercial Space Systems (г. Санта-Вейл, Калифорния) на базе платформы A2100A. Стартовая масса спутника – 2015 кг, сухая масса – 919 кг. При запуске спутник имеет высоту 4.10 м и максимальный поперечный размер 3.60 м. Размах двух панелей СБ (максимальный размер КА на орбите) – 14.50 м. Мощность системы электропитания после запуска – 3.3 кВт. Спутник имеет трехосную систему стабилизации. Гарантийный срок эксплуатации – 15 лет.

Полезная нагрузка спутника состоит из 24 активных транспондеров диапазона C (линия «Земля-борт» на частотах 5.900–6.425 ГГц, линия «борт-Земля» – 3.700–4.200 ГГц). Мощность каждого – 20 Вт, ширина полосы пропускания – 36 МГц. Расчетная точка стояния GE-8 – 139° з.д. – лежит над Тихим океаном. Здесь он заменит КА GE Satcom C5, который после ввода GE-8 в эксплуатацию останется в этой точке в качестве орбитального резерва GE Americom в западном полушарии.



Из 139° з.д. GE-8 сможет предоставлять услуги космической связи на всей террито-

рии Соединенных Штатов, включая Аляску и Гавайи, а также на островах Карибского бассейна. В перечень услуг, предоставляемых GE Americom на GE-8, входят телефонная связь, кабельное и вещательное телевидение и радиовещание, бизнес-телевидение, широкополосные Internet-услуги. По заявлению AT&T Alascom, спутник будет использоваться ею также для предоставления телесвязи на всей территории Аляски, а также непосредственное радиовещание для более чем 6000 владельцев спутниковых антенн.

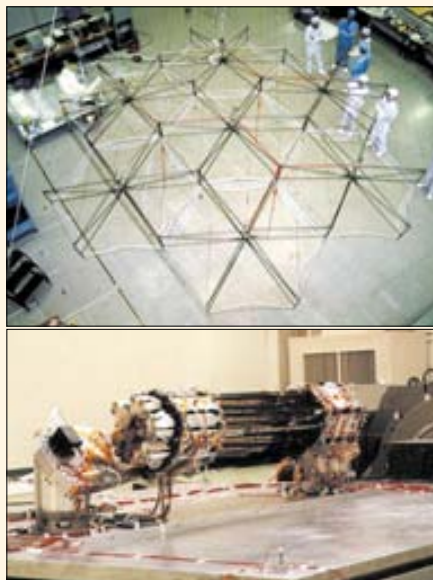
Имея за плечами более чем 20-летний опыт работы, компания GE Americom признана пионером и ведущим поставщиком услуг в области глобальной спутниковой коммуникации. С интеграцией недавно приобретенных зарубежных спутниковых компаний, GE Americom получила возможность обеспечить непрерывную телесвязь в любом регионе мира. На конец 2000 г. спутниковая группировка GE Americom на геостационарной орбите включает 21 КА, собственно принадлежащие компании или арендуемые у других владельцев. Для обеспечения телекоммуникаций на территории Северной Америки компания использует тринадцать спутников (GE Satcom C1, C3, C4 и C5, GE Satcom K2, GE Spacenet 4, GE-1, GE-2, GE-3, GE-5, GE-6, GE-7 и GE-8). Кроме того, КА GE-1E обслуживает операторов спутниковой связи в странах Центральной и Восточной Европы. Через GE-4 и КА Nahuelsat, принадлежащий аргентинскому оператору, GE Americom предоставляет услуги спутниковых коммуникаций по всей Латинской Америке. Недавно началась работа GE Americom на Китай, Индию и крупные центры северо-восточной Азии через КА GE-1A. В распоряжении компании также находятся емкости спутников Intelsat-5A F15, TDRS-5, TDRS-6 и GE GStar 4.

На 4-й квартал 2002 г. намечен запуск КА GE-2E. В 2003 г. должны стартовать GE-1i и GE-2i, а в 2004 г. – GE-3i и GE-4i. Кроме того, рассматриваются планы запуска в 2002–04 гг. КА серии GE с номерами от 9 до 16 включительно.

Кроме AT&T Alascom, основными клиентами GE Americom являются такие крупные вещательные компании, как ABC Radio Networks, British Telecom, Cidera, Deutsche Welle, Discovery, Disney, Gannett, ICG, Merlin, NBC, the New York Times, NHK, PaxNet, PBS, TELE Greenland, TV Europa, Viacom и TimeWarner/Turner Broadcasting.

Младший брат ETS VIII

Японский экспериментальный антенный модуль LDREX (Large-Scale Deployable Reflector Experiment) – это крупномасштабная отражательная антенна со средствами ее развертывания. Он изготовлен корпорацией Toshiba Corp. по заказу японского космического агентства NASDA. Главной целью запуска LDREX является проверка работы механизма развертывания этой антенны в интересах программ создания и запуска в 2003 г. экспериментального японского спутника связи ETS VIII. Антенна LDREX является уменьшенной в два раза моделью двух антенн LDR (Large-scale Deployable Reflector – крупномасштабный складной отражатель) на ETS VIII.



Антенна LDREX в развернутом и «походном» виде

LDR – чрезвычайно большая складная антенна, первая в своем классе. Поэтому до запуска ETS VIII с двумя LDR было решено провести испытания ее модели на орбите.

Зеркальная антенна LDREX состоит из семи шестиугольных модулей, имеющих стержневой каркас и обтянутых тонким сетчатым материалом из позолоченных проводов. В свернутом состоянии отражатель имеет диаметр 0.3 м и длину 1.5 м. Сначала должна была раскрыться первая секция отражателя диаметром 2.4 м. Затем раскладывается вторая секция, доводя диаметр антенны до расчетного. В полностью развернутом виде диаметр составит около 7 м. Время развертывания антенны составит около 20 мин. В развернутом виде антенна сохраняет свою форму за счет жесткости стержневой каркаса и фиксации поворотных узлов.

Антенна КА LDREX крепится к силовой ферме. На ферме установлены блоки служебной аппаратуры спутника, включая телеметрическую систему, цифровую видеокамеру, запоминающее устройство, бортовой компьютер, бортовую кабельную сеть.

Видеокамера, установленная на LDREX, должна была произвести съемку процесса ее разворачивания. Для лучшей стабилизации КА при разворачивании антенны LDREX во время эксперимента оставался прикрепленным к переходнику ASAP-5 на второй ступени РН. После завершения развертывания антенны автоматически подавалась команда на отстрел антенны LDREX от самого КА. Через несколько дней после запуска запись планировалось передать на Землю вместе с телеметрической информацией. Однако по состоянию на конец декабря NASDA ничего не сообщило о результатах эксперимента.

При запуске КА LDREX имел размеры 1.8×0.7×0.7 м. Стартовая масса спутника – 182 кг. Из них на антенну приходилось 140 кг, на электронные блоки систем – 37 кг, видеокамеру – 2 кг, бортовую кабельную сеть – 3 кг.

По материалам Arianespace, Boeing, SES, Lockheed Martin, GE Americom, NASDA

Сообщения

⇨ 29 декабря Президент РФ подписал Федеральный закон «О ратификации Соглашения между Правительством Канады, правительствами государств – членов Европейского космического агентства, Правительством Японии, Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки относительно сотрудничества по международной космической станции гражданского назначения», принятый Государственной Думой 15 декабря и одобренный Советом Федерации 20 декабря 2000 г. Соглашение было подписано в Вашингтоне 29 января 1998 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 29 декабря Президент РФ подписал Федеральный закон «О ратификации Соглашения между Правительством Республики Казахстан, Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о мерах по охране технологий в связи с запуском Россией с космодрома Байконур космических аппаратов, в отношении которых имеются лицензии США». Это Соглашение было подписано в Москве 26 января 1999 г.; закон был принят Государственной Думой 15 декабря и одобрен Советом Федерации 20 декабря 2000 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Своим распоряжением №574-рп от 15 декабря 2000 г. Президент РФ В.В.Путин согласился с предложением Минобороны и МИДа России, согласованным со Службой внешней разведки, о подписании Меморандума о понимании об уведомлениях о пусках ракет, и одобрил предварительно проработанный с американской стороной проект Меморандума. На следующий день в Брюсселе министр иностранных дел РФ Игорь Иванов и госсекретарь США Мадлен Олбрайт подписали этот меморандум. В отличие от условий соглашения 1991 г. об уведомлении о запусках МБР и БРПЛ, новый меморандум предусматривает оповещение о запусках баллистических ракет малой дальности, зондирующих и исследовательских ракет, а также о большей части космических запусков. Документ позволяет сторонам на добровольной основе сообщать друг другу о ходе с орбиты космических объектов и об экспериментах, которые системы раннего предупреждения могут принять за запуск ракеты. К участию в системе оповещения о ракетных и космических запусках приглашены и другие государства. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 25 декабря вышло постановление Правительства РФ №1002 «О государственной радиочастотной службе при Министерстве Российской Федерации по связи и информатизации». В соответствии с этим документом при Минсвязи будет образована Государственная радиочастотная служба – единая система организаций, осуществляющих регулирование использования радиочастот и радиоэлектронных средств гражданского применения. Одной из задач новой Службы является координация частотных присвоений с административными связями иностранных государств и регистрация в Международном союзе электросвязи частотных присвоений наземным и спутниковым радиоэлектронным средствам (системам) Российской Федерации, а также сбор, учет и хранение данных о характеристиках регистрируемых в МСЭ наземных и спутниковых радиоэлектронных средств (систем) Российской Федерации и иностранных государств. – И.Л.

РАЗВЕРНУТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА КИТАЯ

В. Агапов. «Новости космонавтики».

20 декабря в 16:20 UTC (00:20 21 декабря по пекинскому времени) из Центра запусков спутников Сичан (провинция Сычуань) произведен запуск ракеты-носителя Chang Zheng-3A («Чан Чжэн», CZ-3A) с космическим аппаратом Beidou-1B («Бэй Доу»). По сообщению информационного агентства Синьхуа, через 27 минут после запуска спутник отделился от третьей ступени носителя и вышел на эллиптическую геопереходную орбиту суперсинхронного типа с параметрами:

- > наклонение – 25.02°;
- > высота перигея – 214 км;
- > высота апогея – 41740 км;
- > период обращения – 747.8 мин.

Такие же параметры начальной орбиты имел КА, запущенный 30 октября 2000 г. (НК №12, 2000, с.48).

Космическое командование США средствами контроля космического пространства взяло на сопровождение два объекта, которым присвоило международные обозначения **2000-082A** и **2000-082B**, а также номера **26643** и **26644** соответственно. Судя по выданной Центром Годдарда NASA орбитальной информации, через несколько дней после запуска Космическое командование США потеряло спутник, а под его номером выдавалась орбита ступени. Когда 25 декабря объект 26644 был найден на орбите, отличающейся от начальной по периоду обращения на 2 мин и по апогею на 120 км, КК США без шума перенумеровало объекты. В результате до 22 декабря орбитальные элементы на спутник выдавались под номером 26644, а с 25 декабря – уже под «правильным» номером 26643.

Последовавший в интервале 25–27 декабря перевод спутника на геостационар подтвердил правильность новой идентификации. К 29 декабря Beidou-1B находился на геостационарной орбите в точке 80° в.д.

Beidou 1B стал вторым в серии BNTS (Beidou Navigation Test Satellite). Название аппаратов происходит от китайского наименования созвездия Большой Медведицы.

В позиции 80° в.д. Международным союзом электросвязи за Китаем зарегистрирован ретранслятор под названием CHINASAT-31. Первый КА Beidou (вероятно, он должен иметь номер 1A) размещен в точке 140° в.д., зарегистрированной как CHINASAT-32. Всего же Китай зарегистрировал на ГСО три позиции «30-й» серии, причем CNINASAT-32 – единственный зарегистрированный китайский ретранслятор в точке 140° в.д. С другой стороны, после запуска первого КА Beidou было объявлено о намерении развернуть систему из четырех спутников – трех основных и одного резервного. Два этих обстоятельства позволили известному исследователю истории космонавтики Филлипу Кларку сделать предположение о том, что второй запущенный аппарат будет размещен либо в позиции 80° в.д. (CHINASAT-31), либо 110.5° в.д. (CHINASAT-33). Предпочтение он отдал первому варианту, мотивируя это тем, что в точке 110.5° в.д. в настоящее время находится

связной спутник 1998-044A Sinosat, который в какой-то мере может создавать помехи при испытании системы. Свою версию Кларк обнародовал 21 декабря в противовес опубликованной за несколько недель до этого в журнале Aviation Week & Space Technology информации о предполагаемом размещении второго аппарата в 70° в.д. Как видно, Кларк оказался абсолютно прав.

Все ретрансляторы «30-й» серии зарегистрированы для работы в 1-м (1215–1710 МГц), 2-м (1710–3400 МГц), 4-м (3400–4800 МГц) и 6-м (5925–7075 МГц) частотных диапазонах, а также в диапазонах 46.9 (1610–1626.5 МГц) и 46.14 (2483.5–2500 МГц).

Управление КА Beidou осуществляется из Центра управления спутниками в г.Сиань (провинция Шаньси).

По информации, опубликованной в Интернете на сайте Чэнь Ланя, идея создания китайской региональной навигационной системы из двух КА на геостационарной орбите была предложена в 1983 г. Чэнь Фаньюнем (Chen Fangyun). Концепция прошла экспериментальную проверку в 1989 г. Эксперимент проводился на базе двух находящихся на орбите КА DFH-2/2A.

По утверждению китайской стороны, испытания показали, что точность, которой можно достичь с помощью системы из двух геостационарных КА, сопоставима с точностью, обеспечиваемой системой GPS.

Это утверждение представляется весьма спорным. Видимо, при сравнении точности речь идет о системе, включающей не только КА на ГСО, но и несколько сверхдлинноволновых наземных станций. В совокупности они образуют единую сеть опорных радионавигационных точек (РНТ) и позволяют создать разностно-дальномерную радионавигационную систему. Отличием такой системы от, например, GPS или ГЛОНАСС является невозможность применения скоростных измерений. Точность определения координат потребителя в такой системе, в принципе, сравнима с точностью, обеспечиваемой «гражданским» сигналом системы GPS в режиме селективного доступа при условии, что текущее положение навигационных КА на ГСО известно с высокой точностью.

В 1993 г. программа Beidou была официально запущена в реализацию. В конструкции аппарата использован тот же базовый блок, что и у связного спутника DFH-3.

По словам заместителя главного конструктора системы BNTS Ли Хайжу (Li Haiju), в настоящее время начато проектирование второго поколения навигационной системы, которая будет включать большее число спутников и обслуживать не только территорию КНР, но и другие районы.

Согласно обнародованным в ноябре планам, в период 2001–2005 гг. Китай предполагает запустить более 30 космических аппаратов, выполняющих различные функции в 15 областях, включая связь, навигацию, метеорологию, исследование природных ресурсов Земли, изучение космического пространства, а также осуществить пилотируемые полеты.

Сообщения ▶

Агентство военных новостей сообщило, что в Государственном научном центре «Центральный институт авиационного моторостроения» (ЦИАМ) имени Баранова началась подготовка к наземным испытаниям модуля гиперзвукового прямооточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД), запланированным на I квартал 2001 г. Испытания будут проводиться на специальном стенде Научно-испытательного центра института в Тураево (Московская обл.), позволяющем испытывать в наземных условиях крупномасштабные модели ГПВРД в свободной струе воздуха на скорости, в 7 раз превышающей скорость звука. В качестве топлива разрабатываемого двигателя будет применяться сжиженный водород, эффективное горение которого в сверхзвуковом потоке воздуха на скорости до 6.5М уже доказано в ходе летных испытаний по программе «Холод». С целью привлечения средств на создание гиперзвукового двигателя ЦИАМ в настоящее время ведет переговоры с рядом российских и зарубежных организаций на предмет совместной работы по проекту «ИГЛА» («Исследовательского гиперзвукового летательного аппарата»). Кооперация с ведущими двигателестроительными фирмами позволит уже через 3–4 года приступить к испытаниям гиперзвуковой летающей лаборатории. – И.Б.



Постановлением Правительства РФ №1036 от 30 декабря 2000 г. утверждено Положение о Государственной комиссии по проведению летных испытаний космических систем и комплексов. Госкомиссия является коллегиальным органом, осуществляющим координацию работ организаций, взаимодействие федеральных органов исполнительной власти при проведении летных испытаний космических систем и комплексов военного, социально-экономического, научного, двойного и коммерческого назначения, кроме летных испытаний космических комплексов по пилотируемым программам. Комиссия назначается Правительством РФ: для космических комплексов военного назначения – по представлению Министерства обороны, двойного назначения – Министерства обороны и Росавиакосмоса, социально-экономического и коммерческого назначения – Росавиакосмоса, научного назначения – Росавиакосмоса и Российской академии наук. Основными задачами Комиссии являются организация всесторонней проверки и подтверждения характеристик космических комплексов и их составных частей, содержащихся в ТТЗ или ТЗ, организация отработки эксплуатационной документации и проверки достаточности и эффективности экспериментальной отработки космических комплексов и их составных частей, определение возможности принятия космических комплексов в эксплуатацию, принятие в случае аварии необходимых мер по ликвидации ее последствий. Комиссия принимает решение о начале, завершении, приостановлении или изменении программы летных испытаний космических комплексов, организует при необходимости взаимодействие с организациями других государств, представляет информацию об основных результатах летных испытаний космических комплексов Правительству РФ, генеральному директору Росавиакосмоса, главному командиру РВСН и президенту РАН (по космическим комплексам научного назначения). В случае аварии или отказа информация представляется немедленно. Госкомиссия организует работы по выяснению причин аварий и отказов при летных испытаниях космических комплексов и по их недопущению. – И.Л.

АВАРИЯ «ЦИКЛОНА-3»

Шесть спутников потеряно

Коллаж И.Афанасьева

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

27 декабря в 21:56:31.545 ДМВ с 1-й пусковой установки 32-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк был проведен пуск ракеты космического назначения «Циклон-3» с шестью космическими аппаратами (три типа «Космос» и три – «Гонец-Д1»). Первые должны были использоваться в интересах Минобороны РФ; запуск последних производился в целях наращивания орбитальной группировки, находящейся с 1997 г. в опытно-экспериментальной эксплуатации низкоорбитальной космической системы связи «Гонец».

Все предстартовые операции и сам пуск ракеты боевыми расчетами космодрома проведены строго по графику, без замечаний. Работа первой и второй ступеней ракеты проходила в соответствии с циклограммой полета по расчетной траектории. При выходе РН из зоны радиовидимости российских командно-измерительных комплексов, в ходе работы третьей ступени «Циклона-3» произошло аварийное выключение двигательных установок (ДУ), в результате чего ступень с КА не вышла на расчетную орбиту. Связь с КА не установлена.

Для выяснения причин происшедшего создана Межведомственная комиссия под председательством Виктора Козлова, руководителя Управления автоматических космических комплексов и наземных комплексов управления Росавиакосмоса. До выявления причин аварии и реализации необходимых мероприятий по их устранению пуски РН «Циклон» приостановлены.

Сразу после аварии было высказано несколько возможных версий событий. Для выхода КА на расчетную орбиту высотой около 1400 км требовалось два включения

ДУ третьей ступени носителя. Второе должно было произойти вне зоны видимости. Поскольку первое включение наземные службы отследили, по мнению ряда представителей РВСН, проводивших запуск, спутники могли выйти на нерасчетно низкую орбиту, где в конечном счете их можно будет обнаружить позже.

Представители космодрома Плесецк, однако, говорят, что, согласно предварительным данным анализа телеметрии, полученной во время пуска, аварийное выключение двигателей третьей ступени произошло на высоте 190 км, в момент, когда ракета с КА еще не набрала орбитальной скорости. В результате этого объект, не совершив и одного витка, вошел в плотные слои атмосферы и сгорел. Обломки ступени и спутников упали в 58 км юго-восточнее о-ва Врангеля, на границе Восточно-Сибирского и Чукотского морей.

Как полагают эксперты, отказ ДУ произошел из-за сбоя в системе управления (СУ), возникших в результате сильной вибрации корпуса. В районе падения не было ни одного российского или иностранного судна, поэтому свидетелями катастрофы могли быть только белые медведи, моржи и тюлени. Пока не известно, насколько плотно закрыто льдами предполагаемое место падения обломков: из-за нехватки средств за ледовой обстановкой в Северном Ледовитом океане сейчас никто не наблюдает.

29 декабря в интервью корреспонденту агентства Reuters специалисты днепропетровского КБ «Южное» фактически подтвердили эту версию, сообщив, что авария РН, вероятнее всего, произошла в результате сбоя бортового компьютера: «Согласно предварительным результатам телеметрии... на 367-й секунде полета была выдана команда на отключение двигателя, вы-

званная ошибочным функционированием СУ «Циклона». Не уточнив деталей, представители КБ сообщили, что расследование будет продолжено.

«Стрелы» летят мимо цели

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Полезной нагрузкой РН «Циклон-3» были три КА «Гонец-Д1», принадлежащих Росавиакосмосу, и три КА «Космос», принадлежащих Минобороны России. Последние, судя по всему, – спутники «Стрела-3», которые до сих пор запускались по три вместе с тремя «Гонцами-Д1» [1].

«Стрелы-3» используются для осуществления связи в интересах Главного разведывательного управления Генерального штаба (ГРУ ГШ) МО РФ [2].

Разработка спутника началась в НПО прикладной механики (г.Железногорск, Красноярский край) в 1980 г. [4, с.305]. Первый запуск двух КА и четырех габаритно-весовых макетов состоялся 15 октября 1985 г. [1]. В [4, с.305] под этой датой значится первый запуск спутника связи 17Ф13. Видимо, это индекс «Стрелы-3».

КА «Стрела-3» по шесть штук запускались на РН «Циклон-3» с космодрома Плесецк. В 1991 г. спутник был принят на вооружение Советской Армии [1].

С 1985 г. состоялось 23 запуска «Стрелы-3». В 17 из них на РН стояло по шесть КА 17Ф13, в одном – четыре, в трех – по три, в двух первых – по два КА и по четыре габаритно-весовых макета. Всего на расчетную орбиту успешно выведено 104 «Стрелы-3». Два пуска завершились аварией РН, из-за чего девять КА на орбиту выведены не были (15.10.1986 и 27.12.2000). В пуске, выполненном 16 июня 1998 г., из-за отказа третьей ступени РН шесть КА вышли на нерасчетную орбиту [1]. Этот пуск рассматривается как частично успешный, так как аппараты могли использоваться по целевому назначению.

Спутники выводятся на околокруговые орбиты высотой 1400–1420 км с наклоном 82,6°, работают в режиме электронной почты («запись-воспроизведение» или «пакетная связь») и используются для ретрансляции специальной информации. Небольшая высота орбиты позволяет наземным пользователям применять приемопередатчики небольшой мощности, массы и габаритов.

За счет некоторых отличий параметров отделения от третьей ступени РН аппараты постепенно расходятся по орбите, оставаясь приблизительно в одной плоскости. Такие групповые запуски расширяют «окна» для ведения сеансов связи.

Для обеспечения более равномерного графика сеансов связи КА «Стрела-3» запускали в две рабочие плос-

Фото К.Гриненко



Подполковник О.Сирый наблюдает старт «Циклона»

кости, отстоящие друг от друга на 90° по долготу восходящего узла. Пуск 27 декабря проводился в первую рабочую плоскость*. В эту же плоскость были выведены шесть КА при частично успешном запуске 16 июня 1998 г. Последний успешный пуск в эту плоскость состоялся 14 февраля 1997 г. и нынешний должен был восполнить число работающих в этой плоскости «Стрел».

В 1989 г. на базе «Стрелы-3» началась разработка «гражданского» КА для низкоорбитальной электронной почты. Инициаторами создания стали НПО «Союзмединформ» (г. Москва), НПО ПМ и НИИ точных приборов (г. Москва), образовавшие в 1990 г. для ведения работ АО «Смолсат». Финансирование работ вел сначала АКБ «Енисей», а затем – «Россельхозбанк». Система получила название «Гонец» [3]. В 1991–92 гг. две «Стрелы-3» были доработаны для демонстрации возможностей создания системы. Длительная эксплуатация 17Ф13 позволяла надеяться на успешную реализацию идеи [4, с.167–168]. Спутники получили название «Гонец-Д» (Демонстрационный) и 13 июля 1992 г. вышли на орбиту вместе с четырьмя штатными «Стрелами-3» [4, с.305]. Экспериментальный полет прошел успешно. В том же году в НПО ПМ и НИИ ТП началась разработка гражданской системы «Гонец-М» с КА, имеющими гарантийный срок

Запуски КА «Стрела-3», «Гонец-Д» и «Гонец-Д1» (по данным Дж.Мак-Дауэла [5])

№	Дата запуска	Время запуска (UTC)	ПУ*	КА	Тип КА	Примеч.
1	15.01.1985	14:50:59	32/1	Космос-1617-1618	2 КА Стрела-3	1
2	09.10.1985	21:35	32/1	Космос-1619-1622 Космос-1690-1691 Космос-1692-1695	4 ГВМ 2 КА Стрела-3 4 ГВМ	1
3	15.10.1986	05:24	32/2	–	6 КА Стрела-3	2
4	13.03.1987	13:11:56	32/2	Космос-1827-1832	6 КА Стрела-3	
5	07.09.1987	23:50:09	32/1	Космос-1875-1880	6 КА Стрела-3	
6	15.01.1988	03:49:12	32/1	Космос-1909-1914	6 КА Стрела-3	
7	10.02.1989	15:13:56	32/1	Космос-1994-1999	6 КА Стрела-3	
8	14.09.1989	09:49:06	32/1	Космос-2038-2043	6 КА Стрела-3	
9	08.08.1990	04:15:07	32/2	Космос-2090-2095	6 КА Стрела-3	
10	22.12.1990	07:28:53	32/2	Космос-2114-2119	6 КА Стрела-3	
11	16.05.1991	21:40:55	32/2	Космос-2143-2148	6 КА Стрела-3	
12	28.09.1991	07:05:55	32/2	Космос-2157-2162	6 КА Стрела-3	
13	12.11.1991	20:09:33	32/1	Космос-2165-2170	6 КА Стрела-3	
14	13.07.1992	17:41:40	32/1	Космос-2197, 2198, 2200, 2202 Космос-2199, 2201	4 КА Стрела-3 2 КА Гонец-Д	
15	20.10.1992	12:58:12	32/1	Космос-2211-2216	6 КА Стрела-3	
16	11.05.1993	14:56:01	32/1	Космос-2245-2250	6 КА Стрела-3	
17	24.06.1993	04:12:41	32/1	Космос-2252-2257	6 КА Стрела-3	
18	12.02.1994	08:54:13	32/1	Космос-2268-2273	6 КА Стрела-3	
19	26.12.1994	22:26:58	32/2	Космос-2299-2304	6 КА Стрела-3	
20	19.02.1996	00:58:25	32/1	Гонец-Д1 Гонец-Д1 Гонец-Д1 Космос-2328-2330	Гонец-Д1 №1 Гонец-Д1 №2 Гонец-Д1 №3 3 КА Стрела-3	
21	14.02.1997	03:47:22	32/1	Гонец-Д1 Гонец-Д1 Гонец-Д1 Космос-2337-2239	Гонец-Д1 №4 Гонец-Д1 №5 Гонец-Д1 №6 3 КА Стрела-3	
22	15.06.1998	22:58:05	32/1	Космос-2352-2357	6 КА Стрела-3	3
23	27.12.2000	18:56:31	32/1	– – – –	Гонец-Д1 №7 Гонец-Д1 №8 Гонец-Д1 №9 3 КА Стрела-3	4

* Все запуски выполнялись носителями 11К68 «Циклон-3» с космодрома Плесецк.

Примечания:

1. На орбиту выводились по два рабочих КА и по четыре габаритно-весовых макета.
2. Авария первой ступени РН. КА на орбиту не вышли.
3. Из-за отказа третьей ступени ракеты КА вышли на нерасчетную орбиту и могли использоваться с ограничениями.
4. Авария третьей ступени РН. КА на орбиту не вышли.

бот по проекту «Гонец-М». Однако с целью сохранения важного направления финансирования ОКР взяло на себя Российское космическое агентство, получив в качестве первого шага на безвозмездной основе из резерва Минобороны России две РН «Циклон-3» и 12 КА «Стрела-3», которые были в

3» с тремя «Гонцами-Д1» и тремя «Стрелами-3» на каждом [1]. Первый запуск (19 февраля 1996 г., во вторую рабочую плоскость КА «Стрела-3») был посвящен памяти первого генерального конструктора и генерального директора НПО ПМ академика М.Ф.Решетнева [3].

Интервалы между четырьмя пусками сначала были определены в 9 месяцев. Однако второй пуск трех «Гонцов-Д1» в первую рабочую плоскость КА «Стрела-3» состоялся через год – 14 февраля 1997 г. Уже в такой конфигурации система связи «Гонец» первого этапа могла функционировать.

Из-за финансовых проблем или задержек в доработке «Стрел-3» в «Гонцы-Д1» до конца 2000 г. пусков не проводилось [1]. Возможно также, что Росавиакосмос решил приберечь КА до выхода из строя ранее запущенных (в условиях ограниченного финансирования этого позволяло эксплуатировать систему более длительное время, хотя и не в полной конфигурации). Видимо, поэтому при пуске в 1998 г. на «Циклоне-3» стояли шесть «Стрел-3», а «Гонцов-Д1» не было, а в конце 2000 г. уже потребовалась замена ранее запущенных КА. Пуск 27 декабря проводился в первую рабочую плоскость, в которой работали КА «Гонец-Д1» №4, 5, и 6.

Система «Гонец», обеспечивающая передачу данных в цифровом пакетном режиме, может быть использована в целях:

- организации связи в районах с неразвитой инфраструктурой;
- связи в чрезвычайных ситуациях;
- создания выделенных сетей (ведомственных, корпоративных и т.п.);
- контроля за местоположением и состоянием транспортных средств;
- сбора информации от стационарных датчиков (например, для экологического и промышленного мониторинга, сбора геодезических, гидрологических или сейсмических данных).



Колтаж И.Афанасьева

Перспективные «Гонцы»

активного существования 5 лет (видимо, этот срок у «Стрелы-3» и почти идентичного «Гонца-Д» был меньше). В 1994 г. изменения в руководстве «Россельхозбанка» привели к прекращению финансирования ра-

дальнейшем доработаны в НПО ПМ по проекту «Гонец-М» первого этапа. Спутники получили обозначение «Гонец-Д1» [4, с.168].

Первоначально предполагалось запустить КА в две орбитальные плоскости двумя пусками по шесть спутников. Позднее по договоренности РКА с Минобороны решили провести четыре пуска РН «Циклон-

* Последний пуск во вторую рабочую плоскость был выполнен 19 февраля 1996 г.

Запуск «Циклона-3» был застрахован компанией «Мегарусс» на сумму 20 млн \$. Три из шести спутников (КА типа «Стрела-3») были застрахованы этой же компанией на сумму 2,5 млн \$ от рисков полной/частичной гибели или повреждения по любой причине в период подготовки к пуску и при пуске до отделения от ракеты-носителя на заданной орбите. Страхователями по данному риску выступили РВСН, осуществлявшие запуск. Риски перестрахованы на российском и западном страховых рынках.

Перестрахование на западном рынке проведено через международного брокера Heath Lambert Group. В связи с наступлением страхового случая представители «Мегарусс» приступили к работе в составе Межведомственной комиссии по расследованию причин аварии РН. Страховая компания «Мегарусс» и ранее осуществляла крупные выплаты страхового возмещения после аварий космической техники: в 1996 г. на сумму 2,7 млн \$ в связи с аварией РН «Союз», в 1997 г. – на сумму 4,35 млн \$ в результате аварии РБ РН «Протон», в 1998 г. – на 5,01 млн \$ в связи с аварией РН «Зенит-2» и в 1999 г. – на 15 млн \$ в результате аварии РН «Протон». – И.Б.



В НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнева ожидают получения заказа на изготовление новых КА связи типа «Стрела-3» взамен утерянных при аварии. Согласно неофициальным данным, руководство предприятия уже провело предварительные переговоры на этот счет с представителями ГРУ ГШ. Как сообщила пресс-служба предприятия, специалисты НПО «встретили известие о гибели спутников с пониманием, но и с чувством огромного сожаления».

30 декабря Георгий Полищук, заместитель генерального директора Росавиакосмоса, сообщил в интервью он-лайновому изданию Space.com, что три КА [типа «Стрела-3»], которые намечалось запустить в конце 2001 г., будут выведены на орбиту уже в середине года для того, чтобы восполнить потери при аварийном запуске 27 декабря: «[В запасе] у России есть три рабочих спутника «Космос», подобные тем, что были потеряны во время аварии «Циклона-3». Вероятно, мы используем для их запуска другой носитель». – И.Б.

КА «Гонец-Д1» имеет форму цилиндра, наружная поверхность которого покрыта солнечными батареями. На торце, обращенном к Земле, размещены две малонаправленные антенны, на другом установлена выдвижная штанга магнито-гравитационной стабилизации. Масса аппарата составляет ~230 кг.

Спутник имеет одну УКВ-радиолинию «Земля-борт» и одну – «борт-Земля» (200–400 МГц). Объем бортового запоминающего устройства – 12 Мбит, скорость передачи данных – 2.4 Кбит/с. Для штатной группировки из 12 КА в двух орбитальных плоскостях пропускная способность системы должна составить 100 Мбит/сут.

Для системы «Гонец» НИИ точных приборов разработаны абонентские терминалы различного назначения:

- стационарные абонентские (передача данных со скоростью до 9.6 кбит/с);
- подвижной связи (передача данных также до 9.6 кбит/с). По желанию заказчика, они могут быть оснащены дополнительной платой для определения местоположения по сигналам глобальных навигационных систем GPS или ГЛОНАСС. Терминалы, оснащенные такими платами, могут использоваться автономно для отслеживания местоположения оснащенных ими подвижных объектов;
- необслуживаемые, предназначенные для автономной работы в сетях дистанционного мониторинга (передача данных со скоростью 1200 бит/с).

Управление КА ведется из Центра управления системой (ЦУС), расположенного на территории НИИ точных приборов. Резервный центр управления создается в Железнодорожке, на базе НПО ПМ. Основные пользователи системы – государственные структуры, такие как МЧС, МЧС, Министерство транспорта, Министерство обороны и даже аппарат Президента и Центризбирком [3].

Теперь в распоряжении Росавиакосмоса осталось лишь три «Гонца-Д1», запуск которых предварительно намечен на 3-й квартал 2001 г. Очевидно, вместе с ними на орбиту будут выведены и три КА «Стрела-3».

Источники:

1. М.Тарасенко. «Шесть спутников «Стрела-3» на нерасчетной орбите» / *Новости космонавтики* №14, 1998, с.8-9.
2. М.Тарасенко. «Запущены 3 КА «Гонец» и КА «Космос-2337», -2338, -2339» / *Новости космонавтики* №4, 1997, с.54-57.
3. «Запуск памяти академика Решетнева». Комментарий М.Тарасенко / *Новости космонавтики* №4, 1996, с.42-45.
4. 40 космических лет. Воспоминания о становлении и развитии ракетно-космической деятельности объединения. / *Научно производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева, Железнодорожск, 1999, с.167-168 и с.305.*
5. Jonathan's Space Report. *Satellite Catalog.* <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/satcat.txt>

Ракета-носитель «Циклон-3»

И.Черный.
«Новости космонавтики»

Исследования по дооснащению боевых ракет Р-14, Р-16 и Р-36 универсальной ступенью С5М для запусков КА без доработки в заводских условиях велись в КБ «Южное» (г.Днепропетровск, Украина) с 1965 г. Разработка трехступенчатой легкой* жидкостной РН 11К68 «Циклон-3» (на Западе обозначается SL-14 или F-2) на базе модифицированной МБР Р-36 (8К67, SS-9 Mod 2) началась согласно Постановлению СМ СССР от 24 августа 1965 г. В июне 1969 г. разработан проект автоматизированного старта этого носителя.

Комплекс «Циклон-3» высокоавтоматизированный, с полным исключением необходимости нахождения личного состава у ПУ с момента доставки к ней ракеты и до момента старта. Последнее обстоятельство делает его одним из самых безопасных для обслуживающего персонала, поскольку так же опасные операции, как стыковка и отстыковка разъемов и наполнительных соединений, заправка и слив ядовитых компонентов топлива, выполняются автоматически с дистанционным контролем.

РН выполнена по последовательной («тандемной») схеме. Конструкции корпусов первой и второй ступеней двухступенчатого («Циклон-2») и трехступенчатого («Циклон-3») носителей практически полностью унифицированы между собой. Для их изготовления одно время использовались корпуса и ДУ боевых ракет Р-36.

Стартовая масса РН – 189 т, диаметр (по бакам) – 3 м, суммарная длина – 39.27 м.

* Деление несколько условное. Никто, например, не называет «легким» американский Atlas 2A аналогичной стартовой массы.

ПГ массой до 3600 кг может быть доставлена на орбиту высотой 200 км с наклоном 74.0°. В «Справочнике пользователя», подготовленном совместно «Главкосмосом» и НПО «Южное» в 1994 г., указана стоимость запуска – 15 млн \$.

Все двигатели «Циклона» работают на самовоспламеняющемся долгохранимом топливе – азотном тетроксиде и несимметричном диметилгидразине. ДУ первой и

второй ступеней включают маршевые (МД) и рулевые (РД) двигатели. Конструкция МД третьей ступени, в зависимости от заданной схемы полета, обеспечивает одно- или двукратное его включение. Полет третьей ступени управляется с помощью восьми неподвижных выхлопных сопел газогенератора турбонасосного агрегата МД. На участке полета с выключенным МД ориентацию ступени обеспечивают десять ЖРД малой тяги. Для обеспечения запуска МД в условиях невесомости в топливном отсеке ступени установлены специальные сетчатые разделители, а перед повторным запуском использу-

Характеристики ступеней РН «Циклон-3»

Параметр	Первая ступень	Вторая ступень	Третья ступень
Общая длина, м	19.38	10.90	3.68
Диаметр баков, м	3.00	3.00	2.26
Тип ДУ и обозначение	Шестикамерный МД РД-251 разработки НПО Энергомаш и четырехкамерный РД разработки НПО Южное	Двухкамерный МД РД-252 разработки НПО Энергомаш и четырехкамерный РД разработки НПО Южное	Однокамерный МД РД-861 разработки НПО Южное
Тяга двигателя, кН	2364 +296/2643+334*	940.5	78.80
Время работы ДУ, с	120	158	126 **
Масса стартовая, т	127.01	53.3	4.63
Масса сухая, т	6.32	3.46	1.407

* МД + РД, в числителе – на уровне моря, в знаменателе – в вакууме
** В двух включениях при выходе на орбиту высотой 250 сек

ется жидкостная реактивная система – блок обеспечения запуска, создающий продольное ускорение для перемещения топлива к заборным устройствам.

Ампулированная третья ступень С5М может длительное время храниться в заправленном состоянии. Для уменьшения внешних габаритов ступени ее ДУ помещена внутри тороидального топливного отсека. На ступени установлена собственная автономная СУ, связанная с системой управления первой и второй ступеней только через систему согласования осей гироскопов. Необходимая увязка работы обеих СУ обеспечивается путем обмена минимальным количеством команд и сигналов.

«Циклон-3» выводит КА на заданные орбиты по «жестким» траекториям, параметры которых заложены в память СУ в виде программ изменения скорости и угловой ориентации ракеты в зависимости от времени с момента старта. В полете СУ с помощью инерциальных измерителей определяет фактические значения параметров движения, сравнивает их с расчетными и вырабатывает необходимые управляющие сигналы. Необходимый набор программ полета по номинальным траекториям рассчитывается заранее и записывается в память бортовой аппаратуры РН при ее изготовлении.

Баллистика космодрома составляет полетное задание, в котором указывается требуемая программа движения и начальные параметры СУ, кото-

рые записываются в память на последних минутах предстартовой подготовки.

После старта «Циклон-3» разворачивается вокруг продольной оси на заданный угол. Разделение первой и второй ступеней происходит по «полугорячей» схеме: РД второй ступени запускаются до отделения первой, а МД – после отделения и ухода первой ступени на безопасное расстояние. Головной обтекатель (ГО) сбрасывается на участке работы второй ступени после прохождения плотных слоев атмосферы. Время работы первых двух ступеней не зависит от высоты конечной орбиты и выбирается с учетом расположения районов, выделенных для падения отделенных ступеней и створок ГО.

Нужной орбиты КА достигает с помощью третьей ступени, в конструкцию которой заложены широкие возможности по реализации энергетически оптимальных траекторий выведения на начальные (круговые и эллиптические) орбиты с любым заданным положением перигея. С этой целью предусмотрено управление временем, продолжительностью и количеством включений ее МД.

2 января 1970 г. было принято Постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О создании ракеты-носителя 11К68... для запуска КА «Целина» и «Метеор»».

Летные испытания «Циклона-3» проведены на космодроме Плесецк с 24 июня 1977 г. по 12 февраля 1979 г. (досрочно) на шести пусках. Комплекс, го-

товый заменить два старых – «Космос-3» и «Восток», был принят на вооружение постановлением СМ СССР в январе 1980 г. А в апреле 1980 г. создатели носителя «Циклон-3» для систем «Метеор-М» и «Целина-Д» были удостоены Ленинской премии.

С тех пор с помощью этой ракеты на орбиты выводились КА «Метеор», «Океан», «Муссон», автоматизированные универсальные орбитальные станции АУОС для проведения фундаментальных исследований в области гео- и гелиофизики. Кроме того, она служит для запусков КА в интересах Министерства обороны.

За все время эксплуатации было выполнено 118 запусков «Циклона-3», из них только 5 аварийных (без выхода КА на околоземную орбиту), считая и аварию 27 декабря.

Аварийные запуски РН «Циклон-3»

Дата запуска	Время запуска	Место запуска	Примечание
23 января 1981 г.	14:20	Пл.32-1 космодрома Плесецк	Геодезический КА второго поколения «Муссон» не вышел на орбиту из-за аварии на 280-й секунде полета
15 октября 1986 г.	08:24:08	Пл.32-2 космодрома Плесецк	КА типа «Стрела-3» низкоорбитальной системы связи не вышли на орбиту из-за аварии первой ступени РН
9 июня 1989 г.	13:10:00	Пл.32-2 космодрома Плесецк	Океанографический КА «Океан-О1» №4 (НХМ №6) не вышел на орбиту из-за аварии третьей ступени РН
25 мая 1994 г.	13:15:00	Пл.32-2 космодрома Плесецк	КА радиотехнической разведки «Целина-Д» не вышел на орбиту из-за неотделения третьей ступени (279 сек полета)
27 декабря 2000 г.	21:56:31	Пл.32-1 космодрома Плесецк	КА низкоорбитальной системы связи «Стрела-3» и «Гонец-Д1» не вышли на орбиту из-за аварии третьей ступени РН

В 1990 г. в рамках темы «Экос» были проведены работы по повышению степени экологической чистоты ракеты. Удалось на треть уменьшить остатки топлива в баках первой ступени и, соответственно, загрязнения на месте падения.

По мнению разработчиков, назрела необходимость модернизации РН на качественно новом уровне. Используя энергетические резервы двух первых ступеней и вновь разрабатываемую модульную конструкцию третьей, в сочетании с новым надкалиберным ГО «европейского» типа (размерности Ariane 4), днепропетровцы рассчитывают широко использовать «Циклон» в международных коммерческих программах.

После распада Советского Союза темп производства новых РН резко снизился. В 1998 г. на космодроме Байконур была сформирована часть, осуществлявшая запуски двухступенчатого «Циклона-2». По некоторым данным, в запасах РВСН оставались только четыре «Циклона»*, включая потерянный 27 декабря.

В связи с этим актуален вопрос о замене этой РН. По мнению В.Козлова, «нера-

* Вопрос этот крайне сложный. По данным Филипа Кларка, в запасах (включая некоторый запас на «Южмашзаводе»), остается пять двухступенчатых «Циклонов-2» и пять трехступенчатых «Циклонов-3». Однако беседы со специалистами НПО «Южное» не подтвердили точку зрения, что производство носителя прекращено.

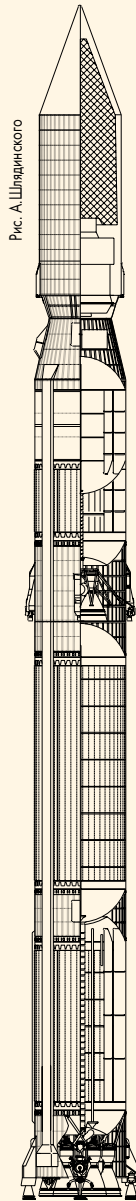


Рис. А. Шлядинского



Фото И.Афанасьева



Маршевый двигатель третьей ступени перспективного варианта «Циклон-4» (слева) и рулевой двигатель второй ступени (справа), спроектированные и изготовленные в НПО «Южное» (Днепропетровск)



Подполковники О.Сирый и И.Синяговский и полковник Г.Ицков оценивают ситуацию

ционально использовать «Циклон-3» для запуска и военных, и гражданских КА, однако это вынужденная мера для экономии

Тем временем, расследование причин аварии «Циклона-3» продолжается. По словам В.Козлова, «будет трудно найти истин-

денег космического бюджета России».

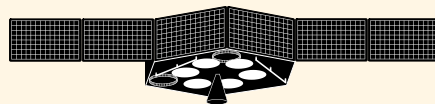
Наиболее вероятной заменой семейству «Циклон» будут снимаемые с вооружения МБР Р-36М (западное обозначение Satan), переделанные в космические носители по программе «Днепр». Возможна также ориентация (при выполнении ряда пусков в интересах Минобороны РФ) на новые РН «Рокот» и «Стрела», создаваемые на базе снимаемых с вооружения МБР легкого класса УР-100Н.

ную причину аварии, не опросив всех участвующих в подготовке и проведении запуска...». По его мнению, наиболее вероятной причиной отказа – неисправность бортовой электроники. Он полностью исключил версию разрушения «Циклона-3» антиракетой какого-либо иностранного государства.

Источники:

1. Сообщения для СМИ пресс-службы Ракетных войск стратегического назначения России и пресс-службы Росавиакосмоса.
2. Сообщения агентств UPI, AP, Reuters, РИА «Новости», «Интерфакс», ИТАР-ТАСС, Россия-он-Лайн, «Финмаркет», радио «Эхо Москвы».
3. <http://www.ipclub.ru/space/hotnews/>
4. С.Сергеев. «Циклон». *Авиация и космонавтика* №3-4, 1994, с.38-41.
5. *Jane's Space Directory, 1997-98*, p.228-229
6. А.В.Карпенко, А.Ф.Уткин, А.Д.Попов «Отчетственные стратегические ракетные комплексы». СПб., 1999, с.173-183.

ПРОБЛЕМЫ (PHASE 3D



И.Лисов. «Новости космонавтики»

В течение декабря группа управления запущенного 16 ноября радиолобительского спутника Phase 3D (А0-40) столкнулась с серьезными трудностями.

Как мы уже сообщали, аппарат был успешно выведен на геопереходную орбиту с наклоном 6.4° и высотой 584х39302 км. Телеметрия в UVЧ-диапазоне 70 см ожидалась через 3 часа после старта, но не была принята. Тогда аппарату дали команду загрузить новую программу в дублирующий бортовой компьютер ИНУ-2 и перейти на радиомаяк диапазона V со всенаправленной антенной, и сигнал был принят. Позднее, помимо мощного сигнала маяка на частоте 145.898 МГц, были приняты сигналы с двух передатчиков S-диапазона (2400 МГц, S-1 и S-2) – несмотря на то, что их антенны пока не ориентированы на Землю. С их помощью удалось передать видеокдры отделения конического адаптера от РН. (Компьютер ИНУ-2 не имел радиационной защиты и поэтому раз в 1–2 дня происходила его перезагрузка. Остаток видеозаписи при одной из них был стерт.) Была также включена и опробована цифровая система связи RUDAK.

При проверке системы ориентации операторы обнаружили и исправили ошибку в данных – шесть байт с неправильным значением магнитного вектора. К началу декабря спутник был сориентирован для первого маневра, а скорость его вращения была увеличена до 9 об/мин. Эту операцию осложнило то, что ось вращения была почти перпендикулярна вектору магнитного поля. Поэтому скорость вращения изменить было легко (оказалось даже, что величины требуемых воздействий были одного порядка с ошибками округления в бортовом компьютере), а направление – трудно. Определить текущую ориентацию тоже было трудно, так как Земля и Солнце находились почти в одном и том же направлении. Для навигационной съем-

ки Земли пришлось привлечь бортовую камеру YACE. Лишь 10 декабря аппарат принял требуемую ориентацию.

Целью первой коррекции был подъем апогея до 50000 км. Попытка маневра была предпринята 11 декабря в перигее 50–51 витка под управлением бортового компьютера. Но включение двигателя S400 не прошло: по команде наддува не открылся один из клапанов гелия, а как следствие – и топливные клапаны. Подобная неисправность, связанная с «почтенным» возрастом клапанов, была и при наземных испытаниях. После многократной выдачи команд удалось открыть гелиевый клапан и, хотя расход гелия был на порядок ниже нормального, надуть ДУ до рабочего давления.

При второй попытке вечером 11 декабря двигатель S400 не отключился вовремя и проработал почти на 3 мин дольше запланированного. Аппарат был обнаружен на орбите с апогеем 59302 км и периодом обращения 1142 мин.

13 декабря в 11:23 UTC в ходе дальнейшей работы с двигателем S400 неожиданно прервалась телеметрия со спутника в диапазоне 146 МГц. Управленцы предполагали, что 16 декабря на борту сработает программа-таймер, КА произведет «перебор» различных приемников, передатчиков и антенн и в каком-нибудь варианте выйдет на связь. Этого не произошло; не откликнулся спутник и на выдаваемые «вслепую» команды. В самом худшем случае это могло означать, что аппарат разрушился. Однако 18 декабря Космическое командование США сообщило, что наблюдает один объект без фрагментов с разумным значением радиолокационного сечения. Но ни самостоятельно, ни по командам с Земли А0-40 не выходил на связь вплоть до 24 декабря. Возникло предположение, что завис или вышел из строя основной компьютер ИНУ-1.

25 декабря в 21:45 со станции управления с позывным ZL1A0X в диапазоне L была

передана команда перезагрузки бортового компьютера и загружен «инициализирующий блок» для включения передатчиков. Сразу же после этого сигнал несущей передатчика S-2 был принят на частоте 2401.305 МГц. На следующем витке, 26 декабря, была выполнена загрузка ПО, и А0-40 начал передавать телеметрию. Двухметровый передатчик пока решено не включать: он мог быть причиной отказа 13 декабря.

Некоторые датчики температуры и тока показывали нереальные значения и, вероятно, вышли из строя. Однако напряжение аккумуляторов было нормальным. К 28 декабря была восстановлена работа регулятора заряда и КА имел положительный бюджет по питанию. Телеметрия показала, что давление наддува осталось на том же уровне, что и после маневра 11 декабря, солнечные датчики работают удовлетворительно, но данные по скорости вращения КА неточны. Тем не менее скорость вращения КА, оцениваемая по доплеровскому сдвигу частоты, выше, чем на момент потери связи.

Итак, аппарат вновь стал управляемым. Однако специалистам все еще предстоит восстановить сценарий событий 13 декабря и установить: что и почему произошло, какие телеметрические данные достоверны, какова фактическая ориентация оси КА и скорость вращения и изменились ли они, что и почему случилось с компьютерами ИНУ-1 и ИНУ-2, все ли антенны работоспособны, а также – что можно делать со спутником, а что нет.

Если с возникшими неполадками удастся справиться, группа управления продолжит перевод спутника на рабочую орбиту. Для этого будут использованы ЖРД S400 и электродвигатель ATOS. Необходимые коррекции займут до 270 суток. Только после этого планируется развернуть панели солнечных батарей, перевести КА в трехосную стабилизацию и начать работу с радиолобителями.

Новый год у Юпитера

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

29 декабря американская АМС Galileo совершила очередной пролет системы Юпитера, пройдя в 19:26 PST (30 декабря в 03:26 UTC) точку периоивия (перицентр орбиты вокруг Юпитера) на расстоянии 535000 км от планеты. Через несколько часов, 30 декабря в 02:00 PST, американско-европейская АМС Cassini, направляющаяся к Сатурну, прошла в 9.7 млн км от Юпитера.

АМС Galileo была запущена в 1989 г. и работает на орбите спутника Юпитера с 7 декабря 1995 г. Основная программа закончилась в декабре 1997 г. С тех пор миссию Galileo продлили дважды. За это время КА совершил 28 витков вокруг планеты, причем последний оказался самым длительным – 222 дня. Максимальное расстояние от Юпитера в апоцентре составило 290 радиусов планеты (20.7 млн км). Следующий, 29-й виток станет вторым по длительности – его период составит 203 дня, и апоцентр будет лежать на расстоянии в 270 радиусов от Юпитера.

АМС Cassini была запущена в 1997 г. для полета к Сатурну, куда она должна прибыть в 2004 г. Для сокращения времени перелета программа полета аппарата предусматривала гравитационные маневры у Земли, Венеры и Юпитера.

Встреча Cassini с Юпитером, названная «пролетом тысячелетия» (Jupiter Millennium Flyby), – последняя «остановка» аппарата перед прибытием к Сатурну. Ее уникальность в том, что ученым представилась возможность проведения наблюдений Юпитера совместно с АМС Galileo. Наблюдение Юпитера сразу с двух близко расположенных аппаратов – такого еще не было!

Ученые из команды Cassini готовились к пролету уже давно и, как мы уже сообщали, начали проводить исследование с октября 2000 г. Вот основные задачи совместных наблюдений системы Юпитера:

- изучение взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Юпитера;
- исследования динамики атмосферы планеты;
- изучение структуры юпитерианских колец;
- изучение взаимодействия Ио с юпитерианской магнитосферой;
- исследования авроральных явлений в магнитосфере Юпитера;

Вся программа наблюдений была условно разбита на две части. На первом этапе, который продлился до конца декабря 2000 г., Cassini проводил наблюдения за дневной стороной магнитосферы. Кроме того, к работе подключается и космический телескоп Хаббла, который получает общую картину авроральных явлений на Юпитере.

Второй этап исследований начнется в январе 2001 г. В это время телескоп Хаббла выполнит съемку системы Юпитера с дневной стороны, в то время как Cassini и Galileo проведут исследования ее ночной стороны. К этому времени специалисты по результатам декабрьских исследований подготовят компьютерную модель прогно-

зируемых наблюдений, чтобы проверить ее новыми наблюдениями.

Работа в рамках первой задачи включает изучение магнитного поля Юпитера и сбор статистики по солнечному ветру: скорости, температуре, давлению, плотности, направлении магнитного поля. «Мы получили возможность наблюдать магнитное поле Юпитера путем выполнения ряда наблюдений с одинаковыми условиями, – говорит английский астроном Мишель Дагерти (Michele Dougherty). – Ранее это могли делать только исследователи земной магнитосферы».

В то время как Cassini выполняет наблюдения с внешней, солнечной стороны магнитосферы Юпитера, Galileo проводит наблюдения изнутри нее. 28 декабря, на день раньше, чем предполагали, Cassini миновал фронтную ударную волну магнитосферы Юпитера. Преждевременность события говорит о том, что размер магнитосферы больше предполагаемого. «Размер оказался вдвое больше того, что был при пролете АМС Voyager 1», – сказал Уильям Курт (William Kurth) из Университета Айовы. Он предположил, что магнитосфера разбухла из-за уменьшения давления солнечного ветра. Такое уменьшение было зафиксировано двумя неделями раньше околоземными ИСЗ.

Для решения второй задачи Cassini выполнил наблюдения за атмосферой Юпитера для обнаружения и исследования циркуляции газа на разных широтах. Главной целью здесь является поиск главных движущих сил, способствующих образованию атмосферных бурь на планете. Сейчас у ученых есть две версии, за счет чего живут вихри на планете. Первая – так называемая паразитная теория, согласно которой малые вихри выживают за счет энергии больших. Вторая теория – гипотеза поглощения, наоборот, утверждает, что большие вихри появляются за счет слияния малых (видимо, в результате, как обычно, победит единство противоположностей). Полученные с АМС Voyager и Galileo данные говорят в пользу второй гипотезы. Задача Cassini – внести ясность в этот вопрос. Для этого есть все возможности – камера КА такая же или лучшая, чем у Galileo, расстояние позволяет делать снимки такого же качества, как когда-то с АМС Voyager, а канал передачи данных позволяет передавать снимки с большой частотой. И уже сейчас, пока специалисты Cassini собирают и обрабатывают получаемые данные, предварительные результаты говорят в пользу второй гипотезы.

АМС Galileo также была рассчитана на ведение съемок с высоким временным разрешением. Однако антенна высокого усиления не раскрылась, и пришлось отказаться от высокоскоростного канала передачи данных с этого КА на Землю.

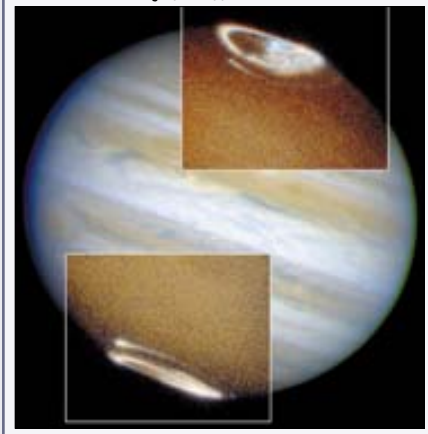
13 декабря Cassini выполнил первый снимок поверхности Юпитера, расположенной вблизи северного полюса, узкоугольной камерой с расстояния около 19 млн км. По ряду последующих изображений ученые увидели, что северные терри-

тории Юпитера покрыты облачным покровом сложного химического состава, разнообразной высоты и толщины. Ученые полагают, что структура облачности говорит о вихревом движении ветров в тех районах. Одной из причин образования вихрей на полюсах может являться кориолисова сила. Именно эта сила на Земле заставляет отклоняться морские течения и потоки воздушных масс; эффект от ее воздействия максимален на высоких широтах и почти исчезает у экватора. Вихри могут образоваться и из-за конвективных атмосферных потоков, которые, как полагают ученые, наиболее интенсивны у полюсов.

Авроральные явления можно наблюдать и на Земле. Это известные полярные сияния. На Юпитере подобные сияния в тысячи раз более интенсивные, и механизм их возникновения более сложный, чем у земных. На Земле полярные сияния напрямую связаны с воздействием солнечного ветра на нашу магнитосферу. На Юпитере же взаимодействие солнечного ветра с магнитосферой – явление более сложное и требующее пристального изучения. В чем смысл проведения таких исследований, пояснил Лотфи Бен-Яффел (Lotfi Ben-Jaffel) из Парижского института астрофизики. Понимание процессов взаимодействия солнечного ветра с атмосферой и магнитосферой Юпитера является ключом к исследованиям планет других звездных систем. «Каждый месяц у других звезд обнаруживают планеты «юпитерианской группы», как их называют за большие размеры, и эти планеты очень близки к своим солнцам. А значит, явления, вызванные влиянием солнечных излучений на планету, играют большую роль в их жизни и еще более интенсивны, чем у Юпитера».

Особенности авроральных явлений на Юпитере поясняет снимок, выполненный 26 ноября 1998 г. телескопом Хаббла в УФ-спектре. Яркое излучение на темно-синем фоне – это авроральное свечение, похожее на земные полярные сияния. Оно вызвано тем, что высокоэнергичные частицы солнечного ветра, двигаясь вдоль силовых линий магнитного поля планеты, сталкиваются с атомами газа верхних слоев атмосферы планеты. Столкновение вызывает ионизацию атомов и, как следствие, их свечение. Вообще на Юпитере можно наблюдать несколько видов свечений:

- основной области, расположенной вблизи северного полюса планеты;
- районов более рассеянного излучения, расположенных также вблизи сев.полюса;
- трасс от движения вблизи Юпитера трех крупных спутников – Ио, Ганимеда и Европы. Это явление характерно только для Юпитера. Трассы возникают потому, что при движении спутников в магнитном поле Юпитера они генерируют электрический ток, текущий вдоль силовых линий.



При наблюдении за кольцами Юпитера ученые поставили целью сконцентрировать внимание на высоком временном разрешении исследований. Это необходимо для того, чтобы можно было проследить динамику изменений колец, вызванных движением в них малых спутников Юпитера. По полученным данным можно уточнить орбиты малых спутников, а также определить, являются ли они источниками материала, образующего кольца.

Исследования аппаратурой Cassini спутника Юпитера Ио – это наблюдения за тором Ио, поиск признаков взаимодействия его разреженной атмосферы с магнитосферой Юпитера, совместные с КА Galileo наблюдения за распределением потоков пыли в разных частях системы Юпитера. Ио является главным поставщиком пыли вблизи Юпитера.

Индивидуальные наблюдения Galileo

Пролет системы Юпитера – короткий период работы КА вблизи перигея орбиты – начался 27 декабря. Напомним, предыдущий пролет системы Юпитера Galileo совершил в мае 2000 г. За событиями следили станции DSN в Голдстоуне и Мадриде. Задержка сигнала с КА из-за расстояния до Земли составляла 35 минут.

Первым на пути аппарата встретился спутник Юпитера Ганимед. 29 декабря в 00:20 PST КА прошел на расстоянии 2326 км от его поверхности с относительной скоростью 10.5 км/с. В это время Ганимед находился в тени Юпитера. Такая ситуация была предусмотрена заранее – ученые хотели с помощью бортовой аппаратуры зарегистрировать в атмосфере Ганимеда авроральное свечение, чтобы по полученным данным узнать больше о магнитном поле и о составе атмосферы спутника. Далее в 05:42 КА прошел на минимальном расстоянии от Каллисто (2.3 млн км), а в 19:33 «заглянул» к Ио (921 тыс км).

Как всегда, сбор научных данных был начат с включения на 60 мин комплекта приборов по регистрации частиц и полей на запись с высоким разрешением. Напомним, что этот комплект уже работает непрерывно с конца октября по программе совместных исследований с Cassini. В состав него входят детектор пыли, детектор энергичных частиц, счетчик тяжелых ионов, магнитометр, детектор плазмы и прибор по изучению волн в плазме.

Кроме того, в течение первого дня пролета ученые выполнили ряд наблюдений Ганимеда фотополяриметром PPR. Среди них – сканирование его ночной стороны для определения скорости изменения температуры его поверхности после заката солнца. Несколько наблюдений Ганимеда были сделаны, когда спутник оказался на солнечном свете, чтобы определить, как быстро нагревается его поверхность.

В промежутках между этими исследованиями выполнили сканирование южного полюса Ганимеда – самого холодного места на спутнике.

На поверхности Юпитера ученые наблюдали Большое красное пятно (БКП), облачный покров ряда приэкваториальных районов, а также авроральные явления.

Отдельные наблюдения были посвящены Ио. С использованием спектрометров PPR и NIMS ученые выполнили поиск текстурных изменений поверхности после последнего пролета вследствие вулканической активности. Данные будут использованы при планировании научной деятельности во время следующих пролетов этого спутника.

29 декабря в 01:37 PST КА прошел вблизи Европы на расстоянии 794 тыс км, однако никаких особенных наблюдений за ней не вели. 30–31 декабря КА выполнил глобальные съемки Юпитера и его колец, областей турбулентности к северо-западу от БКП, а также Ио, находящейся в тени Юпитера.

Технические подробности

В ноябре и первой половине декабря на борту Cassini продолжали выполняться один за другим алгоритмы выполнения научных наблюдений. Ученые не переставали радоваться получаемым результатам. Но настроение немного испортил сбой на борту КА.

По телеметрии, полученной 17 декабря станцией Сети дальней космической связи (DSN) в Мадриде, оказалось, что 15 декабря приблизительно в 17:00 PST бортовая система управления КА в аварийном порядке перевела управление ориентации с маховиков на микро-ЖРД. При этом режимы работы остальных систем и научных приборов остались штатными. Как раз в это время аппарат вел наблюдения Юпитера совместно с телескопом Хаббла.

Анализ данных показал, что переключение было вызвано увеличением момента трения в маховике №2.

Для того чтобы сэкономить топливо микро-ЖРД (гидразин) для основной миссии около Сатурна, 18 декабря было принято решение на несколько дней «до выяснения обстоятельств» прекратить выполнение командной последовательности C23, то есть фактически прервать исследования Юпитера и перейти в режим более грубой ориентации. В работе остались только приборы, не требующие точного нацеливания КА. После этого инженеры начали выполнять поиск причин неисправности маховика. Были поданы команды включить инерциальный блок и раскрутить маховики до 308 об/мин.

Испытания показали, что маховик номер два снова трется при скоростях до 50 об/мин. При большей скорости маховик вращался свободно. 19 декабря штатная бортовая командная последовательность C23 была вновь активирована, но при этом КА был развернут на Землю для проведения второй проверки блока RWA. Она состоялась 20 декабря, но на этот раз не показала каких-либо признаков повторения ситуации с повышенным трением. К этому времени инженеры из JPL высказали первые предположения о причинах такого поведения маховика. Первое – приводу маховика мешала попавшая в него частица материала двигателя. В дальнейшем под действием центробежных сил при вращении маховика она могла куда-то переместиться и перестала мешать вращению.

Другой причиной могло стать ухудшение условий смазки подшипниковых опор маховика. Ухудшение могло произойти во время операций с маховиком, проводимых на ма-

В течение всего времени выполнения научной программы исследований Юпитера система управления ориентацией Cassini работала с использованием трех маховиков (блок управления ориентацией RWA). Всего в составе RWA четыре маховика – три взаимно ортогональные друг другу и один резервный. С их помощью аппарат может выполнять развороты для того, чтобы нацеливать те или иные приборы на интересные объекты.

рых оборотах. При увеличении скорости вращения во время испытаний смазка вновь распределилась равномерно, и трение пропало. В случае, если имел место второй вариант, управленцам необходимо в будущем предусмотреть способы свести длительность подобных операций к минимуму.

21 декабря управление ориентацией Cassini вновь перевели на RWA, а 28 декабря была возобновлена научная программа исследований системы Юпитера.

Несколькими днями позже, 29 декабря, уже на борту Galileo случились два сбоя: во-первых, управленцы получили предупреждающее сообщение с бортовой камеры КА, и во-вторых, перегрузка бортового компьютера аппарата. Перегрузка была адекватно обработана соответствующим бортовым ПО. Что касается камеры, инженеры продолжают выяснять, выход какого параметра за допустимые границы вызвал сигнал предупреждения. Камера на борту продолжает работать. Об изменении качества выполненных ей снимков можно будет судить только после их воспроизведения на Землю, которое начнется в феврале 2001 г. Остальные системы на борту Galileo работали нормально.

По сообщениям групп управления КА Cassini и Galileo, JPL, EKA



Это Ганимед, крупнейший естественный спутник Солнечной системы. Он больше по размерам, чем Меркурий или Плутон. Ганимед – единственный естественный спутник, обладающий собственным магнитным полем. Кроме того, ученые считают, что он залит океаном и покрыт слоем льда. Яркая область на юге Ганимеда, внизу снимка, – Озирис, большой, относительно свежий кратер, окруженный светлым материалом, видимо, выброшенным при падении метеорита. А темные области, которые заметили еще на снимках, сделанных с АМС Galileo и Voyager, – это относительно старые, изрытые кратерами участки поверхности. Разнообразие таких областей были замечены на многих ледяных спутниках Солнечной системы. Возможно, кратер образовался после того, как в далеком прошлом более теплый материал, богатый водой, поднялся из-под льда наружу и замерз. Снимок был сделан, когда Cassini находился в 26.5 млн км от Ганимеда, его разрешение – 160 км/пиксел.

На полет **К ПЛУТОНУ** объявлен конкурс

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

20 декабря американское космическое ведомство официально запросило предложения от руководителей научных групп и исследовательских учреждений всех стран на организацию исследования системы Плутон-Харон и малых тел пояса Койпера в период с 2004 по 2015 г.

С 1996 г. в Лаборатории реактивного движения с этой целью велась в рамках программы «Внешние планеты/Солнечный зонд» разработка AMC Pluto/Kuiper Express (PKE), которая год назад перешла в стадию исполнения. Однако 12 сентября 2000 г. работа была остановлена из-за резкого роста стоимости проекта против расчетной и невозможности запуска в 2004 г. (НК №10, 2000, с.39).

Как утверждают независимые эксперты, этого, возможно, не произошло бы, если бы проект полета к Плутону не был искусственно объединен с проектом AMC для изучения Европы, которому к тому же был дан более высокий приоритет. Говорят, что решение сначала запустить станцию к Европе принял лично администратор NASA Дэниел Голдин, добавив при этом: «А Плутон этот даром никому не нужен». Так или иначе, но расчетная суммарная стоимость двух миссий выросла с 807 до 1369 млн \$ (причем для PKE рост составил 250 млн \$), и один из проектов пришлось остановить.

Теперь NASA ищет исследовательский центр, институт, американское или зарубежное предприятие, которое возьмет на себя организацию нового проекта на следующих условиях: продолжительность работы от начала полномасштабных работ до запуска – 35 месяцев, желательная дата запуска – декабрь 2004 г., прибытие к Плутону – не позднее 2015 г., стоимость проекта, включая запуск, – до 500 млн \$ в ценах 2001 г.

Насколько сложна эта задача, можно судить по сентябрьской публикации в газе-



те Universe Лаборатории реактивного движения. Сразу после остановки работ по PKE менеджер Отдела исследований Солнечной системы Даг Стетсон писал о двух возможных вариантах реализации проекта: отложить его до 2014–2015 г. или подготовить запуск в 2009–2010 г. с прямым перелетом к Плутону без гравитационного маневра у Юпитера. На оценку этих возможностей Стетсон отвел два года.

Но три месяца спустя положение изменилось. В сентябре Отделение наук о планетах Американского астрономического общества призвало NASA пересмотреть принятое решение (ученые подчеркнули, что к 2020 г. атмосфера удаляющегося от Солнца Плутона замерзнет и исследовать ее уже не удастся). Более 10000 членов Планетарного общества отправили конгрессмену Рорабейкеру и сенатору Фристу, в ведении которых находится бюджет NASA, письма с просьбой обеспечить миссию к Плутону. 17-летний пеннильванский школьник Тед Николс II создал специальный сайт под лозунгом «Спасите Плутон!». В ноябре Майкл Дрейк, председатель консультативного комитета по научным космическим программам NASA, заявил, что и полет к Плутону, и миссия к Европе должны иметь одинаковый, высший приоритет. Несколько организаций призвали NASA к проведению конкурса с целью осуществить миссию к Плутону в ранее установленные сроки. И космическое агентство сочло разумным пойти этим предложениям навстречу.

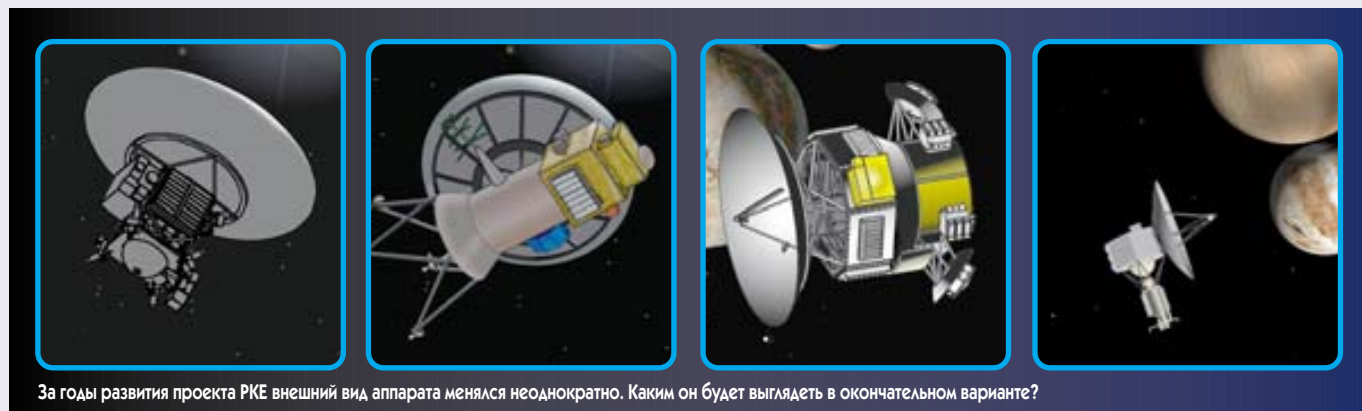
Миссия к одной из внешних планет стала предметом конкурса впервые; ранее в рамках программы Discovery были на конкурсной основе выбраны для реализации несколько проектов по исследованию внутренней части Солнечной системы.

Участники конкурса должны представить предложение, включающее задачи полета, состав служебного борта и комплект научной аппаратуры КА, тип одноразовой РН, график полета, управление, получение и анализ научных данных. Формат и объем представляемой

документации описаны в документе на сайте <http://spacescience.nasa.gov/ao/01-oss-01/draft/>. Предложения должны быть поданы в печатном виде до 19 марта 2001 г.

С момента своего открытия в 1930 г. и до конца 1990-х годов Плутон считался 9-й планетой Солнечной системы. Однако с 1992 по 2000 г. было обнаружено уже 346 астероидов за орбитой Нептуна («пояс Койпера»), и «общественное мнение» астрономов все более склонялось к тому, что Плутон – лишь самый крупный из них. 28 ноября 2000 г. Роберт МакМиллан (Robert S. McMillan) открыл на 36-дюймовом телескопе фонда Spacewatch очередной объект 2000 WR106 с большой полуосью орбиты 43 а.е. и видимой звездной величиной 20^m. В зависимости от того, какова реальная отражающая способность объекта, его диаметр составляет от 530 до 1200 км. Это соответствует размерам крупнейших астероидов основного пояса и вполне сравнимо с предполагаемым диаметром самого Плутона (2200–2400 км). Тем интереснее изучить эти тела – свидетели начального периода истории Солнечной системы.

Главную роль в проекте может играть как американская, так и иностранная фирма или организация. При головной роли американской стороны вклад иностранных участников может включать поставку научных приборов, космического аппарата или



За годы развития проекта PKE внешний вид аппарата менялся неоднократно. Каким он будет выглядеть в окончательном варианте?

его части с последующим совместным использованием научных данных. Однако использование иностранных РН и пусковых услуг не разрешается. Иностранные участники реализуют свою часть проекта на собственные средства. Доля проекта, самостоятельно финансируемая американскими фирмами и организациями, не должна превышать 1/3 суммы, вкладываемой NASA в лице Управления космической науки.

Победивший в конкурсе научный руководитель проекта (Principal Investigator, PI) становится руководителем разработки и несет ответственность за получение научных результатов. Назначенный им менеджер проекта отвечает за техническое исполнение проекта. От Управления космической науки NASA проект курирует вновь назначенный директор программы «Внешние планеты» д-р Коллин Хартман (Colleen Hartman).

Проект должен реализовывать следующие задачи: охарактеризовать глобальную геологию и морфологию Плутона и Харона, картировать их поверхности и получить данные по нейтральной атмосфере Плутона и скорости ее потери. Необязательная часть научной программы включает исследование временного изменения поверхности и атмо-

сферы Плутона, стереосъемку Плутона и Харона, картирование зоны терминатора с высоким разрешением, изучение состава поверхности в отдельных районах, изучение ионосферы Плутона и ее взаимодействия с солнечным ветром, поиск нейтральных молекул H , H_2 , HCN , углеводородов и нитрилов, определение изотопного состава, поиск атмосферы Харона, измерение альbedo обоих тел, составление карты температур. Наименьший приоритет имеют такие исследования, как изучение энергичных частиц вблизи Плутона и Харона, уточнение их размеров, масс и параметров орбиты, поиск магнитных полей, поиск спутников и колец.

В высшей степени желательно предусмотреть резервы по массе и топливу для последующего пролета объектов пояса Койпера – чем больше, тем лучше.

Разработчики свободны в применении тех или иных технических решений, за исключением источника питания. Радиоизотопный генератор должен быть одной из двух моделей, предлагаемых Министерством энергетики США, – F5 (мощность в начале полета – 219 Вт, через 10 лет – 180 Вт, стоимость – 40 млн \$) или E8 (290 Вт/230 Вт/50 млн \$). Разработчик может использо-

вать собственный неядерный источник питания, если докажет, что это возможно.

NASA оставляет за собой право рассмотреть ценные предложения, поданные с опозданием. В мае Агентство выберет одно-два лучших предложения для двухмесячной дополнительной проработки с бюджетом 0.45 млн \$. Одно из них в августе 2001 г. должно быть выбрано для реализации, начиная с этапа В жизненного цикла (изучение концепции), – но только в том случае, если среди представленных предложений будут стоящие и если при реорганизации программы «Внешние планеты» в бюджете NASA удастся найти необходимые средства.

Лаборатория реактивного движения продолжит реализацию миссии Europa Orbiter с целью детального изучения спутника Юпитера – Европы. Судьба проекта Solar Probe, реализуемого с той же базовой моделью КА, пока неясна. Известно также, что будет с планами следующих проектов по исследованию внешней части Солнечной системы – доставки грунта с ядра кометы, посадки на Европу и полета в атмосфере Титана.

По сообщениям NASA, JPL, AP, Reuters



К.Горник. «Новости космонавтики»

27 ноября европейский солнечный зонд Ulysses во второй раз прошел над южным полюсом Солнца, достигнув максимальной широты 80.1° . Это случилось всего через несколько недель после другого знаменательного события – 6 октября персонал отпраздновал десятилетие с начала полета АМС. Если во время первого прохода, случившегося 13 сентября 1994 г., Солнце было в минимуме 11-летнего солнечного цикла, то теперь ученые имеют возможность оценить изменения, произошедшие с приходом Солнца в состояние максимума активности. После завершения южного полярного прохода, «Улисс» быстро пролетит над областью экватора, а затем, в октябре

2001 г. – и над северным полюсом. К тому времени пик активности будет пройден, магнитное поле Солнца изменит полярность, и ученые даже не решаются предсказать, какие изменения произойдут в солнечной короне и гелиосфере.

Еще одна заметная удача – данные о вспышке 8 ноября, породившей сильнейший с 1976 г. выброс частиц, который был зафиксирован наземными приборами и солнечной обсерваторией SOHO. Уникальное положение приборов Ulysses – вне плоскости эклиптики – дало возможность существенно дополнить наблюдения этого явления.

Однако с приближением АМС к Солнцу вновь обострилась и старая проблема. Ulysses стабилизирован вращением вокруг

оси узконаправленной антенны, постоянно направленной на Землю. Попеременный нагрев расположенной с противоположной стороны длинной штанги то с одной, то с другой стороны приводит к ее искривлению и нутационным колебаниям вращающегося аппарата, которые уведут узконаправленную антенну от ее цели – Земли и могут привести к прекращению связи и полной потере ориентации. Большую часть времени полета Ulysses находится достаточно далеко от Солнца, и направленная на близкую к нему Землю антенна защищает штангу от нагрева. С приближением к перигелию, угол Земля–АМС–Солнце увеличился, злополучная штанга вышла из тени аппарата и недоработка конструкторов снова дала себя знать. Для борьбы с этой проблемой, начиная с 1 декабря, с Земли непрерывно подается радиосигнал, используя который, Ulysses может корректировать наведение антенны с помощью двигателей ориентации. Перерыв в подаче сигнала даже на полчаса может иметь серьезные последствия, так что пришлось выделить пять операторов, которые, работая по-сменному, должны постоянно отслеживать правильность работы электроники и программного обеспечения, и двух инженеров, доступных для вызова в случае возникновения проблем. Первые месяцы для непрерывной посылки сигнала будет использоваться станция DSN в Канберре, Австралия. В феврале и марте, однако, аппарат не будет виден из Канберры и эстафету примет станция Европейского космического агентства в Куру, французская Гвиана, а затем станции в Мадриде, Испания, и Голдстоуне, Калифорния. Станция в Сантьяго, Чили, будет использована в качестве резерва.

По сообщениям ЕКА

MGS ИССЛЕДУЕТ Марс

К. Горник. «Новости космонавтики»

Mars Global Surveyor, по-прежнему успешно работающий на околомарсианской орбите, еще раз заставил ученых пересмотреть взгляды на геологическое прошлое планеты. На новых изображениях обнаружены слоистые геологические структуры, аналогичные земным залежам осадочных пород. В кратерах Аравийской Земли, разломах Долин Маринеров и на части вала, окружающего Бассейн Эллада, обнаружены многочисленные горизонтальные слои из мелкозернистого материала. Иногда сотни тонких, всего в несколько метров, слоев налагаются друг на друга, иногда массивные блоки километровой толщины накладываются на серию более тонких, в некоторых случаях их поверхность подверглась эрозии и они образовали столовые горы.

В условиях Марса такие слоистые породы могли образоваться при многих явлениях, включая активность ветра, вулканизм или даже удары гигантских метеоритов. Однако то, что они залегают в основном в кратерах и других углублениях, заставляет предположить, что они возникли на месте озер или

мелких морей. Такие озера могли существовать около 4 млрд лет назад, когда атмосфера Марса была достаточно плотной, чтобы на поверхности могла существовать жидкая вода.

В статье, опубликованной в журнале Science, создатели установленной на MGS камеры МОС и авторы открытия Майкл Мэлин и Кеннет Эджетт предлагают сценарий, объясняющий обнаруженные на снимках образования. Многослойные отложения образовались на месте мелких озер, в которые реки и ручьи переносили песок во время коротких, но много раз повторявшихся наводнений. В глубоких же водоемах песок оседал более равномерно, образуя мощные сплошные слои. Впрочем, на снимках MGS не удалось обнаружить никаких следов русел рек, впадавших в предполагаемые водоемы. Из осторожности ученые указывают и на другое возможное, более консервативное объяснение – сильные колебания плотности марсианской атмосферы изменяли скорость переноса и оседания пыли, что и привело к слоистости пород. Но в любом случае ранняя история Марса была более динамичной и сложной, чем предполагалось. Как указывают планетологи, если на Марсе существовали сложные живые организмы, то сохранившиеся окаменелости следует искать там, где их обычно обнаруживают на Земле, – заключенными в слои осадочных пород.



ВЫБРАНО МЕСТО ПОСАДКИ ДЛЯ BEAGLE 2

Сообщение ЕКА

В середине декабря ученые, участвующие в проекте создания европейской АМС Mars Express (МЕ), на встрече в Нордвейке (Нидерланды) сообщили о том, что выбрано место посадки для посадочного аппарата Beagle 2, который отправится на Марс вместе с МЕ. Запуск МЕ для исследования Красной планеты с орбиты искусственного спутника состоится в середине 2003 г. РН «Союз».

Итак, местом посадки для Beagle 2 выбрана равнина Изиды (Isidis Planitia). Это большая область, по словам ученых, является лучшим местом, которое может удовлетворять целям и возможностям Beagle 2.

Равнина лежит между 5° и 20° с.ш., а место посадки находится на 10° с.ш. Оно удовлетворяет основным требованиям для Beagle 2: здесь достаточно тепло, для того чтобы КА мог работать в условиях ранней марсианской весны; не так много камней, чтобы они могли быть опасны для успешной посадки, но достаточно, чтобы выбрать подходящий для проведения исследований. Место посадки находится в низменности, что позволит из-за счет повышенного ат-

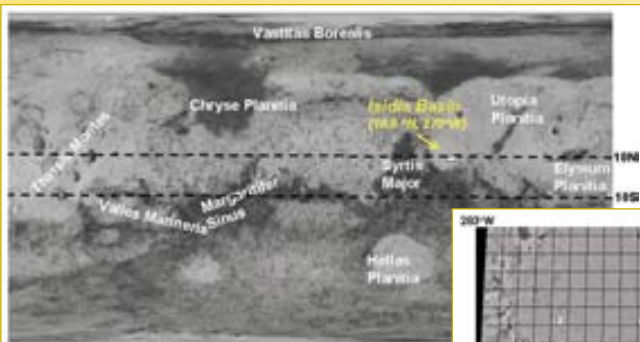
мосферного давления парашютам эффективнее затормозить КА. Наконец, здесь не очень пыльно.

Помимо равнины Изиды, специалистами рассматривались варианты посадки в районы равнины Хриза (Chryse Planitia), каньона Кандор (Candor Chasma) и на равнине Элизий (Elysium). Однако дальнейшие проработки показали, что там аппарат замерзнет. Был еще один вариант, долина Симуд (Simud Valles) к югу от Хриса, но она оказалась слишком узкой, чтобы гарантировать успешную посадку.

Недоступными оказались и очень интересные ученых каньоны в экваториальной части Марса. Каньоны обладают хорошо выраженной слоистой структурой, которая может быть следствием древних отложений и, возможно, содержит следы жизни. К сожалению, они не подходят для посадки, поскольку ни в один из каньонов не вписывается т.н. эллипс вероятности попадания КА (район, вероятность посадки в который составляет более 90%), который для Beagle 2 имеет величину 100×500 км.

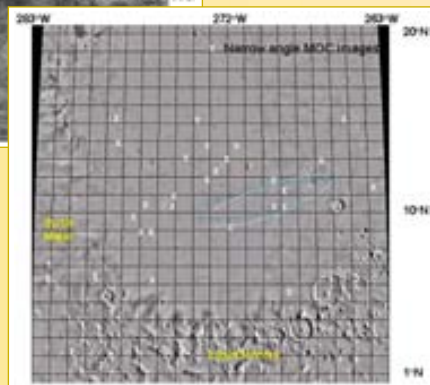
Как видно, время для проведения исследований на поверхности Марса не самое удачное – ранняя марсианская весна. Однако оно зависит от времени старта и перелетной траектории КА к планете, а здесь условия диктуют основные характеристики запуска – ученые из команды Mars Express.

Перевод и обработка С. Карпенко



Место посадки Beagle 2 – равнина Изиды

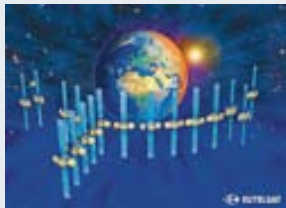
О проекте Beagle 2 наш журнал уже сообщал (НК №7, 10, 2000). Этот КА должен сесть на поверхность Марса для выполнения научных исследований, основными задачами которых является поиск признаков воды, исследования климата и геологии планеты. Аппарат будет работать на поверхности 180 суток (сол – марсианский день).



КАК ЖЕ ЕГО НАЗЫВАТЬ?

С. Голотюк.

«Новости космонавтики»



На очередной сессии Европейской организации спутниковой связи Eutelsat, прошедшей в Париже 12–15 декабря, принято несколько решений, касающихся дальнейшего роста эксплуатируемой «Евтелсатом» орбитальной группировки. Решено, в частности, пополнить эту группировку спутником с неудобопронизимым в России названием e-Bird. О неудобопронизимости ниже, сначала суть дела.

Уже само название (созвучное словам «e-mail», «e-trade» и прочим словесным новшествам компьютерной эпохи) говорит о главном назначении нового аппарата, бортовой ретрансляционный комплекс которого, по выражению из пресс-релиза Eutelsat, «оптимизирован для осуществления доступа в Интернет с наличием спутникового обратного канала». Иными словами, с помощью нового КА можно будет пользоваться Интернетом в соответствии с открытым стандартом DVB-RCS – по т.н. симметричной схеме, когда не только трафик «сеть-пользователь», но и трафик «пользователь-сеть» идет через спутник. При этом пользователю нужен уже не только приемный спутниковый терминал, но и передающий.

Спутник оснащается двадцатью активными транспондерами, 16 из которых (со стандартной полосой пропускания 36 МГц у каждого) будут работать «вниз», на линии «спутник-клиент». Остальные четыре транспондера будут широкополосными (108 МГц каждый) и обеспечат линию «вверх» («клиент-спутник»). В таком – предопределяющем «рыночную нишу» данного КА – соотношении транспондеров, очевидно, и состоит суть упомянутой выше оптимизации.

КА e-Bird должен быть размещен в орбитальной позиции 25.5° в.д., откуда он сможет через несколько зонных лучей работать с небольшими терминалами, разбросанными по всему европейскому континенту. Разработку недорогих терминалов для двустороннего доступа в Интернет ведет в настоящее время норвежская компания Nera, с которой в сентябре Eutelsat заключил соглашение о стратегическом партнерстве и контракт на поставку опытного образца телекоммуникационной сети, построенной на основе стандарта DVB-RCS. Помимо терминалов, компания Nera создает для этой сети узловые станции.

Один e-Bird, два Hot Bird'a

О дате запуска и начала эксплуатации спутника Eutelsat ничего определенного не сообщил: сказано лишь, что сессия приняла решение «завершить переговоры

о скорейшей поставке» нового КА. О том, кто станет поставщиком, вообще ничего не говорится. Ходят слухи, что Eutelsat готовится изменить спутникостроителя Старого Света, впервые в своей истории закупая КА у американцев (до сих пор головными подрядчиками «Евтелсата» по спутникам были – за одним единственным исключением – западноевропейские фирмы; упомянутым исключением стал заказ КА SESat у российского НПО ПМ).

На той же сессии Eutelsat был решен еще один «спутниковый» вопрос: сессия постановила объявить конкурс на разработку двух очередных телевещательных КА семейства Hot Bird. Новые КА должны будут со временем заменить колоцированные сейчас в точке 13° в.д. пять спутников Hot Bird (колокация – размещение нескольких КА в одной орбитальной позиции).

Два заказа на постройку новых спутников того же семейства (Hot Bird 6 и Hot Bird 7) уже были выданы в 1999 и 2000 гг. фирмам-конкурентам Alcatel Space и Astrium.

Имена и нравы

Наследок несколько слов о лингвистическом нюансе, связанном с новым вариантом названия спутника. А именно о том обстоятельстве, что произнесение этого названия вслух в русской аудитории сопряжено с некоторыми неудобствами.

(Надо сказать, у Eutelsat и раньше просматривался некий «русский след» в выборе названий КА. Достаточно вспомнить ту же серию Hot Bird – «Жар-птица». Однако на этот раз дело приняло, можно сказать, несколько неожиданный оборот. – Шутка.)

На публике, как известно, некоторые вещи замечать не принято. Применим ли этот принцип к данному случаю?

Возможно. Но все же вспоминается один прецедент. Несколько десятилетий назад командование НАТО изменило название одного из состоявших на вооружении блоков технических систем. Переименование произвели по той лишь причине, что исходное название совпадало по звучанию с непристойным турецким словом. А Турция была членом НАТО.

Аналогия напрашивается сама собой. Однако не будет спешить с выводами. Вероятно, за прошедшее после этой истории время рамки языковых приличий сильно расширились. Или, может быть, и совпадение звучания не настолько заметное?

Источники:

Пресс-релизы организации Eutelsat, пресс-релизы концерна Alcatel и прочие материалы www.alcatel.com, энциклопедия Уэйда, *The Satellite Encyclopdia*, материалы службы *Lyngsat*.

Сообщения

8 декабря 2000 г. китайская газета Keji Daily сообщила о готовящемся запуске «Спутника с [прорастающими] семенами» (Seeds Satellite) – разработанного Академией аэрокосмической технологии КНР возвращаемого аппарата серии FSW, способного нести примерно 250–300 кг ростков различных растений. За прошедшие десятилетия Китай накопил большой опыт в исследованиях растений, подвергающихся воздействию условий космического полета. – И.Б.

◆ ◆ ◆

8 декабря 2000 г. издание SpaceChina сообщило об успешной защите эскизного проекта легкой китайской твердотопливной РН Kaituoze-1 (КТ-1). Приемная комиссия из 14 членов заключила, что «проект, представленный комиссии 16 ноября, вполне жизнеспособен и отвечает требованиям по запуску макетов и реальных микроспутников». После этой защиты проект переходит в фазу реализации. – И.Б.

◆ ◆ ◆

13 декабря 2000 г. «космический аналитик» Джеймс Оберг сообщил, что Китай намерен построить станцию слежения в Намибии в рамках программы пилотируемого КК «Шэнь Чжоу». Станция стоимостью 12 млн намибийских долларов будет построена на площадке 150x85 м и будет включать административное здание и две антенны. Строительство планируется завершить в 2001 г., с тем чтобы к концу года станция вступила в строй. – И.Б.

◆ ◆ ◆

14 декабря 2000 г. издание China Daily сообщило, что в ближайшие пять лет КНР планирует запустить 30 спутников для работы в таких областях, как связь, навигация, метеорология, дистанционное зондирование Земли, а также космические исследования. Начиная с 2001 г. в Китае будут запущены несколько беспилотных КК, а затем в космос отправятся тайконавты (Taikonauts), которые в настоящее время обучаются в Китае и проводят «важные научные эксперименты». – И.Б.

◆ ◆ ◆

24 декабря 2000 г. китайские СМИ сообщили, что Здание вертикальной сборки в Центре спутниковых запусков в Цзюцюани (кодированное обозначение 920-520) является «самым большим в мире железобетонным сооружением для сборки ракет, а также самым высоким одноэтажным строением из бетона. Оно имеет самую высокую (86.1 м) и самую тяжелую (13 тыс т) железобетонную крышу». – И.Б.

◆ ◆ ◆

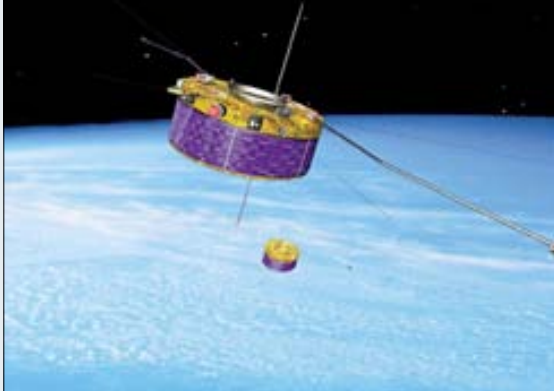
24 декабря 2000 г. профессиональный авиационный журнал International Aviation, издающийся на китайском языке, сообщил о том, что последний китайский возвращаемый спутник был запущен 20 апреля 1997 г. Об этом запуске не упоминалось ни в таблице пусков РН Long March, ни в других официальных документах. Примерно в мае 1997 г. корреспондент агентства Reuters сообщил о старте китайского военного КА, однако официального сообщения о запуске не последовало. – И.Б.

◆ ◆ ◆

29 декабря 2000 г. Иранская телекоммуникационная корпорация сообщила о конкурсе на национальную систему спутниковой связи Zohreh, в котором принимают участие поставщики подобных услуг из Франции, России, Китая и Индии. Система будет обслуживать 60-миллионное население Ирана. Решение о развертывании системы будет принято в начале 2001 г., а первый спутник должен быть запущен в 2002 г. – И.Б.

«КЛАСТЕРЫ»

ВСТУПАЮТ В СТРОЙ



И.Лисов. «Новости космонавтики»

К 22 декабря успешно завершились операции по вводу в строй четверки научных спутников EKA Cluster II, запущенных в июле и августе 2000 г. российскими носителями «Союз-Фрегат» с целью комплексного исследования взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой Земли и процессов в ней (НК №9 и №10, 2000). В ходе этой работы к 24 ноября были включены три последних инструмента на спутнике Rumba, а к началу декабря 30 из 44 приборов, установленных на четырех КА, уже были введены в строй.

Последним в длинном списке проверок был т.н. тест на интерференцию, проведенный совместными усилиями операторов Европейского центра космических операций в Дармштадте (ФРГ) и ученых Объединенного научного центра при Лаборатории Резерфорда-Эпплтона в Англии. Как известно, на каждом КА имеется 11 приборов, из которых большая часть ведет измерения пассивно. В то же время инструменты EDI, WHISPER, EFW и ASPOC активно воздействуют на окружающую КА среду, чтобы выявить ее

параметры. Ученые справедливо опасались, что одновременная работа активных и пассивных приборов может исказить некоторые измерения. К сожалению, смоделировать все эти процессы на Земле было невозможно, и пришлось изучать реальное взаимодействие приборов в космосе и способы его устранения.

Этот этап испытаний закончился 22 декабря. Выяснилось, в частности, что «выстрелы» электронных пушек измерителей электрического поля EDI регистрируются приборами WHISPER, WBD и STAFF. Однако, если ограничить величину тока EDI, их воздействие остается несильным. Электроны, выпущенные EDI в определенных направлениях, попадают в прибор PEACE. Однако количество этих направлений невелико, а ложные сигналы PEACE легко отсекаются при анализе. Наконец, происходит ложное срабатывание PEACE из-за возбуждения плазмы при посылке радиолокационного импульса прибором WHISPER. Как считает научный руководитель проекта Филлип Эскубе, и эту «завязку» можно преодолеть, если WHISPER будет работать в синхронизированном режиме.

В начале декабря в Дармштадте прошло 35-е заседание научной рабочей группы, на котором были представлены самые первые результаты измерений приборов КА Cluster II. Ученые отметили, что качество измерений весьма высоко и что на четырех спутниках регистрируются существенные различия в плотности частиц, параметрах электромагнитного поля и волнах в плазме.

По данным приборов PEACE ученые установили, что 9 ноября четверка «Класте-

ров» впервые пересекла магнитопаузу – границу между земной магнитосферой и межпланетным пространством. До этого спутники постоянно находились внутри магнитосферы. Ученые предполагали, что первое пересечение состоится на неделю позже. Однако из-за сильной солнечной бури (четвертой по мощности начиная с 1976 г.) в этот день магнитосфера оказалась сжатой, и «Кластеры» прошли ее границу. При этом анализатор PEACE зарегистрировал высокое количество электронов, а магнитометр FGM и приборы «волнового консорциума» отметили множество изменений в магнитном поле. В течение двух часов, с 07:00 до 09:00 UTC, аппараты находились в солнечном ветре, а вообще подвижная граница много раз «выпускала» и «впускала» спутники.

Аппараты неплохо перенесли это испытание. Фиксировались одиночные сбои в твердотельных ЗУ, пришлось перезапустить волновые эксперименты на спутниках Salsa и Samba. Отмечено также небольшое снижение эффективности фотоэлементов спутников.

28 ноября были выполнены коррекции ориентации оси вращения каждого из аппаратов, позволившие улучшить условия освещения фотоэлементов. А 21 декабря операторы закончили коррекции орбит КА с той целью, чтобы к концу февраля 2001 г., когда космическая группировка Cluster II будет исследовать полярные каспы, они находились в вершинах правильного тетраэдра на расстоянии 600 км друг от друга.

После рождественских каникул с помощью «Кластеров» начнутся регулярные измерения.

По сообщениям EKA

В России растет интерес к малым КА

С.Тимаков. «Новости космонавтики»

19 декабря в стенах Военного инженерно-космического университета имени А.Ф.Можайского в Санкт-Петербурге прошел научно-технический семинар «Развитие новых технологий на основе использования малых и сверхмалых космических аппаратов».

Работа семинара проходила по следующим основным направлениям:

- состояние и перспективы использования сверхмалых КА для развития информационных и инженерных технологий;
- развитие кооперации в области аэрокосмических исследований и применения космических средств;
- совершенствование подготовки специалистов по космическим системам и использованию космической информации в гражданских целях.

На семинаре представителями ВКУ был сделан ряд докладов, в частности по вопросам применения и экспериментальной разработки малых и сверхмалых КА связи, экспериментам по оцениванию ресурса бортовых радиоэлектронных приборов, возможностям использования КА «РВСН-40» для юстировки радиолокационных станций. Кроме того, ряд сообщений был сделан гостями конференции. Представитель КБ «Арсенал» сообщил о проекте создания этой организацией разгонного блока для микроспутников. Специалист из НИИЛАКТ рассказал о командном радиокомплексе «ДОКА».

Студенты МГТУ им. Н.Э.Баумана А.Копик и С.Карпенко сообщили о проекте микроспутниковой платформы, работа над которым ведется Молодежным космическим центром при МГТУ.

После обсуждения тем семинара была отмечена актуальность и перспективность работ по созданию платформ на базе малых и сверхмалых КА. На семинаре принято решение совместно участвовать в организации молодежного конкурса проектов сверхмалых КА на основе аппарата «Светоч», в создании секции по сверхмалым КА при академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, в работах над наземным комплексом управления малыми аппаратами, а также по использованию снятых с вооружения сверхмалых КА для отработки новых технологий.

По классификации российских военных, малыши называются КА массой менее 500 кг. Сверхмалыми принято называть аппараты массой менее 100 кг. По западной классификации, КА массой менее 500 кг относят к классу мини-, а менее 100 кг – к классу микроспутников.

Франция потратит миллиард на военную систему спутниковой связи

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

30 ноября заказывающее управление французских вооруженных сил (DGA – Генеральное представительство по вооружениям) подписало контракт на создание новой системы спутниковой связи Syracuse III. В соответствии с этим контрактом, объем которого составляет приблизительно 1.4 млрд евро (1.34 млрд \$), компания Alcatel Space к 2003 г. осуществит поставку (с выводом на орбиту) спутника нового поколения Syracuse IIIA и соответствующую модернизацию земного сегмента.

Контракт предусматривает опцион на поставку еще двух спутников того же типа, а также на обслуживание новой системы связи до 2018 г.

В пресс-релизе Alcatel сообщается, что новый спутник будет заметно превосходить существующие в скорости передачи информации, гибкости применения и устойчивости к противодействию и что КА Syracuse III будет построен на базе коммерческой спутниковой платформы Spacebus. Вероятно, речь идет о платформе Spacebus 3000. Эта выпускаемая на заводе в г.Канн платформа применяется с 1996 г. (всего запущено около десятка изделий) и известна по таким аппаратам, как Arabsat-2A (первый запущенный КА на базе платформы Spacebus 3000), Arabsat-2B, Sinosat.

Военная система спутниковой связи Syracuse эксплуатируется с 1985 г. В насто-

ящее время действует эксплуатируемая с начала 1990-х годов система второго поколения Syracuse II. Ее космический сегмент составляют спутники семейства Telecom 2 (построены на платформе Eurostar 2000 компании Matra, ныне Astrium) – по два КА в позициях 8°з.д. и 5°з.д. (до недавнего времени один спутник находился в позиции 2°в.д.). Это системы двойного назначения: военные ретрансляторы X-диапазона (частоты «вниз» 7.250–7.745 ГГц / частоты «вверх» 7.900–8.395 ГГц) соседствуют с гражданскими ретрансляторами диапазонов C и Ku (соответственно 6/4 и 14/11 ГГц).

Спутниковая связь позволяет командованию французских вооруженных сил поддерживать прямую связь со строевыми подразделениями как на территории страны, так и за ее пределами. Терминалы системы Syracuse II установлены, например, на кораблях ВМФ Франции, в т.ч. на относительно небольших фрегатах классов La Fayette и Floreal.

Системой Syracuse III, как и системой Syracuse II, будут пользоваться силовые ведомства не только Франции, но и ее союзников. Еще в конце 1999 г. подписано франко-германское соглашение, согласно которому Германия будет арендовать часть емкости создаваемого спутника. Другим партнером Франции в проекте является Великобритания.

Головную роль в создании земного сегмента новой системы и работающего с защищенной информацией бортового оборудования КА Syracuse III, а также в эксплуатации нынешней системы Syracuse II (начиная с 2001 г.) и впоследствии системы Syracuse III сыграет концерн Thales (до недавнего времени носивший название Thomson-CSF).

Thomson-CSF имеет богатый опыт работы в качестве головного поставщика военных связных систем. С 1998 г. разворачивается созданная им военная система связи Socrate, сопрягающая в единое целое спутниковые (в т.ч. систему Syracuse II) и прочие средства связи, используемые вооруженными силами. В сентябре 2000 г. Thomson-CSF получил контракт на создание и поставку системы военной спутниковой связи Aristote (голосовая и телеграфная связь, факс, передача данных, Интернет; специально учтена трехвидовая структура ВС Франции при действиях на зарубежных ТВД; гарантированная возможность взаимодействия при развертывании многонациональных контингентов; полное соответствие новой доктрине военного строительства НАТО; учет потребностей вооруженных сил других – помимо Франции – государств) с выводом первой очереди на испытания через 18 месяцев и завершением работ к 2005 г.

Источники:

Пресс-релизы концернов Alcatel и Thales (Thomson-CSF), энциклопедия М.Уэйда, материалы веб-сайтов www.lyngsat.com и Jane's Fighting Ships 1994-95...

Подписан контракт на запуск МЕТОР

И.Черный. «Новости космонавтики»

18 декабря в Париже, в присутствии премьер-министров Франции и России, подписан контракт на запуск КА МЕТОР на полярную орбиту средствами компании – оператора пусковых услуг Starsem. Контракт охватывает пуск двух КА и опцион на третий. Первый запуск для создания полярной метеосистемы EPS состоится в 2005 г. с помощью высоконадежной РН «Союз/СТ» (см. *НК* №9, 1999) (более 1650 запусков исходной ракеты) с верхней ступенью «Фрегат» с космодрома Байконур.

При подписании контракта с г-ном Жан-Ивом Ле Галлем (Jean-Yves Le Gall), президентом и генеральным директором Starsem, доктор Тиллманн Мор (Tillmann Mohr), генеральный директор Eumetsat, прокомментировал: «Я ожидаю долгосрочных и успешных рабочих отношений со Starsem. Мы рассмотрели различные возможности для запуска МЕТОР и пришли к выводу, что надежность и цена РН «Союз/СТ» в наилучшей степени соответствует требованиям Eumetsat».

Ступень «Фрегат» прошла весь курс летных испытаний и была использована для запуска двух пар КА по проекту Cluster-2 для ЕКА. Специальные летные испытания варианта РН «Союз/СТ» состоятся в 2002 г., а до запуска КА МЕТОР будет выполнено несколько эксплуатационных полетов этого носителя.

Eumetsat – межправительственная организация, которая создает, поддерживает и эксплуатирует метеоспутники для 17 европейских стран (Австрии, Бельгии, Британии, Германии, Греции, Дании, Ирландии, Испании, Италии, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Турции, Финляндии, Франции, Швейцарии и Швеции). Eumetsat включает также три кооперативных члена (Словакию, Венгрию и Польшу).

Изображения и данные с КА Meteosat позволяют выдавать прогнозы погоды для Европы и соседних континентов в дополнение к обеспечению важных данных для текущего мониторинга климата.

Starsem – российско-европейское СП, сформированное в 1996 г. для коммерциализации семейства РН «Союз», адаптированного к потребностям коммерческих спутниковых систем. Акционерами Starsem являются EADS (35%), Arianespace (15%), Российское авиационно-космическое агентство (25%) и ГКРЦ «ЦСКБ-Прогресс» (Самара) (25%).

По материалам Starsem





А.Фурнье-Сикр, К.Клаузен, Н.Вторушин
специально для «Новостей космонавтики»

В ряду важнейших научных космических исследований и экспериментов по изучению Земли и Вселенной достойное место займет международная программа Integral. КА Integral, принадлежащий Европейскому космическому агентству (ЕКА), является наиболее современной лабораторией сверхточной спектроскопии жесткого рентгеновского и гамма-излучения космических источников, локализации компактных и картографирования протяженных источников ядерного гамма-излучения с высоким угловым разрешением. Запуск аппарата запланирован на апрель 2002 г. российской ракетой-носителем «Протон».

Наблюдения из космоса позволяют избежать влияния атмосферы Земли и расширить «окно» астрономических наблюдений от полос видимого спектра до инфракрасного излучения и радиоволн с одной стороны, а с другой – продвинуть границы познания в область высокоэнергетических уровней, до ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма-лучей. В то время как ИК-, видимый и УФ-диапазоны используются для изучения физики нормальных звезд, гамма-лучи позволяют нам исследовать такие изменчивые и экзотические объекты, как черные дыры, нейтронные звезды, активные галактические ядра и сверхновые звезды, а также получить более глубокое представление о некоторых процессах, в частности об образовании новых химических элементов и все еще остающихся загадкой энергетических взрывах.

Первым КА ЕКА, ведущим наблюдения в спектре гамма-лучей, стал еще 25 лет назад спутник COS-B. Integral – это второй такой эксперимент, вплотную следующий за российско-французской программой «Гранат/Sigma» и гамма-обсерваторией имени Комптона, принадлежащей NASA. Чтобы стать новым шагом в астрономии гамма-лучей, КА Integral должен иметь высокую чувствительность к обнаружению слабых и отдаленных источников, способность получать изображения высокого разрешения, чтобы различать близкорасположенные источники, и высокое спектральное разрешение для сверхточной спектроскопии.

Высокая чувствительность требует установки детекторов большой площади и хорошего экранирования, чтобы уменьшить влияние фоновых гамма-лучей, приходящих не из поля зрения приборов. Высокая проникающая способность гамма-лучей приводит к тому, что на КА приходится устанавливать детекторы большой толщины, способные полностью поглощать энергию гамма-лучей, а также массивные экраны из тяжелого материала, чтобы остановить фоновые гамма-лучи. Вследствие этого масса полезной на-

Integral – международная космическая гамма-обсерватория

грузки КА Integral превышает 2000 кг – это самая тяжелая научная аппаратура, которую ЕКА когда-либо применяло на своих аппаратах. А чтобы выполнить научные наблюдения при минимальном влиянии гамма-лучей, Integral должен находиться вне зоны действия радиационного пояса Земли. Поэтому только такая мощная ракета, как «Протон» способна вывести Integral на нужную высокоэллиптическую орбиту.

Способность получать изображения высокого разрешения достигается за счет использования метода кодированной маски, так как отражающая оптика не дает желаемого результата при высоких значениях энергий. Телескоп гамма-лучей обычно состоит из кодированной маски с прозрачными и матовыми элементами, расположенными в определенной последовательности, и матрицы детекторных элементов под этой маской. Гамма-лучи от точечного источника проектируют узор маски на матрицу детекторов таким образом, что расположение узора в плоскости матрицы определяет направление на источник гамма-лучей. В случае множественных или протяженных источников, изображение наблюдаемого сегмента неба может быть получено путем наложения друг на друга узоров матрицы в плоскости детекторов. Очевидно, что разрешение изображения улучшается по мере увеличения расстояния между маской и детекторами, а также при уменьшении размеров элементов маски и размеров пиксела детектора. Для устройства получения изображений IBIS КА Integral удалось достичь углового разрешения порядка нескольких угловых минут с помощью двухслойной детекторной матрицы, соответственно с 16384 и 4096 детекторными элементами в каждом из слоев.

Высокое спектральное разрешение в широком спектре энергетических значений достигается использованием германи-

евых детекторов. Однако эти детекторы должны быть охлаждены ниже 100 К, чтобы не только получить хорошее линейное разрешение, но и избежать радиационных повреждений протонами. Это требует активного охлаждения спектрометра КА Integral, которое выполняется с помощью механических криогенных охлаждающих установок с использованием обратного цикла Стирлинга. Эти охлаждающие установки должны работать на протяжении многих лет, чтобы обеспечивать задачи спектроскопии гамма-лучей. Получение изображений обеспечивается методом кодированной маски, причем для получения требуемого углового разрешения спектрометр «Интеграла» использует детекторную матрицу всего из 19 элементов.

	SPI	IBIS	JEM-X	ОМС
Диапазон энергий	20 кэВ–8 МэВ	15 кэВ–10 МэВ	3–35 кэВ	500–850 нм
Детекторы	19 германиевых детекторов, охлаждаемых до 85 К	16384 детекторов CdTe, 4096 детекторов CsI	микрополосковые детекторы на газобразном ксеноне	ПЗС-матрица с V-фильтром
Площадь детекторов	500 см ²	2600 см ² (CdTe); 3100 см ² (CsI)	2×500 см ²	2048×1024 пиксела
Спектральное разрешение	2 кэВ на уровне 1.3 МэВ	7 кэВ на уровне 100 кэВ	1.5 кэВ на уровне 10 кэВ	
Поле обзора (полная кодировка)	16°	9°×9°	4.8°	5°×5°
Разрешение источника	20'	<1'	<20"	6"
Масса, кг	1309	628	65	17
Мощность, Вт	373	275	55	18
Скорость передачи данных, кбит/с	20	57	7	2

Итак, главным прибором КА «Интеграл» является германиевый спектрометр SPI с энергетическим разрешением dE/E ~500 и умеренным угловым разрешением. Его дополняет устройство получения изображений IBIS (гамма-телескоп), позволяющее строить изображение неба с высоким угловым разрешением (1') и измерять энергетические спектры космических источников в диапазоне энергий от 50 кэВ до 10 МэВ. Монитор рентгеновских лучей JEM-X (рентгеновский телескоп) расширяет диапазон наблюдений в гамма-лучах до низких энергетических значений (10–100 кэВ), а оптический монитор ОМС предназначен для оптического отождествления и локализации гамма-всплесков. Ключевые параметры аппаратуры приведены в таблице.

Платформа космического аппарата «Интеграл» типовая, она была разработана для КА XMM. Это оказалось возможным, поскольку требования к этим двум миссиям в плане параметров орбиты, мощности, передачи данных и ориентации очень близки. Макет STM КА «Интеграл», предназначенный для механических и тепловых испытаний, показан на снимке в момент, когда КА опускают в большую испытательную камеру в Техническом центре ESTEC.



Макет КА «Интеграл» в ходе испытаний. Цилиндрический желтый элемент – спектрометр, за ним – гамма-телескоп

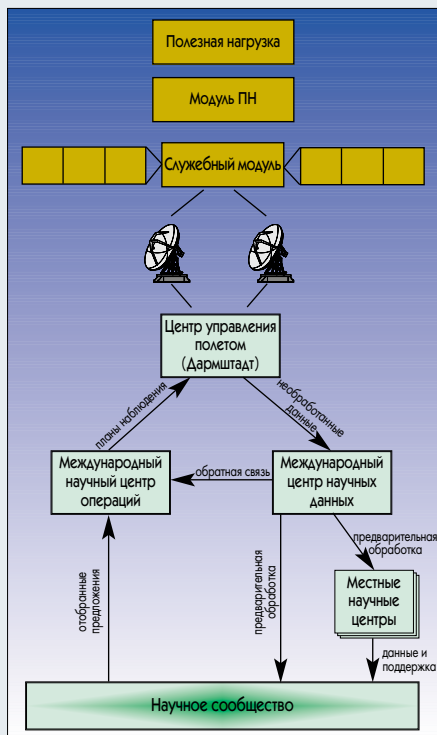


Рис.1. Организация миссии Integral

ЕКА отвечает за всю миссию в целом, заказывает космический аппарат и выполняет все работы по его эксплуатации. Разработку же научной аппаратуры ведет крупный международный консорциум научных организаций. Научное сообщество также предоставляет те элементы наземного сегмента, которые выполняют обработку научных данных. Активное участие в этом консорциуме принимают европейские ученые, а также Российская академия наук и ученые из США. Работы по спектрометру SPI ведут совместно институты Франции и Германии, над телескопом IBIS работают итальянцы, монитор рентгеновских лучей JEM-X поставляет Дания, а оптический монитор ОМС – Испания. На рис.1 представлена общая схема организации миссии Integral.

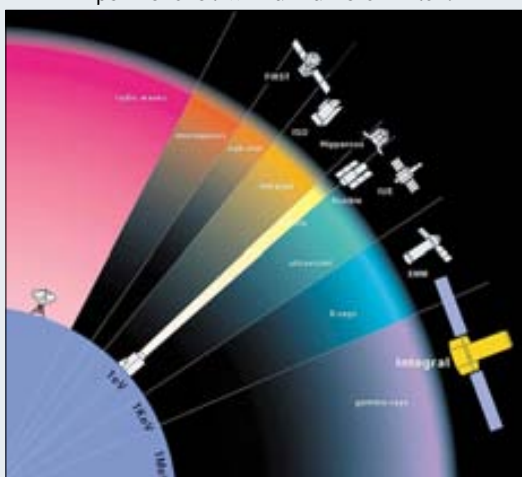


Рис.3. Фундаментальные космические исследования ЕКА

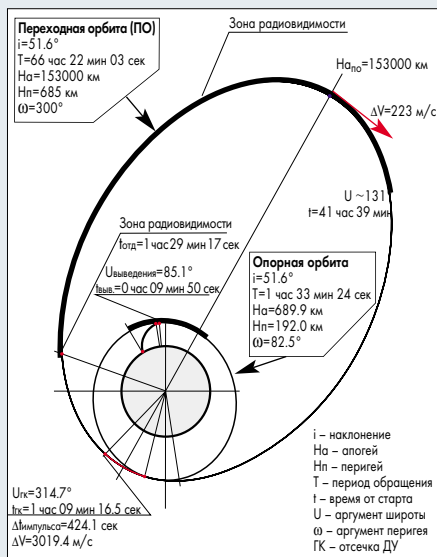


Рис.2. Выведение КА Integral

Общая стоимость проекта – 600 млн \$, из которых вклад ЕКА превышает 350 млн \$. Россия предоставляет ракету-носитель «Протон», разгонный блок ДМ и пусковые услуги в обмен на получение доступа примерно к четверти наблюдательного времени. КА Integral выводится на уникальную 72-часовую синхронную орбиту (см. рис.2), доступную только «Протону» и блоку ДМ.

Научные задачи проекта Integral:

1. Спектроскопия и определение точного положения источников рентгеновского и гамма-излучения в области Центра Галактики.
2. Физическая диагностика компактных объектов (белых карликов, нейтронных звезд, черных дыр) в гамма-диапазоне энергий.
3. Изучение взрывного нуклеосинтеза в сверхновых звездах.
4. Построение карты распределения поверхностной яркости гамма-излучения в линии 1.8 МэВ, связанного с распадом изотопа ^{26}Al , вдоль галактической плоскости.
5. Построение карты диффузного галактического излучения в аннигиляционной линии 511 кэВ и выяснение его природы.
6. Сканирование галактической плоскости с целью обнаружения транзитных рентгеновских и гамма-источников.

ролева. В оставшееся до запуска время российские предприятия изготовят РН «Протон» и РБ ДМ, обеспечат интеграцию с ними КА Integral (ее финансирует ЕКА), дооборудуют объекты космодрома Байконур Росавиакосмоса для подготовки КА «Интеграл», проведут подготовку и затем запуск.

Одновременно Российская академия наук проведет работы по созданию российского Центра научных данных, который будет принимать первично обработанные европейским Центром данные научных исследований. Эти данные на конкурсной основе будут доступны всем ученым России. Распределение наблюдательного времени будет обеспечивать Научный совет, в который вошли крупнейшие российские ученые: В.Л.Гинзбург, Л.Е.Чудаков, В.В.Железняков, Г.Т.Зацепин, Г.Ф.Крымский, Г.Б.Христиансен и другие.

В настоящее время на предприятии компании Alenia в Турине (Италия) идет сборка КА. Первый из четырех научных инструментов – оптический монитор ОМС (Optical Monitor Camera) – 10 октября был передан изготовителем, Национальным институтом аэрокосмической техники (Торрехон-де-Ардос, Испания), Европейскому космическому агентству. В конце октября он был доставлен в Турин для установки на спутник. Остальные приборы будут поставлены в ближайшие месяцы: IBIS – в январе 2001 г., JEM-X – в марте и SPI – в апреле. Рассмотрев 4 октября состояние научной аппаратуры Integral, руководители проекта подтвердили расчетную дату запуска – 22 апреля 2002 г.

1 ноября ЕКА обратилось к ученым мира с предложением представить планы наблюдений на КА Integral в период с июля 2002 по июнь 2003 г. Эти наблюдения будут проводиться параллельно с научной программой, сформированной учеными-участниками проекта, причем на долю «гостей» будет приходиться 65% наблюдательного времени. Предложения должны быть представлены к 16 февраля 2001 г.

Почему Россия проявила к проекту Integral особый интерес?

Прежде всего, значим фактор сохранения научных позиций и научных школ, которые лидировали в мировой науке внеатмосферной астрономии. Участие наших ученых, имея в виду невозможность создания чего-либо эквивалентного по качеству приборам лаборатории Integral в современной экономической ситуации России, обеспечит продолжение деятельности этих школ.

Второе – Российская академия наук, МГУ, Санкт-Петербургский технический университет, МИФИ, ИТЭФ Министерства атомной промышленности России, ведущие научные и учебные заведения России прямо заинтересованы в результатах исследований по ядерной астрофизике, физике космических лучей, проявлений сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик, синтеза тяжелых радиоактивных элементов при вспышках сверхновых звезд, физике сверхплотных состояний вещества.

Именно в этих областях знаний проект Integral обеспечит значительное продвижение вперед.

7. Одновременное изучение гамма-всплесков в широчайшем диапазоне энергий (оптический свет, рентгеновские и гамма-лучи), точная локализация источников гамма-всплесков.

8. Анализ широкополосных спектров активных ядер квазаров и поляриметрия их излучения в гамма-диапазоне энергий.

9. Исследование космического фонового излучения в гамма-диапазоне энергий.

Место программы «Интеграл» в фундаментальных космических исследованиях ЕКА схематично показано на рис.3.

Взаимодействие ЕКА с Россией в данном проекте регламентируется межправительственным Соглашением от 18 ноября 1997 года. Отсчет начала исполнения Соглашения – 17 сентября 1999 года, что определено распоряжением Правительства Российской Федерации №1469-р. Указанным распоряжением координация работ по проекту Integral с российской стороны возложена на Росавиакосмос. Основными исполнителями работ являются ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РКК «Энергия» им. С.П.Кол-



«Иридиевые» НОВОСТИ

И. Лисов. «Новости космонавтики»

7 декабря Управление помощника министра обороны США объявило о том, что накануне Агентство оборонных информационных систем (Defense Information Systems Agency) МО США заключило контракт с компанией Iridium Satellite LLC на оказание услуг спутниковой связи.

Дела военные

В соответствии с этим соглашением 20000 правительственных пользователей будут иметь неограниченное время соединения через низкоорбитальную спутниковую систему Iridium. Контракт заключен на два года на сумму 72 млн \$. Как нетрудно вычислить, это соответствует 3 млн \$ в месяц, или 150 долларам в расчете на одного пользователя. Опционы, если они будут использованы, предусматривают продление срока услуг до декабря 2007 г., а стоимость контракта достигнет 252 млн \$.

Если принять месячную абонентскую плату неизменной на весь срок действия контракта, то этот период растягивается на 10.5 лет, с 1 июля 1997(!) по 31 декабря 2007 г. Совпадение первой из этих дат с началом развертывания системы Iridium (5 мая 1997 г.) примечательно, но, вероятно, случайно: известно, что система была введена в эксплуатацию в ноябре 1998 г. Но так как конкретные годы действия основного контракта на 72 млн \$ в сообщении не указаны, закрадывается подозрение, что указанной суммой оплачены задним числом услуги за 1998–2000 гг.! Так ли это и насколько возрастет стоимость услуг в дальнейшем, покажет будущее.

Напомним, что компания Motorola разработала и, собрав через международный консорциум инвесторов 5.5 млрд \$, развернула земные станции и спутниковую группировку системы Iridium. Всего с 5 мая 1997 по 11 июня 1999 г. на орбиты было выведено 88 спутников, из которых 73 находятся в работе или в резерве. Рабочие спутники обращаются на орбитах с наклоном 86.4° и высо-

той 778 км и размещены в шести орбитальных плоскостях по 11 в каждой.

Эксплуатировала систему компания Iridium LLC, которой удалось набрать 63000 пользователей, готовых платить до 5–7 долларов за минуту разговора. Однако большинство потенциальных клиентов предпочли все же обычные сотовые системы связи, в несколько раз более дешевые, и в августе 1999 г. Iridium LLC обанкротилась. Более года будущее системы оставалось неясным. 26 октября 2000 г. вновь образованная фирма Iridium Satellite LLC подала заявку на приобретение имущества банкрота, и 17 ноября Суд по банкротствам Южного округа Нью-Йорка удовлетворил ее (НК №1, 2001). 12 декабря новый владелец закончил приобретение активов Iridium LLC и ее подразделений, а 13 декабря начал предоставлять услуги связи МО США.

В обоснование принятого решения в пресс-релизе военного ведомства говорится, что система Iridium предоставляет пользователям современную технологию, чертами которой являются бортовая обработка и межспутниковая передача сигнала. Система обеспечивает услуги мобильной криптографически защищенной телефонной связи с малыми пользовательскими аппаратами круглосуточно и в любой точке земного шара. Система и ее дополнения от МО США обеспечат услуги, в настоящее время недоступные.

Об организациях, «вложившихся» в Iridium Satellite LLC, известно мало. Единственная компания-инвестор, названная открыто, – это Syncom Funds, представитель которой Херб Уилкинс стал первым партнером босса Iridium Satellite Дэна Колусси. По словам последнего, капитализация Iridium Satellite «значительно превышает» 80 млн \$, но точная сумма не называется. Нелегко установить даже местонахождение компании: Колусси называет г. Лисбург в Вирджинии, а в пресс-релизе Управления помощника министра обороны «по ошибке» был указан г. Арнольд в Мэриленде. Сам Дэн Колусси три года был президентом Rap American, а затем в течение 14 лет возглавлял компанию UNC и переориентировал ее с ядерного профиля на авиационный. В ноябре 1997 г. он продал UNC компании General Electric за 725 млн \$.

В Iridium Satellite будет около 60 сотрудников, и еще примерно 200 человек будут заниматься управлением системой на Boeing'e под руководством перешедшего из «Моторолы» Дэнни Стампа (Danny Stamp). Из старого руководства Iridium LLC в новую фирму не пришел никто.

В сообщении, в частности, указывается, что потребности ВМС США в таких услугах более чем вдвое превосходят предложение. Поэтому МО США нужны уникальные возможности системы Iridium по обеспечению связи операций малых подразделений в областях без спутникового покрытия или в периоды, когда различные средства используются для других срочных задач. Кроме того, возрастут возможности операций специальных сил, действий по поиску и спасению в боевой обстановке, связи в полярных районах. МО США получит также уникальную возможность уточнить свои требования к системам мобильной спутниковой связи.

Пресс-служба МО сообщает, что «оптовое» соглашение, инициатором заключения которого была Iridium Satellite LLC, обеспечивает критически необходимые дополнительные возможности по значительно более низким ценам (по сравнению с чем – не говорится).

Оценивая эти новые возможности, Дейв Оливер, ответственный в МО США за заказы, технологию и снабжение*, заявил: «Iridium не только усилит наши существующие возможности, но и обеспечит коммерческую альтернативу нашим чисто военным системам... даст реальную альтернативу на будущее».

Вместо громоздкой аппаратуры 9500 первого поколения пользователям будет предложена новая «трубка» 9505 компании Motorola, которая примерно вдвое больше типичного сотового телефона. Это устройство обеспечивает соединение с надежностью 95%. К нему может прилагаться засекречивающий модуль, разработанный по заказу МО США. С начала 2001 г. засекреченная связь не только будет доступна абонентам, уже зарегистрированным на станции сопряжения МО США, но и предложена новым пользователям Минобороны, других федеральных ведомств и «избранным союзным правительствам».

Военные пользователи Iridium будут выходить на спецсеть МО США (Defense Information Services Network – Сеть информационных услуг МО) и на общедоступные телефонные сети через специально построенную станцию сопряжения мобильных спутниковых услуг в г. Вахиава (Гавайи). Кстати, через нее Минобороновские телефоны работали в течение всего периода банкротства. МО США начало работу с примерно 800 приемниками первого поколения, а сейчас располагает 1600 приемниками.

Iridium Satellite LLC заключил с компанией The Boeing Co. контракт на управле-

* Его должность в оригинале выглядит так: Principal Deputy Undersecretary of Defense (Acquisition, Technology and Logistics) – что-то вроде главного первого зама заместителя министра обороны...

Представляем интересы России

Пресс-служба НПО ПМ

На проходившей с 4 по 10 декабря в Гонконге международной выставке «Азия-Телеком 2000» единственным предприятием российской космической отрасли было Научно-производственное объединение прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнёва (г.Железногорск Красноярского края).

НПО ПМ совместно с Государственным предприятием «Космическая связь» (головной заказчик от Минсвязи) в специальной экспозиции российского павильона представило макеты как действующих спутников связи «Экспресс-А» (успешно введенных в эксплуатацию в 2000 г.), так и перспективных спутников среднего класса «Экспресс-АК», создаваемых на базе новейшей спутниковой платформы «Экспресс-1000».

Впервые на этой представительной выставке состоялась презентация спутников «Экспресс-АМ», которые станут основой национальной орбитальной группировки спутников гражданской связи и телевидения на ближайшие годы. Первый спутник этой серии по контракту с ГП КС создается с участием японской фирмы NEC и европейской Astrium и будет выведен на орбиту в начале 2002 г.

Всего в последней специализированной выставке уходящего столетия участвовало 64 страны, включая представителей всех ведущих телекоммуникационных фирм России. Тем не менее экспозиция сибирских спутникостроителей не затерялась и вызвала большой интерес. Представителями НПО ПМ были проведены переговоры с компаниями Японии, Южной Кореи, Сингапура, Малайзии, а также западноевропейских стран.

Достоинство представив космическую отрасль России, НПО ПМ еще раз подтвердило свою готовность отстаивать позиции на рынке спутниковых телекоммуникаций и продвигаться вперед.

⇒ Как передает информационное агентство Associated Press из Вашингтона, госсекретарь США Мадлен Олбрайт 21 декабря 2000 г. заявила о реальных шансах подписания с Южной Кореей уже в ближайшее время договора о свертывании ракетной программы и нераспространении ракетных технологий. По ее словам, президент США Билл Клинтон рассчитывает совершить визит в Пхеньян до истечения срока президентских полномочий и подписать соответствующий договор. Министерство науки и технологии Южной Кореи объявило, что в ближайшие 10 лет из госбюджета будет выделено 5.15 триллиона вон (4.26 млрд \$) на работы по созданию национальной космической ракеты-носителя грузоподъемностью от 1 т (к 2010 г.) до 1.5 т (к 2015 г.). Ранее Южная Корея сообщала о ведущихся работах по созданию к 2005 г. носителя грузоподъемностью 100 кг. Оглашение новых планов существенно повышает возможности страны уже в ближайшее время войти в клуб космических держав. – И.Б.

ние спутниковой группировкой, и с момента решения судьбы системы начались некоторые операции со спутниками. Так, в течение двух месяцев два КА были сведены с орбиты (Iridium 79 – 29 ноября и Iridium 85 – 30 декабря 2000 г.), причем на место 85-го с «орбиты хранения» поднимается запасной спутник Iridium 84. Еще 13 аппаратов, находящихся на орбите, считаются неисправными, а часть из них находится в неуправляемом полете.

Экспертные оценки показали, что необходимо запустить еще 7 запасных спутников, чтобы обеспечить работу системы в течение следующих семи лет. На июнь 2001 г. запланирован старт PH Delta 2 с пятью аппаратами. Еще два спутника предполагается запустить в марте 2002 г. российским носителем – если, конечно, российское правительство не запретит его ввиду ставшего очевидным военного предназначения системы.

Дела гражданские

В середине декабря Iridium Satellite LLC объявила о намерении возобновить до конца 1-го квартала 2001 г. оказание услуг глобальной телефонной связи и для гражданских пользователей. По словам Дэна Колусси, председателя правления компании, этот срок определяется необходимостью вновь ввести в строй закрытую в августе североамериканскую станцию сопряжения и выполнить необходимое тестирование. Следующей планируется ввести в строй европейскую станцию в Фучино (Италия).

Стоимость минуты разговора через систему Iridium ожидается на уровне от 0.8 до 1.5 долларов. Верхнюю оценку репортеры «выжали» из Колусси, а нижняя принадлежит Д.Оливеру, который объясняет снижение цен «достижениями в технологии, расширением базы пользователей и экономией стартовых вложений». Никакого «расширения базы» в действительности нет – по оценке Колусси, у системы осталось 30 с лишним тысяч пользователей, – и дело явно в предоставленной банкротством возможности отказать от прошлых долгов. Кстати, средняя стоимость услуг для Пентагона будет еще ниже – от 10 до 30 центов за минуту.

Новый владелец оценивает ежемесячные расходы на эксплуатацию системы, включая долю Boeing, менее чем в 7 млн \$ (из которых, напомним, 3 млн вносит военное ведомство). Iridium Satellite LLC считает, что выйдет на окупаемость, если привлечет еще 40000 пользователей (каждый из которых, очевидно, наговорит долларов на 50 в месяц). Через пять лет их число достигнет 250000, причем пропускная способность системы будет использоваться менее чем на 50%.

Таким образом, «новый» Iridium не должен быть массовой системой. Стратегия компании состоит в привлечении клиентов из авиации и морского флота, нефтяной и газовой промышленности, крупного строительства, лесного хозяйства, аварийных служб, а также индустрии развлечений – то есть пользователей небедных и нуждающихся в надежной связи с удаленными районами, не имеющими наземных систем связи. «Наши услуги адресованы очень конкретным потребностям про-

мышленного рынка и других специализированных сегментов, – говорит Колусси. – Из-за существенно сниженной цены и уникальных возможностей системы Iridium мы будем в состоянии обслуживать эти рынки более эффективно, чем любая другая существующая служба».

Различные типы аппаратуры пользователя уже разработаны. Первоначально клиентам будут предложены телефон и передача данных со скоростью 2400 бит/с. Однако через 6 месяцев после возобновления обслуживания компания планирует предложить передачу данных со скоростью в десятки килобит в секунду с прямым выходом в Internet, а к концу 2001 г. – еще и службу коротких пакетных сообщений (short burst messaging). Существующим клиентам предлагаются скидки и бесплатная модернизация приемников.

Через 3–4 года Iridium Satellite намерена рассмотреть возможность модернизации системы и запуска спутников второго поколения «при поддержке Министерства обороны». Но это сугубо предварительные намерения.

Дела научные

Что может быть общего между коммерческой системой связи и наукой? Очень просто. Объясняю. На низких околоземных орбитах равномерно распределены... 73 одинаковых магнитометра. Да такой сети датчиков может позавидовать любой специализированный научный проект!

Использование магнитометров спутников Iridium на благо науки организовала Лаборатория прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса, а средства выделил Национальный научный фонд США. Руководителем проекта стал Брайан Андерсон (Brian J. Anderson).

Идея проекта состоит в сочетании измерений со спутников Iridium с зондированием ионосферы международной радиолокационной сетью SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network). Ученые APL научились автоматически извлекать параметры магнитного поля, измеряемые на КА. Выполняемая одновременно радиолокация позволяет измерить электрическое поле и его вариации над полюсами Земли. Из тех и других измерений рассчитываются электрические токи, протекающие между атмосферой и космосом (главным образом в полярных районах), и постоянно формируются их карта токов.

Теперь ученые «видят», как картина токов меняется под воздействием «порывов» солнечного ветра, и имеют опытные данные для детальной проверки прогнозов «космической погоды». В частности, выявлены «горячие точки» подачи электрической энергии в атмосферу. В этих областях происходит нагрев воздуха и «разбухание» атмосферы, которое «чувствуют» спутники на высотах до 500 км.

Б.Андерсон доложил полученные результаты на осенней сессии Американского геофизического союза в Сан-Франциско 15 декабря 2000 г.

По сообщениям МО США, Космического командования США, Iridium Satellite LLC и APL

ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭРЫ EELV

И. Черный. «Новости космонавтики»

После некоторого затишья, вызванного текущими проблемами с запусками коммерческих и правительственных полезных грузов (ПГ), на американском рынке пусковых услуг вновь «запахло программой EELV (см. *НК* №1, 2001)»: 8 октября представитель компании Boeing Уолт Райс (Walt Rice) сообщил в интервью газете *Spaceflight Washington*, что американские ВВС хотят потратить 141 млн \$ на экспериментальное подтверждение необходимости создания тяжелой модификации ракеты-носителя по концепции EELV. Delta 4 Heavy Lift компании Boeing, размерностью соответствующая нынешнему «Титану-4» фирмы Lockheed Martin, будет запущена в первой половине 2003 финансового года¹. Тип ПГ для запуска еще не определен: это будет либо опытный аппарат, либо «рабочий» спутник ВВС. По словам Райса, тяжелая Delta 4 выйдет на коммерческий рынок по цене от 148 до 160 млн \$.

Концепция EELV – уже третья попытка правительства США снизить затраты на космические запуски. Первыми в предыдущие 20 лет были проекты «Перспективного» (Advanced Launch Services) и «Национального» (National Launch Services) носителя. В 1994 г. ВВС объявили конкурс на участие в программе EELV. Предполагалось создать универсальное семейство блочных носителей, которые со временем заменят «Дельты», «Атласы» и «Титаны», используемые сегодня для запуска военных КА. Перспективная конструкция ракет при пониженной стоимости составляющих частей, улучшенных процессах предстартовой подготовки и общим упрощением операций с системой – вот основные рычаги снижения расходов на эксплуатацию EELV.

Но оказалось, что эра EELV наступит на год позже, чем рассчитывали, и первым ПГ будет отнюдь не военный спутник. К настоящему времени обе победившие в тендере фирмы – Boeing и Lockheed Martin – сообщили, что имеют коммерческие контракты на «гражданское» применение своих носителей, разработанных по этой программе. Первым в конце 2001 г. полетит вариант Delta 4 Medium plus компании Boeing с коммерческим ПГ. Военный аппарат – спутник DSP²

(Defense Support Program) системы раннего предупреждения о ракетном нападении, созданный фирмой TRW, – стартует на той же «Дельте» не ранее 2002 г.

Lockheed Martin решила не продолжать разработку тяжелого варианта носителя Atlas 5 для старта с авиабазы ВВС Ванденберг (Калифорния), объясняя свои действия «уменьшением доли тяжелых ракет на коммерческом рынке, а также очевидным доминированием фирмы Boeing в части получения контрактов на запуск больших военных КА». Вместо этого компания концентрирует усилия на средних носителях, имеющих больший коммерческий потенциал.

Таким образом, очевидно, «прекратится» рост грузоподъемности носителей Lockheed Martin. Корпорация получила РН Atlas Centaur, купив компанию Martin Marietta (последняя в свое время приобрела ракету Atlas и верхнюю ступень Centaur, поглотив компанию General Dynamics, которой эти изделия достались «по наследству» от Convair).

Самый мощный вариант Atlas 5 рассматривается сейчас как центральный кислородно-керосиновый блок, оснащенный двухкамерным двигателем РД-180 разработки НПО «Энергомаш» (Россия), имеющий от одного (!) до пяти навесных твердотопливных ускорителей (СТУ) компании GenCorp/Aerojet; верхняя ступень – одно- или двухдвигательный Centaur с кислородно-водородным ЖРД RL-10 компании Pratt and Whitney. Эта РН выводит 8200 кг на геопереходную орбиту.

Последние схемы показывают, что Atlas 5 оснащен длинным отсеком оборудования (ОО) снаружи бака горючего, располагаемым приблизительно в 90° от трубопровода жидкого кислорода. Эта деталь во многом напоминает увеличенную версию ОО ракеты Atlas 2. Это косвенно указывает на то, что разработчики предпочли проверенную временем концепцию отсека General Dynamics, легко доступ-

ную для межполетного обслуживания, вместо узкого кольцевого межбакового переходника, в котором размещено оборудование РН Titan 4. Возможно, именно поэтому их носитель, созданный по программе EELV, получил символическое имя Atlas, а не Titan.

Нынешний Atlas 3, совершивший первый полет в мае 2000 г., не полностью идентичен «Атласу-5». У последнего РД-180 несколько модифицирован, а баки имеют жесткую вафельную конструкцию (как у «Титана-4») вместо гладких тонкостенных баков Atlas 3. Компания утверждает, что разработка и первый полет Atlas 3 «на 80% снизили риск создания Atlas 5».

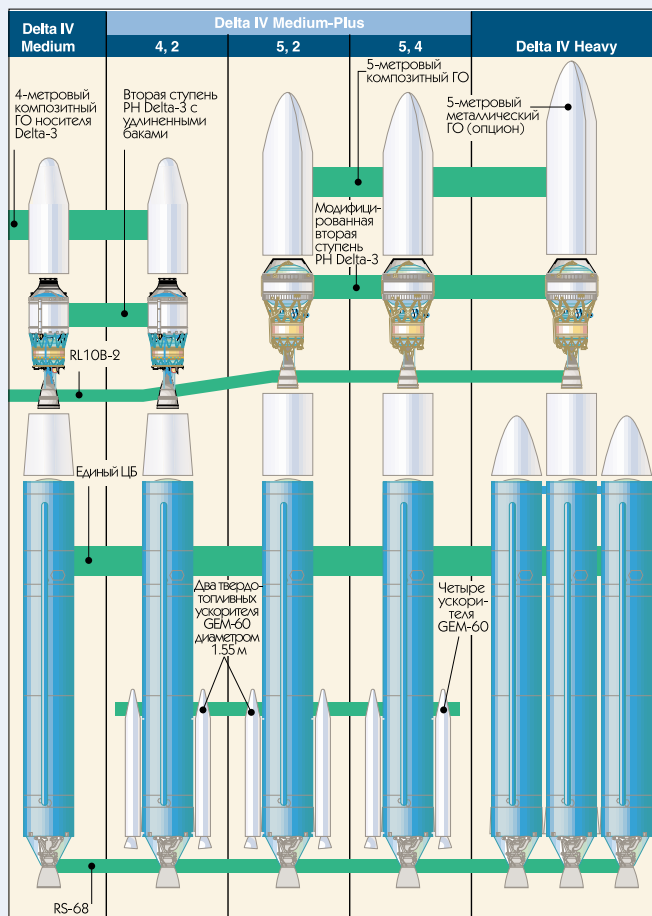
Lockheed Martin думает снять Atlas 3 с производства, как только начнется полномасштабная эксплуатация Atlas 5: общее число первых вряд ли превысит 20 экземпляров, в то время как планируется выпустить «по крайней мере 100 «Атласов-5»».

Поскольку попытки получения лицензии на производство РД-180 в Соединенных Штатах для обеспечения «правительственных EELV», как того требует американский закон, пока безрезультатны, ВВС США признали, что их КА «могут быть запущены на носителях с двигателями стопроцентно российского производства».

Boeing вышел победителем на «тяжелый EELV» со своим РН Delta 4, но «переходная» ракета Delta 3 еще находится «в подвешенном состоянии» после потери двух ПГ (по различным причинам) в первых полетах и не совсем удачного запуска макетного спутника



Atlas 5



¹ Начнется в октябре 2002 г.

² В настоящее время запускаются с помощью РН Titan 4 или корабля Space Shuttle

К вопросу об аварии РН «Космос-3М» с КА QuickBird-1

в третьем. Этот носитель стоит в очереди на запуск восьми КА SkyBridge (2x4) для Alcatel. (32 спутника (4x8) будут запущены также на РН Delta 4 и составят в конце концов половину многоспутниковой системы связи, большей частью выведенной на РН «Союз-У/Икар» компании Starsem.) Delta 3 также проведет пять запусков для SpaceSystems/Loral и десять – для Hughes Space and Communications (сейчас Boeing Satellite Systems). Однако, поскольку по грузоподъемности она фактически аналогична варианту Delta 4 Medium (4210 кг на геопереходную орбиту) и имеет весьма «пеструю» раннюю историю, она может «сойти с дистанции» и быть заменена последним носителем.

Boeing значительно обогнал конкурента, получив в 1998 г. контракт на 19 миссий EELV в ближайшие 10 лет. И это по сравнению с девятью полетами Lockheed Martin. Общий вклад правительства в программу составит для обеих фирм 3.03 млрд \$.

Delta 4 строится на базе «единого центрального блока» CBC (Common Booster Core) с новым кислородно-водородным двигателем RS-68, развивающим тягу 293 тс, который преподносится как «на 30% более эффективный, чем обычные кислородно-керосиновые ЖРД». Он, казалось бы, является прямым конкурентом РД-180, но последний имеет тягу 487 тс, что на 32% выше, чем двигатель Rocketdyne.

Вариант Delta 4 Medium для EELV оснащен верхней ступенью от «Дельты-3», но с удлиненными баками и имеет три дополнительные версии Medium-plus для коммерческого использования, использующие от двух до четырех СТУ и головные отбкатели (ГО) диаметром 4–5 м.

В отличие от «Атласа-5», планируется использовать трехблочный тяжелый вариант Delta 4, фактически заменяющий Titan 4 в правительственных запусках (большая потеря в бизнесе для Lockheed Martin).

В отличие от Lockheed, который только объявил о том, что «думает о запусках двойных ПГ на своих носителях», Boeing уже прорисовывает варианты установки двух КА на тяжелых «Дельтах-4». При этом ракета сможет выводить на геопереходную орбиту до 13130 кг, что очень близко к возможностям Ariane 5/ESC-B. Правда, пока не известно, учитывает ли Boeing массу адаптера для размещения двойного ПГ.

Перипетии программы EELV лишней раз подтверждают изменчивость рынка пусковых услуг, который в 1990-е годы виделся весьма оптимистически. Предполагалось, что семейство EELV будет сосуществовать с полностью многоразовым носителем VentureStar. Увы, тот же рынок в настоящее время опирается на планы разработки только одноразовых ракет и делает фактически невозможным появление на нем нового многоразового носителя без правительственной поддержки. Окончательная судьба VentureStar (также создаваемого компанией Lockheed Martin) во многом зависит от летных испытаний полумасштабного демонстратора X-33, первый полет которого состоится не ранее 2003 г., уже после начала летных испытаний тяжелой «Дельты-4».

По материалам Spacelift Washington и Interavia (November 2000, pp.42-44)

И.Черный. «Новости космонавтики»

30 декабря закончила работу Межведомственная комиссия (МВК), созданная 27 ноября 2000 г. совместным решением Главного командующего Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) России и Генерального директора Росавиакосмоса по выяснению причин нештатного функционирования РН «Космос-3М» с КА QuickBird-1 (США).

Анализ траектории

Напомним, что запуск «Космоса-3М» со спутником QuickBird-1 состоялся с космодрома Плесецк 21 ноября около 2:00 ДМВ (20 ноября в 23:00 UT). КА не достиг расчетной круговой орбиты высотой 600 км и наклона 66° (см. НК №1, 2001). В отчете Космического командования (КК) США указано, что объект, который КК сопровождало и идентифицировало как QuickBird-1, примерно в 23:27–23:35 UT прошел над горизонтом атолла Кваджалейн в Тихом океане – местом установки мощных радиолокационных станций США.

В момент пролета над Кваджалейном (8.7°с.ш., 167.5°в.д.) высота объекта (согласно набору элементов) была приблизительно 610 км, т.е. соответствовала апогею переходной орбиты, имеющей перигей с противоположной стороны на высоте примерно 80 км. В апогее над Австралией вторая ступень должна была включиться повторно, чтобы «скрутить» орбиту. Это стандартная процедура для РН «Космос-3М». Например, при выведении навигационного КА «Парус» вторая ступень включается повторно над Антарктидой.

Таким образом, переходная орбита «Космоса-3М» была близка к расчетной. Из анализа траектории трудно установить, что же произошло с ракетой. Здесь приведена карта, иллюстрирующая полет КА QuickBird-1. Горизонты видимости для двух мест наблюдений соответствуют штатной высоте при этих случаях. Наблюдение в Монтевидео входа в атмосферу (примерно в 00:10 UT 21 ноября 2000 г.) хорошо коррелируется с этой траекторией*.

Анализ пуска и поведения КА и ракеты

В акте Межведомственной комиссии, завершившей расследование причины аварии, указано, что пуск «Космоса-3М» произведен с космодрома Плесецк после 13 лет хранения ракеты. Претензий к боевым

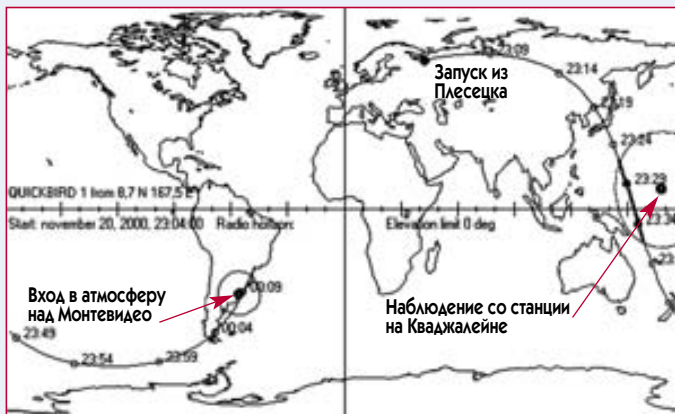
расчетам космодрома по подготовке и проведению пуска со стороны комиссии нет.

Ввиду недостаточного объема телеметрической информации, полученной в ходе полета РН (заключительная его часть проходила вне зоны видимости командно-измерительного комплекса РФ), однозначную причину аномалий полета Комиссии выявить не удалось.

Результаты анализа имеющейся информации и моделирование траектории движения РН позволили назвать две наиболее вероятные причины аварии:

- нештатная работа ДУ второй ступени;
- преждевременное выключение ДУ второй ступени по команде «аварийное выключение двигателя» от системы управления РН.

Комиссия рассмотрела и менее вероятные причины, в том числе и такие, как акти-



визация КА QuickBird-1 до его отделения от РН, сопровождающаяся развертыванием элементов аппарата (солнечных батарей и антенн) и включением его двигательных установок, что могло привести к повреждению последней ступени носителя и невозможности ее нормального функционирования.

С учетом параметров траектории полета, вторая ступень и КА QuickBird-1 разрушились и сгорели в плотных слоях атмосферы.

Акт МВК, утвержденный Главкомандующим РВСН и Генеральным директором Росавиакосмоса, разослан всем заинтересованным предприятиям и организациям, участвующим в подготовке и проведении пусков РН. На его основании разрабатывается план мероприятий по повышению надежности РН «Космос-3М». Актом МВК определено, что пуски ракет данного типа будут возобновлены только после реализации всех мероприятий этого плана.

Источники:

1. Сообщение РВСН о завершении работы Межведомственной комиссии по выявлению причин нештатного полета РН «Космос-3М» с КА QuickBird (США).
2. Материалы он-лайн дискуссии на RU.SPACE
3. Материал The Quickbird-1 launch failure с интернет-страницы Свена Грана (Sven Grann), Швеция.

* Необходимо заметить, что на снимке, приведенном в НК №1, 2001, с.25, КА QuickBird-1 впереди слева. Высота – примерно 100 км, расстояние между объектами не более 3–4 км, длительность наблюдения около 1 минуты. По мнению очевидцев из Уругвая, события развивались так: сначала появилось светящееся тело, летящее прямо с юга, которое стало разлетаться и пролетело, догорая, на северо-восток. Финальная сцена разыгралась около экватора и из Уругвая не была видна.

ЯПОНСКАЯ РАКЕТА

с американскими баками и российским двигателем

И. Черный. «Новости космонавтики»

В настоящее время японское национальное управление по космическим разработкам NASDA исследует легкую двухступенчатую ракету J-1 Upgrade («Обновление») для использования в качестве современного носителя легкого класса и отработки перспективных технологий многоразовых ракет-носителей будущего. J-1 Upgrade должна соответствовать требованиям по надежности, экологической чистоте и гибкости применения при относительно низких затратах. Последнего особенно не хватает японским РН.

В проекте предполагается реализовать ряд принципиально новых подходов, таких как уменьшение проектного периода при одновременном снижении стоимости разработки и эксплуатации ракеты путем комбинации как перспективных, так и существующих компонентов и технологий. Начало летных испытаний РН запланировано на 2003 г.

Из отличительных особенностей ракеты J-1 Upgrade следует отметить первую ступень, разработанную на основе бакового отсека первой ступени американского носителя Atlas и российского кислородно-керосинового жидкостного ракетного двигателя (ЖРД) НК-33, прошедшего модернизацию для установки в рамках программы Kistler K-1. Дроссельные характеристики двигателя позволяют гибко изменять

программу перегрузок, которым подвергается полезный груз (ПГ) J-1 Upgrade.

Вторая ступень J-1 Upgrade оснащена разрабатываемым в Японии ЖРД на жидком кислороде и сжиженном природном газе (СПГ). Предполагается, что данное топливо впервые в мире будет использовано на «летающем» носителе. Двигатель имеет вакуумную тягу 10 тс и простую вытеснительную систему подачи топлива. Цилиндрические баки ступени изготовлены из высокопрочного композиционного материала (КМ). Ориентация ступени – управляющим соплом с электроприводом.

Другое новаторское улучшение – использование системы установки ПГ с виброизоляцией.

Система наведения и управления J-1 Upgrade состоит из инерциального модуля и систем, управляемых компьютером. Она корректирует траекторию выведения, вычисляя положение ракеты и скорость ее полета. Для более точной привязки к координатам используются возможности навигации по спутниковой системе GPS.

Высокоавтоматизированные бортовые радиоэлектронные системы берут на себя заботу о контроле над состоянием блоков носителя, что в результате должно привести к сокращению продолжительности операций с ПГ и увеличению надежности РН.

Комбинируя автономные средства носителя с возможностями системы GPS и спутников – ретрансляторов данных (DRTS и т.д.), можно уменьшить число наземных пунктов, участвующих в процессе проведения запуска, снижая таким образом затраты на проведение пусковой кампании.

Для подготовки J-1 Upgrade применяется мобильное оборудование с учетом упрощения предпусковых и проверочных операций. Ракета-носитель собирается в горизонтальном положении и транспортируется на стартовый стол в день запуска.

Основные характеристики J-1 Upgrade:

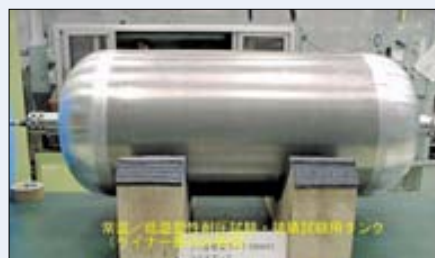
- общая длина – примерно 41 м;
- диаметр – 3 м;
- стартовая масса – ~155 т (без ПГ);
- управление – инерциальная система навигации и управления.

Хронология разработки носителя J-1 Upgrade

3 сентября 1999 г. специалисты NASDA провели доводочные испытания ЖРД, использующего СПГ в качестве горючего. Отдельные элементы двигательной установки (ДУ) проверены с применением модельных двигателей, а в июне 1999 г. прошли кратковременные прожиги ЖРД тягой около 10 тс,



Огневые стендовые испытания камеры сгорания на метане (вверху) и тестовый бак для жидкого метана (внизу)



подтвердившие расчетную эффективность форсуночной головки.

4 октября 1999 г. прошли испытания криогенных топливных баков второй ступени ракеты из КМ, для чего применялись модельные баки, имеющие тот же самый диаметр, что и рабочие, но меньшую длину.

5 ноября 1999 г. проведены испытания автоматического блока связи, выполняющего стыковку и расстыковку топливных магистралей ракеты, находящейся на стартовом сооружении. До этого подобные операции выполнялись вручную. Затем блок был испытан при криогенной температуре.

3 декабря 1999 г. был выполнен прожиг продолжительностью 30 сек полноразмерного прототипа двигателя на СПГ, имеющего камеру сгорания с абляционной защитой.

Грузоподъемность J-1 Upgrade

Место запуска	Низкая околоземная орбита высотой 200 км и наклоном 30°	Солнечно-синхронная орбита высотой 800 км и наклоном 98°	Геопереходная орбита (с опциональной третьей ступенью)
	Центр Тангосима	~ 3.5 т	~ 1.0 т
Полигон с увеличенными мерами безопасности	~ 4.0 т	~ 1.5 т	~ 1.0 т

С этого времени длительность испытаний постепенно приближалась к максимальной.

3 марта 2000 г. началась подготовка к огневым испытаниям ЖРД на метане и теста по максимальному наддуву баков второй ступени для измерения внутрибакового давления, а также пластических деформаций конструкции бака.

20 апреля 2000 г. были выполнены огневые испытания двигателя на метане с одновременным замером пластической деформации баков ступени. Кроме того, проведены тесты элемента устройства контроля вибрации ПГ. На базе испытаний, проведенных в 1999 г., предполагается сосредоточиться на компоновке ракеты J-1 Upgrade.

12 мая 2000 г. проведены еще одни огневые испытания ЖРД на метане и тесты бака на пластическую деформацию с получением необходимых результатов.

7 июля 2000 г. подведена первая критическая черта под всеми работами по тематике СПГ и метана. Основываясь на результатах, полученных в 1999 г., прошло обсуждение дальнейших планов работ в этом направлении.

По материалам NASDA и MITI

⇨ 2 декабря ВВС США объявили о своем намерении продолжить пуски РН Titan-4B после 2002 г. Для этого будет подписано дополнение к контракту с компанией Lockheed Martin Astronautics Operations. До сих пор планировалось после 2002 г. перейти на эксплуатацию РН семейств Atlas 4 и -5 производства Lockheed Martin или РН семейства Delta 4 производства компании Boeing. Пуски этих носителей предполагалось проводить как с базы ВВС США Ванденберг, так и со Станции ВВС США «Мыс Канаверал», где для этих носителей уже сооружаются стартовые комплексы. Однако до сих пор еще не выполнены пуски заказанных и уже изготовленных десяти РН Titan 4B (8 планируется провести с Канаверала и 2 – с Ванденберга). Подготовка одной такой РН занимает порядка 6 месяцев. На Канаверале же на данный момент имеется только одна пусковая установка для этого носителя. Поэтому последний старт Titan-4B с мыса Канаверал объективно может состояться не раньше середины 2004 г. – К.Л.



Orbital и Northrop Grumman

будут совместно разрабатывать новую транспортную систему

И.Черный. «Новости космонавтики»

14 декабря корпорация Orbital Sciences (OSC) и Сектор интегрированных систем (Integrated System Sector) корпорации Northrop Grumman объявили о подписании соглашения и создании совместной группы поддержки программы разработки ракет-носителей многократного использования RLV (Reusable Launch Vehicle) второго поколения. Компании представили на рассмотрение NASA предложение о совместном участии в планах агентства по вложению до 4.5 млрд \$ за следующие пять лет, чтобы подготовить к полноразмерной разработке RLV следующего поколения.

Программа NASA по созданию носителей RLV второго поколения является частью «Космической пусковой инициативы» SLI (Space Launch Initiative) по продвижению перспективных решений в области технологии и системной архитектуры, способных резко снизить расходы и риск выполнения космических полетов. Согласно предложению объединенной группы OSC – Northrop Grumman, будет создана безопасная, надежная, дешевая космическая транспортная система (КТС), которая расширит гражданские и коммерческие космические исследования*.

Исследования системы RLV будут вестись в следующих областях: проектирование систем и определение архитектуры; каркасные конструкции; автономная диагностика систем ЛА; вопросы эксплуатации аппаратов; верхние ступени; двигательные установки; механика полета и летная демонстрация, а также уникальные для NASA работы в области систем жизнеобеспечения и аварийного спасения экипажа. Цель программы – коммерчески успешная разработка (в частном порядке) конкурентоспособной КТС многократного применения, в 10 раз более дешевой и в 100 раз более надежной, чем система первого поколения Space Shuttle.

Программу планируется начать через 10 месяцев, используя результаты предыдущих работ NASA и сосредоточив силы на проектировании систем и концептуальных конструк-

ций. В рамках контракта стоимостью 6 млн \$, озаглавленного «Исследования космической транспортной архитектуры» (STAS, Space Transportation Architecture Studies), компании станут партнерами на ближайшие два года.

Усилия OSC возглавит «Группа перспективных программ» APG (Advanced Programs Group), которая уже ведет работы в качестве основного подрядчика ракетного демонстратора X-34 и подрядчика-наблюдателя (observer contractor) по программе X-38/Crew Return Vehicle. В ЛИЦ имени Драйдена компания OSC начала полетные и летные испытания одного из трех X-34. Кроме того, первый прототип двигателя MC-1 (известного прежде как Fastrac), разработанный Центром имени Маршалла, был недавно установлен на X-34 на предприятии компании в Даллесе, Вирджиния.

Работы по программе носителей RLV второго поколения более чем на десять лет определяют стратегию OSC в области коммерческих систем запуска. За предыдущие два десятилетия фирма стала одним из наиболее активных и успешных разработчиков новых РН, включая ввод в строй таких интересных систем, как Pegasus и Taurus. Кроме того, носитель Minotaur, разработанный OSC для ВВС, стал относительно дешевой альтернативой при проведении американских правительственных запусков.

OSC – одна из крупнейших компаний, работающих в области ракетно-космических технологий и спутниковых услуг. В 1999 г. суммарный годовой доход предприятий фирмы составил примерно 915 млн \$. На предприятиях компании со штаб-квартирой в Даллесе (Dulles), шт. Вирджиния, работают примерно 4500 человек.

Northrop Grumman, выбранный в качестве ведущего партнера OSC, значительно усилил группу, используя свой опыт в интеграции систем и проведении операций по снижению риска, обеспечивая другие возможности, необходимые NASA для определения облика систем и разработки технологий.

Сектор интегрированных систем, размещенный в Даллесе (Dallas), шт. Техас – основное предприятие по интеграции космических систем корпорации Northrop Grumman. Он имеет возможности проектировать, разрабатывать, интегрировать, производить и обслуживать системы ЛА.

ЕКА движется к «чистой» европейским носителям

И.Черный. «Новости космонавтики»

19 декабря руководство ЕКА дало «зеленый» свет разработке легкой ракеты-носителя Vega и стартового твердотопливного ускорителя (СТУ) P80.

В продолжении разработки «Веги» (см. НК №19/20, 1998), практически приостановленной год назад, многие эксперты видят попытки ЕКА адаптировать стратегию транспортных космических систем в соответствии с изменениями внешней политики стран – участниц Агентства (в большей степени) и конъюнктуры рынка (в меньшей степени). Сейчас и на ближайшее будущее ЕКА предлагало заказчикам парк носителей, по грузоподъемности закрывающий все возможные потребности и включающий легкую РН «Рокот» (маркетинг – СП Eurockot), среднюю «Союз/СТ» (маркетинг – СП Starsem) и тяжелые Ariane 4, -5. Но две первые ракеты разработаны в России и без модификаций не могут эксплуатироваться с европейского космодрома Куру.

С расчетом на более дальнюю перспективу в этом парке, возможно, будут фигурировать исключительно европейские носители: легкая Vega (стартовая масса – 107 т), средняя твердотопливная РН массой 327 т и тяжелая Ariane 5 с различными верхними ступенями. Vega будет выступать на международном рынке в «легком весе», запуская грузы массой до 1500 кг на околополярные околоземные орбиты высотой 700 км. Подобная система, по замыслу разработчиков, как наиболее гибкая, полностью освободит Европу от превратностей судьбы, связанной как с российскими технологиями, так и с ценами на американские пусковые услуги.

Итак, программы разработки РН Vega и СТУ P80 были формально одобрены Бельгией, Италией, Нидерландами, Швецией и Швейцарией (решение Испании все еще задерживается). Бельгия, Франция, Италия и Нидерланды решили также финансировать «продвинутой» P80, программа которого должна соответствовать следующим целям:

- продемонстрировать большинство технологий, требуемых для улучшения эффективности и конкурентоспособности СТУ Ariane 5;
- разработать и опробовать на Земле перспективную первую ступень для РН Vega.

Разработка P80 будет идти в соответствии с планами по РН Vega, чей первый полет запланирован на конец 2005 г.

15 декабря на стенде компании Fiat Avio в Сальто-ди-Куирра (Salto di Quirra), Сардиния, было успешно завершено третье огневое испытание РДТТ Zefiro, служащего второй ступенью для РН Vega. Для квалификации двигателя будут проведены еще два огневых испытания.

По материалам ЕКА в Air et Cosmos, №1756, 30 Juin 2000, с.38

* Окончательные запросы на облик системы RLV второго поколения направлены 27 октября 2000 г. Центром Маршалла (Хантсвилл, Алабама) представителям промышленности, научных и государственных организаций в рамках программы «Магистраль в космос» (Highway to Space). Кроме Центра Маршалла, в программе участвуют НИЦ имени Эймса (Моффет-Филд, Калифорния), Космический центр имени Стенниса (Сент-Луис, Миссисипи), Космический центр имени Кеннеди (Флорида); Летно-исследовательский центр имени Драйдена (Эдфордс, Калифорния); Космический центр имени Джонсона (Хьюстон, Техас); ИЦ имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния); Лаборатория реактивного движения (Пасадена, Калифорния); ИЦ имени Гленна (Кливленд, Огайо) и Научно-исследовательская лаборатория ВВС, имеющая полигоны в девяти штатах США.

Новости X-33

И. Черный. «Новости космонавтики»

13 декабря в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) состоялась пресс-конференция по двигательной установке (ДУ) гиперзвукового суборбитального демонстратора X-33, в которой приняли участие Джин Остин (Gene Austin), администратор программы в Центре Маршалла, Клион Лейсфилд (Cleon Lacefield), вице-президент программы в компании Lockheed Martin Space Systems, Палмдейл, Калифорния; Дон Ченеверт (Don Chenevert), администратор программы по испытаниям двигателя «Аэроспайк» в Космическом центре Стенниса, Миссисипи; Майк МакКеон (Mike McKeon), администратор программы двигателя «Аэроспайк» в отделении Rocketdyne Propulsion & Power компании Boeing, Каног-Парк, Калифорния.

Как отмечали докладчики, одна из ключевых проблем следующего поколения ракетносителей – разработка эффективной легкой и мощной ДУ, способной обеспечить вывод на орбиту одноступенчатого аппарата с увеличенной надежностью и уменьшенным циклом предполетной подготовки. NASA вместе с промышленными партнерами по программе X-33 приняло идею 30-летней давности – двигателя типа «линейный аэроспайк» – с учетом новых технологий и материалов. Работами руководит Центр Маршалла – веду-

щего аэроспайка» – тот же колокол, но как бы «квывернутый наизнанку и развернутый в плоскости». Он состоит из ряда малых камер сгорания, газовые струи которых истекают вдоль сопла внешнего расширения, которое разработчики называют «рампой» (ramp). В «аэроспайке» рампа служит внутренней границей «виртуального» сопла, в то время как атмосферное давление – это его невидимая «внешняя» граница.

Традиционное сопло обычно оптимизируют на какую-то определенную высоту



(давление внешней атмосферы). До этого значения, называемого «проектной точкой», сопло работает с перерасширением, потом его степень расширения недостаточна.

«Аэроспайк», как предстает, устраняет эту потерю эффективности. Струя его газов зажата с одной стороны «рампой», а с другой ограничена только внешней атмосферой, благодаря чему степень расширения такого сопла на любой высоте близка к оптимальной. Для облегчения двигателя «рампу» обрезают понизу (потери тяги несколько компенсируются за счет вдува отработанных на ТНА газогенераторных газов в область за «рампой»).

Главная особенность «линейного аэроспайка» – возможность распределения тяги вдоль широкой кормовой части X-33, что позволяет рассредоточить нагрузки на конструкцию и делает аппарат более легким. Направление тяги X-33 изменяется «слева направо» и «сверху вниз» за счет дифференциального дросселирования камер сгорания, установленных по сторонам «рампы». Поскольку для «аэроспайка» не нужны карданные подвесы, гидравлика и гибкие трубопроводы,

он легче и проще, чем ЖРД с колоколообразным соплом.

Промышленным партнером Lockheed Martin по двигателю – отделением Rocketdyne компании Boeing – построены компоненты четырех кислородно-водородных ЖРД «линейный аэроспайк» XRS-2200. Перед установкой двух двигателей на летных образцах X-33 они будут испытаны на наземных стендах.

Гиперзвуковой демонстратор будет оснащен двумя XRS-2200, каждый из которых имеет 20–40 независимых камер сгорания, установленных вдоль хвостовой части X-33 и создающих общую тягу 186,9 тс на уровне моря. Рассчитанный удельный импульс двигателя – 339,9 с на уровне моря и 429,8 с в вакууме.

Инженеры NASA провели в Центре Маршалла множество испытаний блоков «линейного аэроспайка», начиная с прожигов трех охлаждаемых водородом двигателей управления (или «тяговых элементов»), установленных рядом и присоединенных весной 1997 г. к медной «рампе» 4-футовой длины.

В том же году в сверхзвуковых аэродинамических трубах Центра технической разработки авиабазы ВВС Арнольд (Таллахома, Теннесси) были проведены продувки 5%-ной модели конфигурации «несущий корпус–аэроспайк», направленные на оценку влияния выхлопа двигателя на аэродинами-

ческие характеристики несущего корпуса X-33. Летные испытания газодинамической модели хвостовой части демонстратора начались в 1998 г. в Центре Стенниса (Миссисипи) с применением летающей лаборатории SR-71.

Весной 2000 г. на огневом стенде «аэроспайк» успешно развил полную тягу и превысил ожидаемое время работы. Суммарная продолжительность 14 прожигов составила более 1460 с. Была успешно опробована система управления вектором тяги, основанная на дифференциальном дросселировании камер сгорания.

Летом 2000 г. испытательный стенд Центра Стенниса был расширен для размещения двух ЖРД так, как они будут установлены на X-33. Тесты XRS-2200 начались в конце октября. В конечном счете планируется провести по крайней мере девять огневых испытаний, из них часть – на полную продолжительность работы.



«Двухдвигательная» конфигурация «аэроспайка», подготовленная к стендовым испытаниям

X-33 разрабатывается со 2 июля 1996 г. по кооперативному соглашению между NASA и Lockheed Martin. Во время наземной отработки и летных испытаний X-33 позволит получить информацию, необходимую для решения о переходе к разработке полноразмерного коммерческого носителя VentureStar. Lockheed Martin планирует провести 15 демонстрационных полетов X-33 с авиабазы ВВС Эдвардс (Калифорния) в направлении ВПП армейской авиабазы Майкл (Michael Army Air Field, испытательный полигон Дагвей, Юта), а позже – авиабазы ВВС Малмстром (Грейт-Фоллс, Монтана).

NASA по разработке транспортных космических систем.

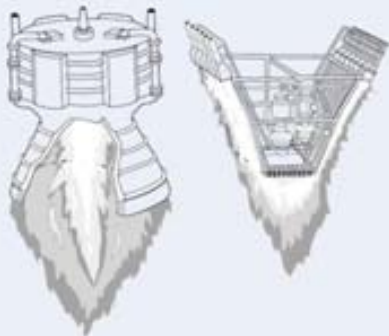
ЖРД создается на основе концепции 1960–1970-х годов, разработанной отделением Rocketdyne Propulsion & Power компании Boeing (Каног-Парк, Калифорния). В отличие от традиционных ракетных двигателей, имеющих колоколообразное сопло внутреннего расширения, основа «линей-

Рассказывая о программе X-33, нельзя не упомянуть о прогрессе в разработке многоразовой системы теплозащиты (СТЗ) демонстратора, которая должна превосходить аналогичную систему шаттла.

Нижняя плоская (она же самая теплонапряженная) поверхность демонстратора покрыта металлической теплозащитой. Сопряжение по криволинейным поверхностям и участкам, работающим в менее жестких условиях, выполняется «Продвинутой гибкой поверхностной изоляцией многократного использования» AFRSI-2500 (Advanced Flexible Reusable Surface Insulation) – высокотемпературной СТЗ, разработанной Центром имени Эймса и производимой серийно компаниями Hi Temp Insulation Inc. и Oceaneering Space Systems. AFRSI-2500 состоит из нескольких внешних слоев ткани Nextel 440¹ объемного плетения толщиной 0.76 мм, теплоизоляционной Saffil² и внутреннего слоя ткани Nextel 440 толщиной 0.23 мм, прошитой нитями из того же материала.

Перед каждым полетом на AFRSI-2500 необходимо наносить водоотталкивающий агент С-9 или подобные ему внешние покрытия, а также слой, увеличивающий ее излучательную способность. Такие покрытия делают внешнюю поверхность СТЗ более жесткой и помогают защищать тонкое волокно от аэродинамических нагрузок.

Еще одна особенность AFRSI-2500 – гораздо более высокая теплопроводность вдоль «пакета» по сравнению с теплопро-



водностью поперек, а также существенная зависимость характеристик материала от внешнего давления. По сравнению с плиткой, стоимость изоляции из AFRSI-2500 ниже, но из-за внешних покрытий материал более хрупкий, восприимчив к повреждениям и изменению формы от влияния турбулентности.

Как видите, кроме известных финансовых проблем, перед создателями X-33 стоит еще немало технических вопросов, которые требуют обязательного разрешения в ближайшее время.

По материалам Центра Маршалла и он-лайн-овой дискуссии на FP.SPACE

¹ Торговая марка продукта фирмы 3M. Жаропрочность сохраняется до температуры 1260°C.

² Торговая марка продукта фирмы Omega. Другое название – Zircar. Тонкое волокно (минеральная вата) оксида алюминия, покрытого силицидом бора. Работоспособен до температуры 1600°C.

КОММЕРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КИТАЙСКИХ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Во время «Всемирной недели космоса», объявленной ООН в октябре в честь годовщины начала Космической эры, руководитель Китайской национальной космической администрации Луань Эньцзе (Luan Enjie) сообщил подробности нескольких проектов КНР, среди которых – использование РН семейства Long March (CZ) 2E для коммерческих запусков на геостационарную орбиту.

Как известно, первым «обновлением» ракеты CZ-2E был носитель пилотируемого корабля «Шэнь Чжоу», известный как CZ-2F. Среди изменений в его конструкции – новые системы управления и аварийного спасения экипажа на старте. Более высокая точность выведения на орбиту резко увеличивает возможности носителя, поскольку критически важна для коммерческих запусков КА.

На базе CZ-2E/2F разрабатывается более мощный вариант – CZ-2E-A с новыми удлиненными навесными жидкостными стартовыми ускорителями (ЖСУ), работающими на основных компонентах топлива. Каждый ЖСУ оснащен парой двигателей YF-20B (CZ-2E/2F используют «одномоторные» ускорители). Основной (центральный) блок ракеты и его ЖРД остаются неизменными. Верхняя ступень получит усовершенствованный вариант существующего двигателя YF-22B с гораздо большими топливными баками, чем те, что использовались на других китайских РН, например CZ-2C. В целом, этот тяжелый носитель сможет доставить на низкую околоземную орбиту 12 т, по сравнению с 9.2 т для CZ-2E/2F. Во время «Всемирной недели космоса» китайцы объявили, что на новом носителе будет использована бортовая радиоэлектроника CZ-2F, а его летные испытания начнутся через 2–3 года.

Луань Эньцзе рассказал также о новом мощном одноразовом носителе, находящемся в разработке. Эта РН, способная доставить 23 т на низкую и 11 т на геопереходную орбиту, отличается криогенными кислородно-водородными ЖРД в центральном блоке и четырьмя ЖСУ.

Таким образом, семейство Long March пытается в очередной раз прорваться на рынок пусковых услуг в условиях жесточайшего контроля за экспортом спутниковых технологий (КА и компоненты производства США, предназначенные для запуска на китайских РН, вынуждены каждый раз получать экспортную лицензию).

Мощные китайские носители (в случае, если их летные испытания пройдут в 2001/

2002 гг.) могут, по крайней мере теоретически, конкурировать с Ariane 5, «Протоном», Atlas 5 и Delta 4, перечеркивая надежды Японии на коммерческий успех ракеты Н-IIА.

Однако выживут ли все эти ракеты в условиях «сжимающегося» рынка, главной доминантой которого будет высокая надежность запуска при приемлемых затратах?

По мнению Чарльза Вика, аналитика Федерации американских ученых, модернизация китайских РН будет иметь весьма небольшое влияние на глобальный рынок пусковых услуг. Текущие проблемы экспорта космических технологий станут слишком сильным препятствием для выхода на рынок даже очень дешевых носителей. К тому же существующие поставщики пусковых услуг со своими все более и более надежными и доступными РН будут иметь устойчивые связи с фирмами – изготовителями спутников в течение всего следующего десятилетия.

Однако условия меняются. Что, если новые, более доступные и гибкие американские РН типа EELV (Delta 4 и Atlas 5), имеющие выдающиеся характеристики, придут на рынок слишком поздно, не успев использовать свои преимущества для конкуренции с Ariane 5 в запусках более тяжелых «широкополосных» спутников? Или тяжелые КА не станут определяющей частью рынка?

Ясно также, что чем дальше поставщики многоразовых носителей будут оттягивать выход своих систем на рынок, тем меньшая часть последнего окажется в их распоряжении. Скорее всего, эра «космического туризма» начнется не на борту сверхнового крылатого космолана или многоразового коммерческого носителя, а при старте старой-престарой «полувоенной» ракеты, созданной полсотни лет назад и четыре десятилетия используемой для запусков самых разнообразных, в том числе и пилотируемых, КА...

Излишне напоминать, как катастрофически влияют на рынок легких РН типа Athena и Taurus их аварии при первых полетах. Уже сейчас такие ракеты изготавливаются под конкретные гражданские и военные правительственные запуски, что, естественно, негативно влияет на их стоимость. В таких условиях маловероятно, что малая европейская или китайская РН когда-либо будет коммерчески выгодно использоваться для пополнения спутниковых орбитальных группировок. Рынок пусковых услуг диктует свои жестокие законы, почти такие же древние, как и сама концепция ракеты...

По материалам Spacelift Washington



Ракета-носитель CZ-2F с кораблем Shen Zhou



Визит в Лонг-Бич

Данная публикация в духе путевых заметок подготовлена не профессиональным журналистом, а российским студентом, волей судьбы «заброшенным» за океан, и именно этим объясняется своеобразный стиль изложения. Следует отметить, что до сих пор все публикации по проекту Sea Launch были подготовлены на основании материалов, предоставленных фирмами-участницами. Ни один российский, а возможно, и зарубежный журналист не был на морском стартовом комплексе и не рассказывал читателям о своих личных, пусть и субъективных, впечатлениях. Вы найдете в заметке много интересных деталей, которые стараются не афишировать участники проекта. Именно поэтому данная публикация по сути уникальна.

Редакция НК

**Вражеским наветам
Красочным ответом
Русская ракета
Целится в зенит.**

(Вообще-то, украинская ракета, но все мы братья-сестры...)

А.Голдин специально для
«Новостей космонавтики»

22 декабря мне довелось побывать на пусковой установке Sea Launch в славном городе Лонг-Бич, Калифорния. Нас было чуть больше десяти человек, в основном выпускники МФТИ. Увы, ничего особо нового с технической стороны узнать не удалось, язык хозяева «держали на замке». Фотографировать строжайше запретили. Но сходить все же стоило, атмосфера интересная.

Приехали к причалу к десяти часам. Расслабленный охранник выдал пропуска, не проверяя «морду личности». Через 15 минут мы дождались «большого босса» Bogdan'a Vejmuk'a, который выдал нам стандартное слайд-шоу, рассчитанное на маркетологов.

Интересные «плюшки» из его рассказа. К запуску ракету готовят 190 человек из «Энергии» (Россия), 45 – из НПО «Южное» (Украина), около 40 норвегов (Kvaerner), около 45 американцев. Русских и украинцев гоняют туда-сюда самолетами «Аэрофлота» перед каждым пуском.

Мы подъехали в разгар аврала, вызванного тем, что пуск перенесли на три дня раньше запланированного срока: клиент (XM Radio – развлекательная компания, будут транслировать радио со спутника) платит дополнительные «бабки» за то, чтобы аппарат запустили в день рождения Элвиса Пресли, во время Consumer Electronics Show. Хорошо хоть не на Первоймай!..

Стоимость запуска зависит от многого, в том числе и от того, в каком порядке размещены логотипы компаний на обтекателе. Если готов платить много, логотип компании будет на самом верху, логотип Boeing – пониже. Иначе – наоборот.

В порту построили пару километров железной дороги «русского» размера, чтобы не переделывать оборудование. Керосин для ракеты привозят из России (из Самары), так как его плотность – 0.83 г/см³, а американского ракетного керосина – 0.81 г/см³. Русского в ракету помещается больше. Сейчас пытаются найти американский эквивалент.

Во многих комнатах висят плакаты с напоминанием о недопустимости разгла-

шения главных «буржуинских» тайн. По словам Богдана, на каждой деловой встрече присутствует тип из Госдепа, который следит за тем, чтобы русским не передали важных секретов, коими считается, к примеру, умение организовать деловую встречу и заранее записать план переговоров. За кого ж они нас держат?.. Впрочем, именно за это Boeing получает 40% прибыли, так что, может, и не зря.

Пуски производятся с переделанной нефтяной платформы, которую купили по дешевке в Японии, когда делавшая их компания разорилась. Командный корабль построили в Глазго. За морскую часть отвечают норвежцы (реально – несколько норвежских старших чинов и много филиппинских моряков).

Чтобы скостить налоги, платформа и командный корабль зарегистрированы в Монровии (Либерия), так что это – «крупнейший африканский космодром»!

Слайд-шоу закончилось, дальше нас повел на пусковую установку (нефтяную платформу) мужик по имени Martin Ciofalletti и молчаливая тетка-гидродинамик (как нам сказали) по имени Brenda, игнорировавшая все вопросы по специальности. Возможно, бурильщица из ихней «Конторы Глубокого Бурения»?

Тем временем ракету подняли в вертикальное положение для проверки систем телеметрии. Установленный спутник пытался связаться с геостационарным TDRS'ом, чтобы проверить, работает ли телеметрия. В течение 10 секунд после пуска телеметрия передается на антенну командного корабля – копию той, что на Байконуре используется для приема телеметрии с «Протона». Далее всё наводится на TDRS – и телеметрия идет с него. Сказка... Не надо никаких кораблей с антеннами по всем океанам мира.

Жаль, что нельзя фотографировать. Та же Brenda объяснила, что их больше всего беспокоит пусковая установка (ПУ). Американцы (которые работали с шаттлом) в восторге от ПУ. Утверждают, что настолько простой и совершенной гидравлики они не видели. Сама же процедура запуска – это «песня» после шаттла. За четыре часа до пуска ракету начинают заполнять топливом, с этого момента и до самого старта на платформе никого нет. Martin все пытался объяснить нам, насколько это необычно и круто по сравнению с шаттлом (он в свое время зани-

мался возвращаемым жидкостным ускорителем на замену нынешним твердотопливным). Никаких работ над ракетой в вертикальном положении не производится. Перед запуском керосин охлаждают до -35...-30°C, кислород – до температуры кипения азота (77 K) (ведь еще Козьма Прутков знал, что от холода все тела сжимаются!), и, таким образом, в тот же бак помещается больше топлива.

Все американские участники проекта, с которыми удалось пообщаться, теперь свято уверены в преимуществах горизонтальной интеграции и одноразовых систем над многоразовыми. После шаттла оно, конечно... Еще Martin напирал на то, что и погода «не мешает» (опять же, в отличие от шаттла и «Титана»): ограничения на пуск – 10 м/с ветер и 2.5 м волна. На экваторе – почти всегда лучше. Так что они заранее могут гарантировать день пуска (например, в день рождения Э.Пресли). Технических задержек тоже гораздо меньше.

Я пытался выяснить, что за история была, когда Boeing оштрафовали на 10 млн \$ за «нарушение режима секретности». Вопрос спустили на тормозах, но Martin сказал, что из-за этого с русскими и украинцами стараются общаться поменьше, предоставляя им возможность решать технические вопросы



Ходовой мостик командного судна Sea Launch Commander

самим. Во избежание... (Хотя, если учесть количество, качество и цену спиртного в их баре на командном корабле – врет. Кроме того, если бы и впрямь не общались, фиг бы у них все это работало. Но это мое «кофейниковое» мнение.)

Ракету доставляют в виде отдельных ступеней из Днепропетровска по железной дороге до Одессы, оттуда по морю через Панамский канал до Лонг-Бич. Ступени собирают на месте, там же ставят спутник. Два основных производителя КА – Hughes

и Loral – по соседству, не могут нарадоваться, что не надо посылать сотрудников в командировку в странные места вроде Казахстана или Гвианы. К тому же, это единственный космодром со всеми культурными удобствами – от хоккея до стриптиза.

Интеграция спутника производится на берегу около недели, затем его тащат на корабль и стыкуют с остальной ракетой. После чего к месту пуска отправляется лишь один представитель заказчика и один представитель изготовителя. Экономия опять же...



Помещение управления запуском судна Sea Launch Commander

На ракете все надписи, видимые в телекамеру, – на английском, все надписи вроде «стыковать здесь», «жми сюда» или «не кантовать» – на русском. На нижнем полутора метрах – куча подписей несмываемым фломастером. Martin сказал, что это у них вроде поощрения – расписаться на ракете.

Потом пошли с платформы на командный корабль. Чувство довольно странное... В коридорах – объявления на русском: «Кипятильники на 110 В можно получить у судового электрика». На многих дверях (где установлена аппаратура для телеметрии) – надписи: «Вход лиц без гражданства Российской Федерации без сопровождения запрещен». Я думаю, это в отместку.

Центр управления полетом совсем не похож на сооружения в Подлипках и в Хьюстоне, которые я видел по телевизору. Во-первых, совсем не большой (по 10–15 кресел в обеих частях). Разделен на две части – американскую, откуда контролируют спутник, и русско-украинскую, откуда контролируют ракету. У американцев – Windows NT 4.0 (и у них однажды была проблема с VB вирусом в Word). На русской – несколько специализированных компьютеров очень

советского вида со странной клавиатурой с кучей стрелок, пара компьютеров, на которых, по-моему, стоит еще DOS со схемами гидравлики. Я, впрочем, не видел все вблизи. Излишней роскоши нет, бумажки с фамилиями операторов приклеены к креслам скотчем. У американцев кресла подороже... В общем, нормальная комфортабельная рабочая обстановка без расчета на телевидение.

На командном корабле есть мини-госпиталь, два врача – русский и американец. В отличие от материковых американцев, местные вроде предрассудками не страдают и к русскому врачу ходить не боятся. Еще там есть ангар, где собирают из ступеней ракету и цепляют к ней спутник. Когда мы туда зашли, там уже лежала ракета для следующего пуска. Нам сказали, что берут ее с собой на запчасти, чтобы был полный комплект. Так до сих пор и не знаю, не шутка ли? Тем не менее, создается явное впечатление конвейера.

Сейчас они могут запускать до восьми КА в год. Если решат проблему с перегрузкой ракет с командного корабля на платформу в море, смогут пускать до 15 спутников в году. До сих пор не беспокоились по этому поводу, так как рынок не тот. Пока могут перегружать ракеты только в порту, почему и гоняют платформу туда-сюда – из Лонг-Бича до места пуска. Один из наших спросил, а почему бы не перегружать ракету на Гавайях – это неподалеку. Оказывается, судно, зарегистрированное не в США, не может использоваться для перевозки груза из одного порта США в другой (как мы уже выяснили, зарегистрированы они в Африке). Собственно, наша кискспедиция на этом и закончилась. А жаль, было весело.

Урок, по-моему, вполне понятен – на американский рынок можно пробиться, продавая либо то, что на порядок превосходит их аналоги («Зенит»), либо сырье. Все остальное немедленно прихлопнут «антидемпинговыми» пошлинами. Так что если кто планировал продавать в Штатах «Жигули», подождите, пока это авто не станет ломаться в десять раз меньше Ford Escort и пробегать вдвое больше на галлон. И не забывайте «отстегивать» 40% прибыли местной фирме, чтобы она всех убедила, что демпинга нет.

В августе 2001 г. остров Кодьяк станет космодромом

И.Черный. «Новости космонавтики»

6 декабря ВВС США официально сообщили, что первый орбитальный запуск с нового стартового комплекса на о-ве Кодьяк в шт. Аляска (см. НК №3, 1999) состоится 31 августа 2001 г. В рамках совместной миссии NASA и Министерства обороны (МО), которой присвоено наименование Kodiak Star, с помощью РН Athena-1 компании Lockheed Martin, взятой «взаимы» у NASA из проекта Vegetation Canopy Lidar (VCL), на орбиту будут выведены четыре малых КА.

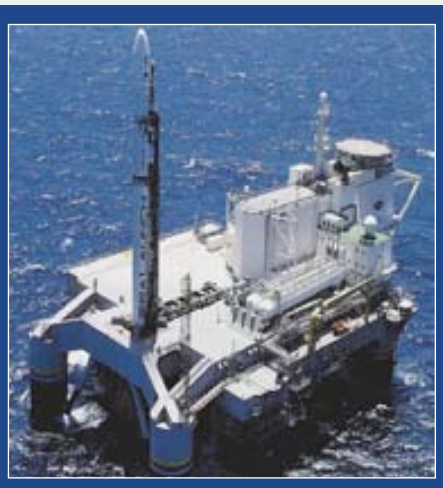
Первый аппарат Starshine 3 создан совместно космическим консорциумом NASA «Роки-Маунтин» и Морской научно-исследовательской лабораторией. Он представляет собой спутник массой около 91 кг (200 фунтов) и диаметром приблизительно 1 м, покрытый алюминиевыми зеркалами, изготовленными и отполированными студентами и школьниками. После выхода на орбиту результаты визуального сопровождения Starshine 3 будут доступны на веб-сайте программы. Высокое наклонение орбиты, достигнутое при выведении с о-ва Кодьяк, позволит участвовать в проекте студентам шт. Аляска, северной Канады, британских о-вов, Скандинавии и России, которые не могли наблюдать аналогичные КА, запускаемые на орбиты с меньшим наклонением.

Второй аппарат – PICOsat является основным демонстрационным спутником МО, несущим четыре прибора для экспериментов в областях технологии виброизоляции, ионосферных наблюдений и полимерных электробатарей. PICOsat изготовлен британской компанией Surrey Satellite Technology Limited (SSTL).

Еще один аппарат МО – прототип коммуникационного спутника PCSat (Prototype Communications Satellite), действующий в полосе радиолокационных частот, разработан и изготовлен Военно-морской академией США. Он станет частью Автоматической системы сообщения координат APRS (Automatic Position Reporting System) на низкой околоземной орбите, получающей цифровые метки и передающей эти данные операторам любительской радиосвязи.

Третий военный КА – микроспутник Sapphire, разработанный и построенный студентами Стэнфордского университета и Университета Вашингтона в г. Сент-Луис. Основная задача «Сапфира» – квалификационные испытания в космосе двух «Туннельных детекторов горизонта» (Tunneling Horizon Detector) – ИК-датчиков разработки и постройки Лаборатории реактивного движения и Стэнфордского университета. Вторичные эксперименты на его борту включают цифровую фотокамеру и синтезатор речи.

По материалам Космического центра имени Кеннеди



Ракеты-долгожители — неизбежность или необходимость?

А.Потехина, пресс-секретарь космодрома Плесецк, специально для «Новостей космонавтики»

27 декабря на космодроме Плесецк произошла авария ракеты-носителя «Циклон» во время запуска. Первые выводы аварийной комиссии следующие. «Состояние наземного технологического оборудования стартового и технических комплексов, выполнение эксплуатационных мероприятий не могло явиться причиной аварийного пуска ракеты. Действия воевого расчета, неисправности, выявленные в процессе подготовки ракеты, принятые по ним меры не могли привести к аномальному исходу. Специалисты рабочей группы считают, что аварийная ситуация была обусловлена возможным производственным дефектом или длительным хранением изделия, который не мог быть выявлен при наземных проверках...»

Это была вторая подряд авария на космодроме «Плесецк». И это стало поводом, чтобы задуматься о надежности отечественных ракет-носителей. Ведь в этих двух авариях одной из главных причин, к которой склоняются все участники подготовки и проведения пуска, стало старение техники, эксплуатация ракет космического назначения с продленным гарантийным сроком.

Действительно, РН «Циклон» была произведена на Украине в 1991 г. Из-за отсутствия полезной нагрузки 8 лет она лежала невостребованной. Впервые подобную ракету хранили так долго, тем не менее решением генерального конструктора КБ «Южное» гарантийный срок был продлен до 31 марта 2001 г. При этом были учтены и проанализированы предыдущие аварийные и нештатные ситуации, имевшие место с «Циклонами» с 1984 по 1998 гг., рекомендации предыдущих аварийных комиссий по повышению надежности этой ракеты. Есть такой закон в авиации и космонавтике: не приступать к эксплуатации или испытанию самолета и новой ракеты, пока не учтены все замечания по предыдущему полету или запуску подобного класса.

Роковая неизбежность

До конца 80-х заказы на изготовление как космических аппаратов, так и ракет-носителей исполнялись с «запасом», без учета реальных потребностей в создании и поддержании орбитальной группировки. А когда начался экономический кризис, не стало хватать денег на изготовление и запуск космических аппаратов, особенно научных и народно-хозяйственных, основная масса которых запускалась на ракетах «Космос» и «Циклон». Образовался избыток ракет. Тот «боезапас», который был создан еще в Советском Союзе и не востребован до сих пор.

Время шло, и ракеты, произведенные в 80-х годах, исчерпали гарантийный ресурс. С середины 90-х начался необратимый процесс их старения. 14 июля 1994 г. впервые с космодрома Плесецк была запущена ракета с продленным гарантийным сроком. А пуск «загарантированной» ракеты 6 октября 1995 г. завершился аварией. Но ракеты с продленным ресурсом продолжали запускать каждый год. Правда, уже без аварий.

Конечно, не от хорошей жизни наше государство пускает ракеты с продленным гарантийным сроком. Не по-государственному отправлять их и в металлолом. Для того чтобы допустить ракету к запуску, проводятся углубленные исследования всех систем, агрегатов как на предприятии-изготовителе, так и на смежных предприятиях, в различных температурных условиях, при повышенных и пониженных напряжениях, анализируется статистика. Только после этого ракета решением генерального конструктора допускается к пуску. Все это требует огромных средств, но стоимость создания новой ракеты все равно гораздо выше, занимает больше времени, и процесс ее изготовления гораздо сложнее, чем продление срока хранения.

В отличие от боевых ракет стратегического назначения, космическая ракета не разрезается на части и системы для того, чтобы понять, в каком она состоянии. С ней проводится углубленный анализ путем электрических проверок и многократных комплексных испытаний на различных режимах. Поэтому говорить об применении аналога программы «Зарядье», цель которой — продление гарантийного срока боевых ракет, нецелесообразно, так как нет в нашей стране такого парка ракет космического назначения, чтобы можно было ими пожертвовать для углубленного анализа.

Когда речь идет о компенсации затрат при восстановлении техники, находящейся в пределах гарантийного ресурса, космодром после классификации неисправности может предъявить рекламационный акт в соответствии с утвержденными ГОСТами заводу — поставщику ракеты-носителя. В данном случае ситуация совсем иная. Несмотря на то что официально гарантийный технический срок ракеты «Циклон» был продлен до 31 марта 2001 г. и генеральным конструктором была дана санкция на запуск ракеты, но юридически производитель не несет ответственности за негативные последствия. Поэтому предъявлять к украинским изготовителям штрафные санкции невозможно.

Кроме того, аналогов применения санкций по принятым еще в Советском Союзе ГОСТам, которые сейчас действуют только в России, еще нет. То есть Россия почему-то не вправе предъявлять штраф другому государству, на чьей территории была произведена ракета-носитель «Циклон». Исходя

из того, что тенденция использования ракет с продленным гарантийным сроком будет расти, этот вопрос требует государственного подхода и серьезного дополнительного изучения.

Кстати, в мировой практике нет опыта продления срока жизни космических ракет. Это чисто российское «ноу-хау». Во-первых, потому что в других странах, в частности в США, обычно находятся средства для модернизации и усовершенствования «пожилых» ракет. Использование в США МБР «Титан-2», снятых с боевого дежурства, для запусков космических аппаратов не может рассматриваться как запуски «загарантированных» ракет, так как эти ракеты проходили через практически полную дефектацию в заводских условиях. А во-вторых, ракеты, как правило, изготавливают специально под полезную нагрузку. Поэтому они не успевают состариться. У нас же полезной нагрузки нет, а ракеты, произведенные почти десять лет назад, лежат и ждут своего звездного часа, пока отечественные ученые и испытатели не реанимируют их своим мастерством.

Стратегическая необходимость

Сегодня как никогда назрел вопрос об изменении «идеологии» испытаний ракет с продленным гарантийным сроком. В выводах межведомственной аварийной комиссии даны рекомендации основным конструкторским и производственным предприятиям — критически отнестись в целом к концепции испытаний и подготовки ракет-носителей с продленным сроком жизни, тенденция запусков которых в последнее время может возрасти. Это проблема новая и она повлечет за собой создание целой науки в космической индустрии.

Необходимо создать действенную научно-обоснованную программу, которая способна повысить эффективность методик диагностики и контроля ракет-носителей с продленным гарантийным сроком как на предприятиях-изготовителях, так и на космодроме во время проведения испытаний при подготовке ракет перед стартом.

Сейчас на заводах-изготовителях проводится определенный объем проверок, испытаний на дефектацию узлов и агрегатов по программе, утвержденной генеральными конструкторами. На космодроме же испытания проводятся на основании штатной эксплуатационной документации, независимо от того, старая ракета или новая. Для подготовки ракет с продленным гарантийным ресурсом необходимо не только изменение программ испытаний на предприятиях-изготовителях, но и наличие научно-обоснованных методик испытаний на космодроме, которые определит генеральный конструктор и Центральный научно-исследовательский институт машиностроения. Сами испытатели не могут самостоятельно

менять идеологию испытаний, но они могут, исходя из своего опыта и профессионализма, дать практические рекомендации промышленникам и конструкторам.

Космодром готов к новым методикам

Из всего офицерского корпуса инженер-испытатель на космодроме всегда являлся центральной фигурой. От него требовались глубокие знания во многих областях фундаментальных и прикладных наук, он должен был знать в совершенстве материальную часть и технологию испытаний, понимать физические процессы функционирования систем и комплекса в целом. Инженер-испытатель всегда стоял по роду своей деятельности между исследователем и конструктором, его сверхзадачей в ходе отработки новых образцов техники было доведение их до кондиции и уровня мировых

стандартов за короткий срок и с минимальными трудовыми затратами.

Офицеры-испытатели пытаются замедлить старение техники, для этого они вникают в такие тонкости ее устройства, которые прежде знать не требовалось. Еще одно требование сегодняшнего дня – готовность, как принято говорить, «к действиям по вводным». Как и на заре эксплуатации стартовых комплексов, сейчас велико количество замечаний и неисправностей, выявляемых в ходе технического обслуживания и специальных работ. С той лишь разницей, что 15–20 лет назад это объяснялось приработкой техники, сегодня же большая часть проблем вызвана износом вследствие длительной эксплуатации.

Воистину, новое – хорошо забытое старое, и уже новое поколение испытателей восстанавливает забытые алгоритмы поиска и устранения неисправностей, чтобы не

попадать в нештатные ситуации без заранее обдуманного решения.

Конечно, при продлении гарантийного срока ракет будет использоваться современный научно-обоснованный глубокий анализ космической техники как на конструкторских, производственных предприятиях, так и на космодроме Плесецк. Любая аварийная ситуация – это определенный толчок для освоения новых методов диагностики, методик испытаний, новых теоретических исследований и практических технологий. Конечно, продление ресурсов ракет – это огромная экономия государственных средств. Но русские ракеты все-таки должны работать в полную силу в пределах гарантийного срока. Как и люди, они работоспособны только тогда, когда молоды и в силе. И тогда срок их жизни будет определяться не противоестественным старением, а количеством выведенных на орбиту космических аппаратов.

Драйден на связи

Сообщение DFRC

14 декабря. Специальная станция связи, организованная в 1995 г. в Летно-исследовательском центре имени Драйдена NASA для связи с орбитальной станцией «Мир», продолжает обеспечивать полет Международной космической станции.

Станция связи была разработана группой Майкла Йеттоу (Michael Yettaw), сотрудника

лами, МКС, космическими центрами Джонасона и Кеннеди, а также российским ЦУ-Пом. Они обеспечивают непрерывность связи в случае аварийной ситуации, требующей перехода экипажа в корабль «Союз ТМ». Нынешний цикл непрерывного дежурства продлится 22 недели.

Проходит испытания и в ближайшее время будет введена в строй новая система связи, а существующая станет работать только в

рабочие дни и часы. Возможно, однако, что круглосуточный режим будет продлен еще на 26 недель. И в любом случае Драйден продолжит обеспечивать аварийную связь с «Союзом».

В полетах STS-92 и STS-97 средства Центра Драйдена использовались в системе радиолокационных измерений (станция ATF-1), приема телеметрии, телефонной и видеосвязи с МКС. Вскоре после старта STS-92 произошел

отказ антенны связи шаттла через геостационарный спутник-ретранслятор TDRS. Драйден стал основным средством приема радиовидеосигналов и данных с «Дискавери» в диапазоне УВЧ для всех витков, видимых из Калифорнии, – от 4 до 6 в сутки. После посадки шаттла 24 октября на базе Эдвардс Центр Драйдена в течение 140 часов обеспечивал связь комплекса обслуживания орбитальной ступени с Центром Кеннеди.

Сокращенный перевод И.Лисова



Станция связи в ЛИЦ им.Драйдена

центра связи Западного авиационного испытательного полигона. Сделали ее совместно со специалистами Центра космических полетов имени Годдарда из имеющихся на рынке средств, сэкономив несколько сот тысяч долларов. С ее помощью на 1091 витке обеспечивалась связь в СВЧ-диапазоне (143.625 МГц) с комплексом «Мир». Аналогичные системы были затем установлены на объектах NASA в Уоллопс-Айленд и Уайт-Сэндз.

В настоящее время средства Центра Драйдена используются для связи с шатт-

Сообщения ▶

⇒ Как сообщила пресс-служба НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнёва, 4 декабря предприятие посетила итальянская делегация во главе с послом Италии в Российской Федерации Джанкарло Арагона. Его сопровождали руководитель торгового отдела посольства Франческо Серени, первый секретарь посольства Агостино Палеос и представитель фирмы Alenia Spazio Леонардо Павони. По словам посла, его впечатления от визита в НПО ПМ «на 100% позитивные», и предприятие можно сравнить с «островом прекрасных технологий» на фоне необъятных просторов Сибири. Визит посла Италии на фирме рассматривают как важный знак взаимного интереса к сотрудничеству. Он должен послужить дальнейшему укреплению деловых связей с европейскими партнерами в области создания спутниковых средств связи, телевидения, навигации. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇒ Генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев сообщил 27 декабря корреспонденту НК, что в 2001 г. планируется запустить российский научный аппарат «Коронас-Ф» для исследования Солнца. Платформа КА изготовлена ПО «Южный машиностроительный завод» (Днепропетровск, Украина), а за подготовку научной аппаратуры отвечает ИЗМИРАН. Выделяются также значительные средства на подготовку КА «Спектр-РГ». Из-за недостатка средств его испытания и запуск многократно откладывались; иностранные партнеры вложили огромные средства в разработку научной аппаратуры и омертвили их. В результате переговоров с ними удалось договориться, что в обмен на часть наблюдательного времени партнеры «единовременно сбросятся и еще вложат деньги в создание спутника». Если эта схема сработает, сказал Ю.Н.Коптев, «то к концу 2002 г. мы, может быть, его запустим». После схода с орбиты «Интербола» и прекращения работы научной аппаратуры ОК «Мир» единственным работающим российским научным КА, причем с серьезными ограничениями, остается запущенный в 1994 г. «Коронас-И». – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇒ Распоряжением Правительства РФ от 30 декабря 2000 г. № 1867-р принято предложение Минобороны России, согласованное с МИДом России и Минюстом России, о проведении переговоров о заключении Соглашения между МО РФ и Национальным космическим агентством Украины о сотрудничестве в области специального контроля. – И.Л.



К.Лантратов. «Новости космонавтики»

6 ноября Центр космических и ракетных систем ВВС США (Air Force Space & Missile Systems Center), расквартированный на авиабазе Лос-Анджелес, объявил о выделении 97 млн \$ промышленной группе SBL-IFX для финансирования второго этапа работ по созданию одноименного демонстратора для комплексных летных испытаний лазера космического базирования (Space Based Laser Integrated Flight Experiment). В «команду» входят компании TRW, Lockheed Martin и Boeing.

Согласно официальной информации, вывод на орбиту демонстратора SBL-IFX теперь намечен на 2012 г., а его испытания по стартующим МБР – в 2013 г. Ранее сроками летных испытаний назывались 2005–06 гг., при условии использования только уже имеющихся технологий (см. *НК* №10, 2000, с.51). Теперь время запуска и испытаний сдвинулось значительно «вправо», но речь уже идет о новых технологиях. А к 2020 г. может быть развернута уже эксплуатационная группировка КА с высокоэнергетическими лазерами на борту.

Второй транш на SBL-IFX рассчитан на финансирование работ в период ноябрь 2000 – октябрь 2001 гг. Деньги выделили совместно американские ВВС и Организация по противоракетной обороне BMDO. Первый контракт по программе, заключенный в феврале 1999 г., предусматривал финансирование первых 18 месяцев работы, на что выделялось 127 млн \$. Вместе со вторым платежом общие затраты на демонстратор SBL-IFX, полученные группой за полтора года, составили 224 млн \$. Общая стоимость работ до 2013 г. оценивается в 3 млрд \$. Пока выделение средств в точности соответствует тому графику финансирования, о котором шла речь при принятии решения о демонстраторе SBL-IFX, а порой и превышает его: на 2001 ф.г. планировалось выделить 92,5 млн \$. Это дает основания полагать, что ведущиеся сейчас работы получат завершение в виде летного эксперимента в космосе с высокоэнергетическим лазером.

Цель создания демонстратора – проверка на околоземной орбите всех реше-

ний и технологий использования мощных лазеров для противоракетной обороны, накапливаемых вот уже более двух десятилетий. Как заявил директор группы SBL-IFX Барри Уолдман (Barry Waldman), в будущем технологии демонстратора «улучшат надежность системы перехвата МБР в общей архитектуре Национальной противоракетной обороны [Соединенных Штатов]». Лазер космического базирования SBL пока остается единственной глобальной системой перехвата баллистических ракет на активном участке полета, разрабатываемой сейчас Министерством обороны США для обеспечения защиты своей территории и территории союзников. Кроме того, технологии SBL могут использоваться для уничтожения вражеских КА, высотных самолетов, а также для передачи информации, ведения наблюдения и разведки, навигации.

В завершение второго этапа работ осенью 2001 г. пройдет рассмотрение технического предложения по SBL-IFX. К этому моменту промышленная группа должна определиться с основными компонентами программы, в частности дать заключения по основным характеристикам и возможностям космической платформы, полезной нагрузки и средства выведения на орбиту. Этот смотр станет промежуточным звеном перед рассмотрением эскизного проекта демонстратора в конце третьего этапа работ по SBL-IFX. А на 2007–08 гг. уже намечены комплексные наземные испытания всей полезной нагрузки SBL-IFX.

По словам Уолдмана, выделяемые 97 млн \$ пойдут на дальнейшую проработку проекта, подготовку производства и лабораторные испытания ключевых компонентов лазера и системы управления зеркалом, переотражающим лазерный луч на цель.

«Команда» SBL-IFX распределила задачи между своими членами в следующем порядке. Компания Lockheed Martin Missiles & Space

Operations (Саннивейл, шт. Калифорния), являясь головной фирмой по программе, ведет разработку космической платформы SBL-IFX и обеспечивает ее интеграцию с полезным грузом. Также эта фирма в конечном счете отвечает за всю архитектуру системы SBL.

Группа TRW Space & Electronics (Редондо-Бич, шт. Калифорния) ведет интеграцию полезной нагрузки SBL-IFX, разработку и совершенствование лазерных технологий для полезной нагрузки, изготовит оборудование для космических испытаний.

Группа Boeing Space & Communications (Сил-Бич, шт. Калифорния) отвечает за технологии управления лазерным лучом SBL-IFX, ведя разработку систем, их интеграцию и испытания, а также наземный сегмент управления демонстратором.

Отношение американских военных к программе SBL-IFX хорошо иллюстрирует выступление помощника по космосу министра ВВС США и одновременно директора Национального разведывательного управления NRO Кейта Холла (Keith R. Hall) в подкомитете по стратегическим силам Сената США. Выступление имело место еще 8 марта 2000 г., но лишь недавно оно появилось в свободном доступе на сайте Федерации американских ученых FAS (www.fas.com). Холл докладывал сенато-



рам о наиболее приоритетных космических программах с точки зрения ВВС и NRO. Показательно то, что программа SBL в докладе шла сразу за крупнейшими военными проектами ближайших лет: модернизацией системы GPS, созданием РН по программе EELV, развертыванием новой системы предупреждения о ракетном нападении SBIRS и созданием перспективных спутников связи. Космический лазер стоял первым среди долгосрочных проектов и демонстраторов.

Холл заявил, что запуск демонстратора планируется на 2010–12 гг., причем 2012 г. – это крайняя дата, когда SBL-IFX уж точно окажется на околоземной орбите. Главная задача пуска даже не в отработке или проверке новых технологий, а в определении вида будущей эксплуатационной лазерной системы для поражения стартующих ракет, которая даст Соединенным Штатам глобальное превосходство в космосе.

В докладе было объявлено и о некоторых достижениях программы. По словам Холла, в 1998 и 1999 гг. успешно завершились наземные испытания высокоэнергетического лазера Alpha мощностью в несколько мегаватт для «стрельбы» в космосе. Лазер подтвердил заявленные характеристики, в частности способность уничтожать стартующие ракеты на высотах от 10 км. В ходе этих испытаний также была подтверждена работоспособность системы управления лазерным лучом большой мощности. Как следовало из доклада Холла, в рамках программы SBL также завершено создание неохлаждаемых оптических систем и зеркал, которые позволили снизить массу КА на 40% по сравнению с системами, используемыми для оптики и зеркал системы охлаждения.

Холл сообщил также об опасениях руководства ВВС и BMDO о том, что, несмотря на технические достижения программы, демонстратор не будет запущен в требуемые сроки. Тогда не удалось бы своевременно

принять решение по виду перспективной противоракетной системы в ответ на распространение по миру ракетных технологий. В связи с этим ВВС и BMDO решили совместно увеличить финансирование SBL-IFX для уменьшения технологического риска при реализации программы. Запланированные теперь уровни бюджета дают полную уверенность в запуске демонстратора не позднее 2012 г.

В начале 2000 г. прошел третий независимый обзор программы IRT-3 комиссией под предводительством генерала Лэрри Уэлча (Larry Welch). Комиссия выразила полное удовлетворение технологической готовностью компонентов SBL-IFX на современном этапе, а также принятым уровнем финансирования. В то же время на IRT-3 заказчиком системы рекомендовано ввести целый ряд дополнительных промежуточных отчетов, чтобы гарантировать дисциплинированное расходование средств подрядчиками и повысить готовность к развертыванию эксплуатационной системы. Комиссия также рекомендовала использовать в составе демонстратора складную оптику. Наконец, на IRT-3 было повторено требование предыдущих комиссий – уделять больше внимания экспериментальной инфраструктуре, которая должна обеспечить непрерывный цикл наземной отработки элементов демонстратора и их завершение не позднее, чем за два года до запуска SBL-IFX.

Ну а пока на официальном сайте программы SBL уже начат обратный отсчет: там показано сколько суток, часов минут и даже секунд осталось до запуска демонстратора. Если я правильно высчитал, то старт назначен на 19:00 UTC 16 сентября 2012 г. В начале декабря до запуска оставалось всего ничего – 4300 суток.

По сообщениям BMDO, ВВС США, TRW, а также по информации сайтов SBL (www.sbl.losangeles.af.mil) и FAS (www.fas.org)

Сообщения ▶

☞ 27 декабря 2000 г. Чэнь Лань сообщил, что по его данным, запуск беспилотного КА Shenzhou-2 может состояться уже в ближайšie две недели, а 31 декабря 2000 г. гонконгская газета Wen Wei Po, имеющая близкие связи с правительством КНР, подтвердила, что Китай готов запустить второй Shenzhou в начале января 2001 г. В 1999 г. та же газета дала подобное сообщение за неделю перед историческим запуском Shenzhou 1. 4 января неназванная представительница «Китайского консорциума (корпорации) аэрокосмической науки и техники» сообщила агентству France Press, что полет, рассчитанный примерно на семь дней, состоится в этом месяце... Дата запуска – тайна, но событие произойдет именно в январе». – И.Б.

◆ ◆ ◆

☞ 2 января 2001 г. должностные лица Шанхайской аэрокосмической администрации сообщили, что метеоспутник Fengyun 2B, запущенный в июне 2000 г., начнет передачу информации в самом начале 2001 г. КНР начинает программу разработки метеоспутника Fengyun 3 – улучшенного варианта Fengyun 1 с разрешением 250 м, который обеспечит получение многоспектральных трехмерных изображений и их количественный анализ. Масса КА составит 2200 кг, а расчетный срок активного существования – более двух лет. Новый спутник должен быть запущен в начале 2005 г. С другой стороны, в 2001 г. КА Fengyun 1-D должен заменить Fengyun 1-C, а в 2003 г. на место Fengyun 2-B придет Fengyun 2-C. – И.Б.

◆ ◆ ◆

☞ 7 ноября 2000 г. Научно-исследовательская лаборатория ВВС США (Air Force Research Laboratory) и Космический центр имени Маршалла агентства выделили компании Aerojet 7.9 млн \$ на продолжение исследований в области технологии новых двигателей для использования в будущих ракетах-носителях или в кораблях, которые придут на смену нынешним шаттлам. По сообщению агентства «Россия-он-Лайн», Aerojet работает по этой программе с 1994 г. и уже имеет контракт на 15 млн \$ на разработку компонентов камеры сгорания экспериментальных кислородно-водородных ЖРД. С выделением новых средств контракт с Aerojet продлевается до декабря 2003 г., когда в Центре имени Стенниса предполагается провести испытания демонстрационного двигателя. – И.Б.

◆ ◆ ◆

☞ 9 декабря 2000 г. агентство «Россия-он-Лайн» сообщило, что Институт космических и ядерных исследований Университета Нью-Мексико получил грант от NASA по программе разработки перспективных технологий. Его программа вошла в число 111 проектов, отобранных из более чем 1200 предложений, представленных различными компаниями и научными коллективами США. Грант предусматривает выделение 1 млн \$ в течение трех лет. Цель проекта – разработка высокоэффективной энергосистемы для будущих КА, предназначенных для исследования дальних планет Солнечной системы, где эффективность солнечных фотоэнергетических установок будет недостаточна. NASA решило поддержать проект новой «Сегментированной термоэлектрической радиоизотопной энергосистемы» (Segmented Thermoelectric, Radioisotope Power System, STE-RPS), в реализации которого, кроме специалистов Университета Нью-Мексико, будут работать и инженеры из Лаборатории реактивного движения. По заявлению разработчиков, система будет иметь вдвое больший КПД, чем современные изотопные термоэлектротермогенераторы, и сможет непрерывно работать 7–15 лет. – И.Б.

Новый контракт ГПКС с Alcatel

Сообщение Alcatel Space

3 ноября компания Alcatel Space объявила о подписании контракта с ГП «Космическая связь» на поставку полезной нагрузки для российских спутников связи «Экспресс А1R», «Экспресс АМ11» и «Экспресс АМ22». Контракт будет выполнен в кооперации с головным подрядчиком и изготовителем спутников – НПО ПМ имени М.Ф. Решетнева. Стоимость контракта не объявлена.

Основные характеристики спутников приведены в таблице.

Полезная нагрузка будет изготовлена на предприятии Alcatel Space в г. Тулуза (Франция). В соответствии с контрактом полезная нагрузка для спутника «Экспресс А1R» будет поставлена в НПО ПМ для стыковки с модулем служебных систем в конце 2001 г., а для остальных двух – через 17 и 22 месяца соответственно. Спутники «Экспресс» предназначаются для обеспечения телеви-

Французская компания Alcatel Space находится в собственности фирм Alcatel (51% акций) и Thomson-CSF (49%). Она разрабатывает спутниковую технику связи, навигации, оптического и радиолокационного наблюдения, метеорологии и научных исследований. В 1999 г. оборот Alcatel Space составил 9.3 млрд франков (1.4 млрд евро). Численность персонала – 5500 человек.

зионными программами, телефонной связью и передачей данных дальневосточных районов России.

	Экспресс А1R	Экспресс АМ11	Экспресс АМ22
Транспондеры	5 Ku+12 C+1 L	10 Ku+20 C	24 Ku
Расчетный срок работы, лет	7	12	12
Электрическая мощность, кВт	2.5	7.3	7.3
Масса, кг	2500	2600	2600

За 28 месяцев совместной работы НПО ПМ и Alcatel Space уже изготовлены и запущены три спутника и выработана единая методология работы.

Сокращенный перевод и изложение И.Лисова



Квоты на российские коммерческие запуски отменены!

Но проблемы остались

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Борьба за отмену ограничений на коммерческие запуски иностранных КА российскими РН, которую совместно вели Росавиакосмос, российский МИД, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и его американский партнер – корпорация Lockheed Martin, завершилась победой!

6 декабря 2000 г. (в Москве было уже 7 декабря) уходящая из Белого дома администрация президента Клинтона приняла решение об отмене ограничений на запуски американских спутников с помощью российских РН.

Об этом в тот же день объявил официальный представитель Белого дома Питер Дж. Кроули (Peter J. Crowley). Он отметил, что такое решение стало возможным благодаря существенному прогрессу, достигнутому Москвой в деле нераспространения ракетных технологий.

По словам Кроули, в 2001 г. США не собираются заключать с Россией новое соглашение о квотах. Срок действия нынешней договоренности, регламентирующей количество коммерческих запусков российских РН для вывода на геостационарную орбиту американских спутников, истекает 31 декабря 2000 г. «В то же время, – заявил Кроули, – Госдепартамент США, в соответствии с установленными правилами, будет в каждом конкретном случае выдавать лицензию на запуск американского спутника».

Надо заметить, что объявление об отмене квот было сделано как бы между делом и отнюдь не лицами, которые должны были это сделать. Например, в случае с Украиной такое же решение обнародовал сам президент Клинтон. О таком же решении в отношении Китая объявил пресс-секретарь Государственного департамента США Ричард Бюшер (Richard Busher). Об отмене квот на российские запуски объявил чиновник второго ранга Белого дома. Поэтому в России сначала долгое время проверяли поступившее сообщение, а уж потом реагировали на него.

Объявлению Белого дома предшествовал 31 ноября небольшой брифинг в Конгрессе, проведенный помощниками нескольких конгрессменов. На нем было объявлено, что «отмена квот в отношении России должна улучшить бизнес компании Lockheed Martin, являющейся российским партнером по коммерческим пускам «Протона»». Отсюда становится ясным, что главная заслуга в таком решении принадлежит именно этой американской компании, активно лоббировавшей свои интересы в Конгрессе. Кроме того, на брифинге было подчеркнуто, что «Российское авиационно-космическое агентство внесло большой вклад в предотвращение продажи российских космических технологий Ирану».

Как отмечалось в официальном заявлении российского МИДа, это решение адми-

нистрации США, «безусловно, открывает новые возможности для углубления взаимовыгодного двустороннего сотрудничества в области мирного освоения космоса, в которой уже осуществляется целый ряд успешных совместных проектов». «В более широком плане мы рассматриваем это решение администрации США как еще одно проявление позитивной преемственности в российско-американских связях, отвечающей интересам двух стран и народов», – подчеркнул официальный представитель российского внешнеполитического ведомства.

Ограничение на запуски (иначе, квоты) касалось спутников американского производства или КА, в состав которых входили американские комплектующие. Эти спутники или их составные части требовали получения лицензии на вывоз с территории Соединенных Штатов. А так как в общем числе КА связи более половины – спутники американского производства и еще около 40% имеют американские комплектующие, то США могли полностью осуществлять контроль за рынком пусковых услуг этих спутников и диктовать свои условия. Правда, ограничения вводились только для КА, выводимых на геостационарную или переходную к ней орбиту. Тем самым США старались обезопасить самый крупный и прибыльный сектор рынка пусковых услуг. В России лишь РН «Протон-К» могла доставить КА на такие орбиты. Поэтому квоты коснулись лишь этого носителя и деятельности совместного предприятия Lockheed-Khrunichev-Energia International Inc. (с июня 1995 г. – International Launch Services), продававшего «Протон» на международном рынке.

Первое Соглашение относительно международной торговли в области коммерческих услуг по космическим запускам было подписано в Вашингтоне 2 сентября 1993 г. Оно разрешало России выполнить до конца 2000 г. восемь коммерческих запусков. Кроме того, России разрешалось провести запуск спутника Inmarsat 3. 29–30 января 1996 г. в Вашингтоне было подписано новое межправительственное Соглашение о внесении изменений в Соглашение 1993 г. Оно повысило российскую квоту в запусках спутников на геостационарную орбиту с 9 до 20. Реально же в период с апреля 1996 г. (первый пуск в рамках квот) по конец 2000 г. было выполнено 16 пусков «Протона-К». Еще 7 не попадали под действие ограничений (неудачный пуск КА AsiaSat 3, запуски КА на средневысотные и геосинхронные орбиты).

Несмотря на квоты, продажа «Протона» в 1996–98 гг. шла вполне успешно. Уже к концу 1997 г. ГКНПЦ заработал от коммерческих пусков 1 млрд \$. К концу 2000 г. эта сумма превысила 2 млрд \$. Причем продажа РН шла по ценам отнюдь не демпинго-

вым: стоимость пуска удерживалась в диапазоне мировых и составляла от 65 до 90 млн \$ за пуск. Однако начиная с 1999 г. ряд событий негативно сказались на продажах «Протонов».

Так, до марта 1999 г. выдачей лицензий на вывоз спутников занималось Министерство торговли США. Однако в 1998 г. в Соединенных Штатах разразился т.н. «ракетный скандал», когда американские конгрессмены решили, что несовершенство экспортного законодательства стало причиной попадания в Китай сверхсекретных ракетных технологий. Тогда выдачей лицензий на экспорт стал заниматься Государственный департамент США, тратя на эту процедуру слишком много времени и связывая порой свое решение с политическими вопросами. По этой причине экспорт американских спутников и спутниковых компонентов в 1999 г. резко упал. Как заявил глава Ассоциации предприятий аэрокосмической индустрии США (Aerospace Industries Association, AIA) Джон Дагласс (John Douglass), падение составило 36%, что в денежном выражении составило 735 млн \$ в 1999 г. вместо 1.2 млрд \$ в 1998 г. Это произошло впервые за последние три года. Часть этих незаказанных спутников

Сообщение Росавиакосмоса от 8 декабря

Российское авиационно-космическое агентство с удовлетворением восприняло решение администрации США о снятии с 1 января 2001 г. квотных ограничений на коммерческие запуски американских спутников российскими ракетами-носителями. Открываются новые возможности для углубления взаимовыгодного двустороннего сотрудничества в области мирного освоения космоса, в которой уже осуществляется целый ряд успешных совместных проектов. Наиболее яркий пример этого – работа по созданию и эксплуатации Международной космической станции.

В более широком плане мы рассматриваем это решение администрации США как выполнение духа и буквы самого Соглашения, которое было нацелено на обеспечение доступа России на международный рынок космических услуг в переходный период формирования рыночной экономики в нашей стране. Сегодня, как это было констатировано Офисом торгового Представителя США, не существует торгово-экономических причин, которые бы побуждали Стороны к продлению действия упомянутого Соглашения. Имеем в виду, что наши взаимоотношения с США в этой сфере теперь будут основываться только на принципах справедливой конкуренции.

могла быть запущена «Протоном». Ряд иностранных компаний и даже правительства некоторых государств отказались от контрактов с американскими спутниковыми фирмами, опасаясь долгих задержек с выдачей лицензии из-за новых экспортных правил США. Госдеп со своей стороны порой рассматривал вопрос выдачи лицензий на некоторые спутники связи или комплекующие КА с такой строгостью и скрупулезностью, будто это были боевые ракеты или сверхсовременные бомбардировщики.

Вторым событием, негативно сказавшимся на бизнесе ILS, стали две аварии «Протона-К» в июле и октябре 1999 г. Однако проблема с квотами оказалась более критичной для продаж «Протона»: время шло, неотвратно надвигался конец 2000 г., а судьба коммерческих пусков так и не была решена. Причем администрация США не предпринимала ничего: не назначала новых квот после 2000 г. и не отменяла квот вовсе. Из-за полной неопределенности новые контракты на пуски «Протона» не заключались с августа 1999 г.

Несколько раз вопрос о квотах поднимался на российско-американских встречах в 1999 и 2000 гг. Но правительство США постоянно увязывало решение этой проблемы с другими, прежде всего – с российско-иранским сотрудничеством. Тем не менее представители Lockheed Martin и ILS провели множество брифингов в Конгрессе, Белом доме, Государственном департаменте, Министерствах торговли и обороны, Комиссии по космосу Конгресса с разъяснением своей позиции в отношении квот. Они добились полной отмены квот с 1 января 2001 г. Со своей стороны Центр Хруничева вел разъяснительную работу в российском правительстве.

Во второй половине 2000 г. для отмены квот сложилась вполне благополучная атмосфера. Разногласия России и США в области распространения ракетно-ядерных технологий несколько приутихли. Последовали отмены аналогичных ограничений в отношении других стран космического клуба. Так, во время визита в Киев 5 июня президент США объявил, что Соединенные Штаты отменяют для Украины квоты на пуски украинских РН и запуски украинских КА.

21 ноября пресс-секретарь Государственного департамента США Ричард Бушер объявил, что администрация Соединенных Штатов отменяет санкции в отношении Китая, введенные за передачу ракетных технологий Ирану и Пакистану. Решение об отмене санкций предусматривало, в частности, возобновление действия американских лицензий на производство КА для китайских компаний и возобновление запусков американских КА или КА с американскими комплекующими на китайских РН.

Наконец, 6 декабря последовала отмена ограничений по коммерческим пускам в отношении России. Однако в данной ситуации отмена квот администрацией Клинтона была скорее «прощальным жестом» в адрес России, чем окончательным решением этой проблемы. Тем более что в ходе предвыборной кампании 2000 г. в конце октября в американской прессе разразился скандал, связанный с секретной перепиской бывше-

го российского премьера Виктора Черномырдина и вице-президента США Альберта Гора по вопросу поставок российского ядерного оборудования в Иран. Такие поставки нарушали режим нераспространения ракетно-ядерных технологий. Этот факт активно использовал против Гора Джордж Буш-младший, избранный затем президентом США.

В ноябре глава российского МИДа Игорь Иванов заявил, что, в связи с приглашением секретных российско-американских соглашений по Ирану, Россия считает возможным продолжить сотрудничество с Ираном и после 2001 г. Тогда, правда, на фоне ажиотажа с подсчетом и пересчетом голосов американских избирателей резонанс этого заявления Иванова быстро угас. Экономические интересы компании Lockheed Martin и их лоббирование в Конгрессе оказались более значимыми, чем рискованные заявления главы российского МИДа.

Однако новая администрация Джорджа Буша-младшего, придя в Белый дом, может ввести против России новые санкции. В первую очередь, они могут вылиться в запрет запусков американских КА российскими РН. Просто Государственный департамент не станет выдавать лицензии на вывоз спутников для запуска их на «Протоне», и все. Выбор же российского правительства, вполне возможно, будет не в пользу космической коммерции, а в пользу иранского сотрудничества, приносящего больший доход казне.

Но даже если новая администрация Буша не наложит запрет на космическое сотрудничество с Россией и не введет новые квоты, то их отмена не поправит сложившуюся ситуацию сразу. ILS предстоит трудная задача убедить своих потенциальных клиентов, что, покупая «Протон», они не рискуют попасть в зависимость от часто меняющейся политической обстановки. Для этого совместное предприятие предполагает продавать «Протон» с обязательным резервированием под эти нагрузки РН Atlas, которая в случае осложнений сможет заменить российский носитель. Благо в распоряжении ILS вскоре появятся РН семейства Atlas V, близкие по характеристикам к «Протону».

Кроме того, проработка новых контрактов тоже занимает от полугода до двух лет. И только с их заключением ILS, а с ним и Центр Хруничева, может рассчитывать на первые авансовые платежи. Однако, как принято в международной практике, основная часть контрактной суммы будет перечислена лишь после успешного выполнения всех условий договора, т.е. после успешного запуска спутника. Сегодня от подписания контракта на оказание пусковых услуг с помощью «Протона» до пуска проходит 18 месяцев. Тем самым, даже если сейчас будут заключены контракты, раньше чем через год-полтора по ним не поступят основные платежи.

Пока же на 2001 г. Центр Хруничева жестко планирует провести три коммерческих запуска: в первом квартале – КА PAS-10, во втором – КА Astra 2C, в третьем квартале – КА Intelsat 902. Кроме того, возможны еще

запуски КА Astra 1K и EchoStar VII в четвертом квартале.

На 2002 г. Центр Хруничева уже планирует семь-восемь коммерческих пусков. Такие оптимистические планы появились сразу после отмены квот. Но до сих пор ни в один год столько коммерческих пусков «Протона» не проводилось. Для выполнения такой программы придется значительно увеличить выпуск РН «Протон». Для этого еще летом 1998 г. руководители ГKNПЦ и их партнеры по ILS из Lockheed Martin достигли соглашения о взаимном инвестировании средств в расширение производства «Протона». На основе этих инвестиций планировалось увеличить ежегодное производство носителей к 2001 г. до 16 единиц. ILS планировало выделить 38 млн \$, ГKNПЦ – 68 млн \$. Еще 22 августа 1998 г. вышло Распоряжение Правительства №1219-р, разрешающее такие инвестиции. Но аналогичного одобрения выделения средств со стороны Конгресса США до сих пор не последовало. Вряд ли оно поступит и теперь в связи с расхождением России и Соединенных Штатов в вопросе сотрудничества с Ираном.

Отмена квот, скорее всего, останется пока больше политическим шагом. Положительный экономический эффект от него можно ожидать лишь через несколько лет, и то при условии невлияния политического климата на космический бизнес.

В беседе с журналистами 27 декабря вопроса об отмене квот коснулся гендиректор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев:

«Я думаю, что нам достаточно сложно будет. В 2002 г., наверно, будет первый запуск «Дельты-4». Может, чуть попозже, но будет пятый «Атлас». Они достаточно большие деньги вкладывают в развитие инфраструктуры, и каждая новая ракета делается с возможностью 10–12–16 пусков в год. Ну если они все это построят, они что, будут любоваться этим делом? Дальше – e2-e4. Дальше начнется крик: «Защитить национального производителя!». Вот почему нам надо сейчас вырваться со своими полезными нагрузками – мы должны выходить на схему продажи законченной услуги, а не просто предложения по пуску...

После того, как Lockheed объединился с Martin'ом и они прикупили космическое отделение General Electric, начали делать большие спутники в Калифорнии, ему нужно было решить две проблемы. Получить возможность использовать ракету, которая покрывает весь спектр полезных нагрузок... И второе: пакетное использование – это для пользователя более выгодная ситуация. Случилась у вас неприятность с «Атласом», вы подстрахованы «Протоном». Случилась неприятность с «Протоном», вы подстрахованы «Атласом». С точки зрения коммерческой перспективы такие предложения более интересны. А вот что будет с нашим любимым Lockheed'ом, когда он сделает Atlas 5, который сближается по своим возможностям с «Протоном», я на сегодня однозначного ответа не дал бы».

Космический бюджет России растет

И.Лисов. «Новости космонавтики»

27 декабря Президент РФ В.В.Путин подписал закон «О федеральном бюджете на 2001 год» (№150-ФЗ), которым предусматривается существенный прирост бюджета Росавиакосмоса и средств на выполнение гражданской космической программы.

Суммы, выделявшиеся в последние годы в бюджете на космическое ведомство в целом и в частности – на 24-й раздел бюджетной классификации («Исследование и использование космического пространства»), – представлены в таблице. Средства, установленные законом на 2001 год, превышают бюджетные показатели 2000 г. на 85.7 и 33.9% соответственно.

Однако такое прямолинейное сравнение некорректно по нескольким причинам. Во-первых, не следует забывать про инфляцию, которая, по данным Госкомстата, составила за 2000 год 20.2%. Во-вторых, все предыдущие годы фактически выделенные суммы значительно отличались от заложенных в бюджет. По официальным отчетам Министерства финансов, в дефолтном 1998 году на раздел «Исследование и использование космического пространства» фактически было выделено всего 1685333 тыс руб (45.9% бюджетной суммы). Аналогичная картина наблюдалась и в 1996–1997 гг. (НК №4, 1999, с.52–53). И лишь в 1999 г. отношение Правительства РФ к космосу изменилось к лучшему, что выразилось в фактическом выделении 3214629 тыс руб (108.0% от бюджета).

По состоянию на 1 декабря, согласно отчету Минфина, фактически было выделено 3429.7 млн руб, или 100% бюджета 2000 г. На своей пресс-конференции 27 декабря генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев подтвердил: «В рамках тех бюджетных назначений, которые были определены законом о бюджете на 2000 год, все реализовано. Фактически мы второй год живем в условиях, когда бюджет выполняется. Какой бы он ни был, маленький или большой, но мы в состоянии в кон-

Динамика утвержденного бюджета Росавиакосмоса (тыс руб)

	1998	1999	2000	2001
Росавиакосмос	3682772.0	2988346.2	4167116.1	7737438.5
24-й раздел	3670357.0	2976276.0	3429700.0	4590893.6

це года рассчитаться с предприятиями по контрактам... Надеемся, что и в дальнейшем эта работа будет строиться на жестком исполнении бюджета».

Утвержденный бюджет Росавиакосмоса на 2001 г. соответствует 257.9 млн \$ (по заявленному курсу 30 руб/\$), что в 55 раз меньше утвержденного бюджета NASA США и примерно вдвое меньше космического бюджета Индии.

Разбивка бюджета Росавиакосмоса (в списке российских ведомств он имеет код 258) по разделам, подразделам, целевым статьям расходов и видам расходов (четы-

Код бюджетной классификации	Направление расходов	Сумма, тыс руб			
		1999	2000	2001	2001
258	Российское авиационно-космическое агентство	2988346.2	4167116.1	5994367.5	7737438.5
258.01	Государственное управление и местное самоуправление	12070.2	25144.6	25909.4	29753.9
258.01.03	Функционирование исполнительных органов государственной власти	12070.2	25144.6	25909.4	29753.9
258.01.03.037	Центральный аппарат	12070.2	25144.6	25909.4	29753.9
258.01.03.037.027	Денежное содержание аппарата	8618.7	17922.9	18687.7	21141.1
258.01.03.037.029	Расходы на содержание аппарата	3451.5	7221.7	7221.7	8612.8
258.24	Исследование и использование космического пространства	2976276.0	3429700.0	4740357.1	4590893.6
258.24.01	Государственная поддержка космической деятельности	385190.0	71713.0	722487.1	753506.6
258.24.01.284	Государственная поддержка космической деятельности	204590.0	473013.0	476133.0	509206.6
258.24.01.284.195	Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры	204590.0	473013.0	473013.0	509206.6
258.24.01.284.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	3120.0	-
258.24.01.285	Закупки серийной космической техники	180600.0	244300.0	246354.1	244300.0
258.24.01.285.629*	Прочие вооружение, военная техника, продукция производственно-технического назначения и имущество*	180600.0	244300.0	244300.0	244300.0
258.24.01.285.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	2054.1	-
258.24.02	НИОКР в области космической деятельности	2591086.0	2712387.0	4017870.0	3837387.0
258.24.02.281	НИОКР	2591086.0	2712387.0	4017870.0	3837387.0
258.24.02.281.187	Проведение НИОКР в рамках федеральных целевых программ	2591086.0	2712387.0	3462387.0	3837387.0
258.24.02.281.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	555483.0	-
258.06	Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу	-	710290.6	1000296.0	838291.0
258.06.02	Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса	-	710290.6	1000296.0	838291.0
258.06.02.281	НИОКР	-	710290.6	1000296.0	838291.0
258.06.02.281.187	Проведение НИОКР в рамках федеральных целевых программ	-	710290.6	1000296.0	838291.0
258.07	Промышленность, энергетика и строительство	-	-	225821.7	2278500.0
258.07.05	Другие отрасли промышленности	-	-	-	20000.0
258.07.05.302	Государственная поддержка отраслей промышленности	-	-	-	20000.0
258.07.05.302.397**	Прочие расходы, не отнесенные к другим видам расходов**	-	-	-	20000.0
258.07.07	Строительство, архитектура	-	-	225821.7	2278500.0
258.07.07.313***	Государственные капитальные вложения	-	-	225821.7	2278500.0
258.07.07.313.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	-	220800.0	2278500.0
258.07.07.313.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	5021.7	-
258.17	Здравоохранение и физическая культура	-	1980.9	1983.3	-
258.17.01	Здравоохранение	-	1980.9	1983.3	-
258.17.01.430	Ведомственные расходы на здравоохранение	-	1980.9	1983.3	-
258.17.01.430.300	Больницы, родильные дома, клиники, госпитали	-	1152.5	1153.8	-
258.17.01.430.301	Поликлиники, амбулатории, диагностические центры	-	828.4	829.5	-

* В 1999–2000 гг. этот вид расходов классифицировался как 258.24.01.285.066 – «Закупки спецтехники и средств связи»

** Президентская программа «Развитие гражданской авиационной техники России» (1993–2001)

*** Отмечу небрежность официальной публикации. В Приложении 1 к бюджету 2001 г. вместо целевой статьи расходов 07.07.313

«Государственные капитальные вложения» в этой позиции показана целевая статья 07.07.315 «Государственные капитальные вложения по специальным министерствам и ведомствам». В следующей строке, однако, вновь стоит 313.

Ведомственная классификация бюджета 2001 г. была опубликована в «Российской газете» 29 декабря. Однако наряду с этой публикацией, имеющей статус официальной, агентством Прайм-ТАСС был предан гласности и другой вариант утвержденного бюджета, в котором Росавиакосмос получает еще на 169 млн руб больше. Часть этих средств – 143.5 млн – добавлены в подраздел 258.07.07. Остальные 25.5 млн руб направлены на финансирование еще одного раздела – «Утилизация и ликвидация вооружений, включая выполнение международных договоров» – и должны быть израсходованы на «НИОКР в целях ликвидации и утилизации вооружений» (10.9 млн) и «Инспекционную деятельность и другие расходы» (14.6 млн).

В-третьих, 25 декабря президентом был подписан закон «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2000 год» в связи с получением дополнительных доходов» (№145-ФЗ). Этим документом бюджетное финансирование 24-го раздела в 2000 г. увеличено до 4740357.1 тыс руб (138.2%), а общий бюджет агентства – почти в полтора раза. Основным источником этого роста стало выделение 750 млн руб на завершение полета орбитального комплекса «Мир» (по словам Юрия Коптева, около 25 декабря эти средства были перечислены исполнителям) и возврат задолженности прошлых лет на общую сумму 565678.8 тыс руб. Отмечу, что всего из дополнительных доходов было запланировано 1500 млн руб на продолжение эксплуатации «Мира» и еще 81 млн руб на господдержку космической деятельности.

ре следующие позиции кода бюджетной классификации) показана в таблице. Для сравнения приведены также данные утвержденных бюджетов на 1999 и 2000 г. и уточненного бюджета 2000 г.

Часть суммы, предусмотренной по разделу «Промышленность, энергетика и строительство», проходит в Федеральной адресной инвестиционной программе. Так, 80.0 млн руб выделяется на реконструкцию и техническое перевооружение объектов наземной космической инфраструктуры космодрома Байконур (еще 20.0 млн запланированы из дополнительных доходов бюджета), а 14.0 млн руб – на три отдельных конверсионных проекта ЦНИИ машиностроения.

Еще одним пунктом программы ГП «Космическая связь» на изготовление космического аппарата «Экспресс А4» выде-

Как сообщила пресс-служба Правительства РФ, 25 декабря заместитель председателя Правительства РФ И.И.Клебанов объявил, что в феврале-марте 2001 г. планируется подписание пакета соглашений о сотрудничестве в аэрокосмической сфере между Россией и Европейской авиационно-космической корпорацией (EADS) на несколько сотен миллионов долларов. Данные соглашения предусматривают совместное производство авиационных и космических двигателей, а также участие России в производстве самолета Ан-380. Вместе с тем в рамках развития деятельности российско-французского СП Starsem рассматривается вопрос о допуске российских ракет-носителей «Союз» на космодром Куру.

лено 28.0 млн руб по разделу «Промышленность, энергетика и строительство» и обещано еще 20.0 млн из дополнительных доходов.

В целевой программе «Реструктуризация и конверсия оборонной промышленности (1998–2001)» на конверсию, сохранение и поддержание уникальной стеновой базы Росавиакосмоса направляется 164.54 млн руб.

Дополнительные доходы

Статьей 120 закона о бюджете установлено, что из первых 70 млрд дополнительных доходов федерального бюджета, фактически полученных в 2001 г., 1100 млн руб должны быть направлены на дополнительное финансирование НИОКР раздела «Исследования и использование космического пространства». Из этой суммы 500 млн выделяются на работы по программе МКС, а всего, по словам Ю.Н.Коптева, на программу создания российского сегмента и обеспечения МКС в 2001 г. будет израсходовано 2.9 млрд руб.

Финансирование (млн руб в ценах 2001 г.)			
	Государств. инвестиции	Текущие расходы НИОКР	Общий объем
Уточненный бюджет 2000 г.	–	3462.387	4179.700
Утвержденный бюджет 2001 г.	80.000*	3837.387	4670.893
Предусмотрено из дополнительных доходов	20.000*	500.000**	520.000
Всего	100.000	4337.837	5190.893

* Байконур, ** МКС

Остальные 600 млн дополнительных средств пойдут на Федеральную целевую программу использования системы ГЛОНАСС в интересах гражданских потребителей. В 2000 г. последняя получила лишь 16.175 млн руб, а в бюджете 2001 г. формально прописано лишь 6.475 млн.

Финансирование «космических» городов				
Наименование ЗАТО	Дотации на текущие расходы	Субвенции на отселение	Субвенции на капитальные вложения	Итого
г. Байконур	449449.0	200000.0	50551.0	700000.0
г. Знаменск	248723.0	6600.0	65686.0	321009.0
г. Краснознаменск	86938.0	1000.0	199500.0	287438.0
г. Мирный	58223.0	32700.0	15175.0	106098.0
пос. Углегорск	37519.0	1400.0	2300.0	41219.0
Итого	880852.0	241700.0	318037.0	1455764.0

Еще 230 млн руб Росавиакосмос должен получить из дополнительных доходов на работы по разделу «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу», в том числе 210 млн на Президентскую программу развития авиационной техники России (1993–2001 гг.) и 20 млн – на стеновую базу Росавиакосмоса.

Обобщенная информация о финансировании в 2001 г. Федеральной космической программы (2001–2005) приведена в таблице «Финансирование» по данным Приложения 39 к бюджетному закону. Для сравнения даны также итоговые суммы 2000 г. Следует отметить, что 600 млн на ГЛОНАСС проходят по 24-му разделу бюджетной классификации, но при этом не входят в ФКП. Напомним также, что при утверждении ФКП (НК №12, 2000) на 2001 г. планировалось выделить 8376 млн руб.

«Космическое» финансирование проводится и через другие министерства и ведомства. Так, статьей 49 установлены дотации на текущие расходы, субвенции на отселение и субвенции на капитальные вложения в бюджеты закрытых административно-территориальных объединений Мирный (космодром Плесецк), Знаменск (полигон Капустин Яр), Углегорск (космодром Свободный) и Краснознаменск (Главный центр испытаний и управления космических средств). Статьей 50 аналогичные дотации и субвенции устанавливаются на содержание инфраструктуры города Байконур (Республика Казахстан), связанной с арендой космодрома Байконур. В общей сложности на эти цели бюджетом предусмотрено 1455764 тыс руб (см. таблицу), которые проходят по разделу «Финансовая помощь бюджетам других уровней». Распорядителем этих средств является Министерство финансов.

Уточненные суммы дотаций и субвенций за 2000 г. бюджетам этих городов составили: Байконур – 590897, Знаменск – 108077, Краснознаменск – 255531, Мирный – 82708, Углегорск – 43962 тыс руб. Распоряжением Правительства РФ №1833-р от 27 декабря субвенция на капитальные вложения Мирному увеличена еще на 3.0 млн руб.

По программе «Жилище» (1993–2001) администрации г.Байконура выделяется 15.0 млн руб в виде государственных инвестиций. В 2000 г. фактически выделенная сумма составила 51.0 млн руб Байконуру и 8.0 млн руб Краснознаменску.

Средства на аренду комплекса «Байконур» в размере 3450 млн руб (115 млн \$ по принятому курсу 30 руб/\$) предусмотрены в подразделе «Реализация межгосударственных договоров в рамках СНГ» раздела «Международное сотрудничество». Распорядителем этих средств также является Министерство финансов. Субвенции на капитальные вложения по городу Байконур могут быть засчитаны в сумму арендной платы за комплекс «Байконур».

Думские страдания

Проект бюджета на 2001 г. был внесен Правительством РФ 26 августа, принят Госдумой в 1-м чтении 6 октября и во втором чтении – 20 октября. Третье чтение с обсуждением и принятием поправок состоялось 1 декабря. В этот день депутаты, вопреки требованию Виктора Алксниса, со-

гласились с передачей в бюджет Сочи 200 млн руб, предусматривавшихся на город Байконур. В проекте бюджета объем финансирования г.Байконура был определен в сумме 900.0 млн рублей, в том числе 200.5 млн – субвенция на капитальные вложения. В Пояснительной записке Правительства РФ к проекту бюджета увеличение лимита субвенций на капитальные вложения и отселение по г.Байконуру обосновывалось «необходимостью строительства водозабора в связи с предупреждением Комитета по водным ресурсам Республики Казахстан о складывающейся критической ситуации с водоснабжением в г.Байконуре, а также необходимостью реконструкции и капремонта объектов жизнеобеспечения города и отселения граждан Российской Федерации с указанной территории». Обосновывая поправку бюджетного комитета о передаче 200 млн в бюджет Сочи, его председатель А.Д.Жуков отметил, что Байконур по существу приобрел статус оффшорной зоны: все федеральные налоги, которые там уплачиваются, остаются в распоряжении города Байконур, а потому его доходная база и так достаточно велика. За более подробными разъяснениями Александр Жуков отослал к депутату-космонавту-сочинцу В.И.Севастьянову, а у меня при чтении стенограммы осталось ощущение, что неназванной причиной происшедшего было намерение части министров и депутатов повлиять в удобную для себя сторону на результат выборов мэра Сочи. Выборы их ставленник не выиграл, а денег Байконур лишился.

В то же время бюджетный комитет и представитель правительства согласились, а депутаты поддержали уточнение Олега Ковалева по направлениям расходования доходов г.Байконура. В окончательном варианте в статью 50 включен следующий абзац: «Все доходы от уплаты налогов и сборов, собираемых на территории города Байконур в соответствии с законодательством Российской Федерации, в 2001 году в полном объеме зачисляются в его бюджет для решения задач в соответствии с договором аренды комплекса «Байконур». Это позволит профинансировать из городского бюджета инфраструктуру космодрома – железную дорогу, сети электроснабжения, водоснабжения, канализации и теплоснабжения, которые находятся в ведении Федерального космического центра «Байконур».

Вечером была поставлена на голосование поправка депутатов Митрофанова, Безбородова, Севастьянова, Савицкой о финансировании научно-технических работ, в том числе о предоставлении 1.5 млрд руб на обеспечения полета космической станции «Мир» в пилотируемом режиме. На это предполагалось направить часть средств, поступающих от выдачи дипломатическими представительствами и консульскими учреждениями МИД РФ виз на въезд в Россию иностранных граждан. Выступление Виталия Севастьянова в поддержку поправки было почти копией прошлогоднего, но на этот раз не помогло: «за» проголосовали только 178 депутатов.

Четвертое, техническое чтение прошло 14 декабря, а 20 декабря законопроект был одобрен Советом Федерации.



Центр Хруничева надеется на лучшее (в свете отмены американских квот)

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Перспективы работы ГКНПЦ им. М.В.Хруничева в 2001 г. стали значительно оптимистичней с отменой американского квотирования. Это будет, конечно, не самый успешный год в деятельности предприятия, но и не настолько тяжелый, как виделось еще два-три месяца назад.

В интервью агентству «Интерфакс» генеральный директор Центра Анатолий Киселев сказал: «Если говорить о коммерческих запусках в 2001 г., то мы в настоящее время потерпели некоторое поражение. Центр Хруничева потерял динамику в подписании контрактов с зарубежными партнерами из-за двух аварий «Протона» в 1999 г. Но на 2002 г. у нас вырисовывается прекрасная перспектива. Речь идет о 12 запусках коммерческих спутников. Но ракеты под эти запуски необходимо делать уже сейчас. Правда, заказчики сегодня стали попржиместее – платят в основном только после запусков».

В наступившем году Центр Хруничева планирует провести от четырех до шести коммерческих запусков РН «Протон-К». По мнению Анатолия Киселева, это небольшое число запусков по сравнению с предыдущими годами. «Мы потеряли два года и несколько сот миллионов долларов из-за того, что США лишь в декабре 2000 г. отменили квоты на российские коммерческие запуски, – отметил Киселев в интервью агентству ИТАР-ТАСС. – Даже Украина решила вопрос квот раньше России».

До декабря Центр Хруничева имел только два заказа на следующий год, но сразу после отмены квот было заключен еще один контракт. Еще два заказа Киселев рассчитывает оформить в конце января.

А вот первый запуск новой РН легкого класса «Ангара-1.1», разрабатываемой в Центре Хруничева, перенесен с начала 2002 г. на 2003 г. По словам Киселева, работы по созданию ракеты «идут полным ходом». Однако запуск откладывается уже три года, так как не подготовлен стартовый комплекс для «Ангара» на космодроме Плесецк. Создание стартового комплекса и создание самой РН стоят примерно одинаково – по 2 млрд руб.

«Нас беспокоит состояние дел с формированием инфраструктуры для пуска ракет этого класса на космодроме Плесецк, – заявил Киселев «Интерфаксу». – Эта задача возложена на РВСН, однако работы пока продвигаются очень медленно. На 2000 г. через Минобороны для оборудования стартового комплекса под «Ангару» должна быть выделена солидная денежная сумма, но она так и не поступила. Мы вынуждены были направить соответствующие письма министру обороны РФ и президенту России. Резолю-

На 2001 г. по федеральным и коммерческим программам Центр Хруничева наметил провести 8 пусков РН семейства «Протон». На 2 марта намечен первый пуск РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» и КА «Экран-М». 3 апреля должен стартовать «Протон-К» с РБ ДМЗ и КА PAS-10, изготовленный фирмой Boeing. В июне «Протон-К» с РБ ДМЗ выведет на орбиту КА Astra 2C производства Alcatel. Кроме того, на второй квартал планируется запуск КА-ретранслятора «Луч» («Альтаир») для обеспечения связи с МКС. Этот запуск «Луча» будет осуществлен только при условии передачи его в установленном порядке от Минобороны России Росавиакосмосу. Пока, правда, не определено, на каком носителе состоится запуск: на «Протоне-К» с РБ ДМ-2 или на «Протоне-М» с РБ «Бриз-М». Носитель должен оплатить Росавиакосмос.

В октябре «Протон-К» с РБ ДМЗ выведет на орбиту КА Intelsat IX производства Space System/Loral (ранее этот пуск планировался на июль). На декабрь намечен еще один коммерческий пуск на РН той же конфигурации с КА Astra 1K, изготовленным Alcatel. Однако были сообщения, что из-за задержки изготовления этого спутника его запуск состоится лишь в I квартале 2002 г. Кроме того, на четвертый квартал пока планируются еще два пуска РН «Протон-К»: один с КА «Экспресс-А» №4, второй – с КА Echostar VII. Но на последний контракт еще не заключен, он фигурирует в графике пусков как перспективный. Были также сообщения, что в третьем квартале 2001 г. РН «Протон-К» выведет на орбиту три КА «Ураган» для системы ГЛОНАСС.

В 2002 г. Центр Хруничева планирует выполнить от пяти до семи коммерческих пусков «Протона-К» с РБ ДМЗ. Несмотря на финансовые проблемы и организационные перипетии компании ICO, до сих пор в графике пусков «Протонов» на 2002 г. остаются четыре пуска с этими КА по уже заключенным контрактам с фирмой – производителем этих спутников Hughes Space and Communications, вошедшей теперь в корпорацию Boeing: ICO-2 и ICO-1R во втором квартале, ICO-8 и ICO-9 – в третьем. Кроме того, на второй квартал намечен пуск КА GE-12 производства Alcatel. Если успешно завершатся переговоры с заказчиками, то в четвертом квартале на орбиту будут выведены КА Echostar VIII и GE-14.

ция Владимира Путина на письме, переданном премьер-министру, очень жесткая, так что надеемся, что проблема со стартовым комплексом в Плесецке будет решена».

«Ангара» создается в трех вариантах – легкого, среднего и тяжелого класса. «Тяжелая» «Ангара» должна прийти на смену используемому ныне «Протонам». Киселев считает, что новый носитель будет вне конкуренции на мировом рынке запусков. Он сможет выводить на геостационарную орбиту полезную нагрузку по цене 12000 \$ за килограмм. «Этот показатель никто не превзойдет, – считает гендиректор Центра. – Сейчас средняя мировая цена составляет 25000 \$ за килограмм».

Несмотря на проблемы, в Центре Хруничева нет «утечки умов». «От нас не уехал и не уедет ни один человек на работу за границу, – заявил Анатолий Киселев. – Специалисты видят результаты своего труда, их разработки не попадают в корзину, а воплощаются в жизнь. Поэтому свое дело никто не бросит. Даже во времена бурного развития космонавтики в СССР при достаточном финансировании Центр Хруничева не делал так много, как в последние пять лет. Это результат коммерческой деятельности Центра, который проводит запуски иностранных спутников. Портфель заказов позволяет нам обеспечить людей работой и заработками».

По заявлению Киселева, за последние три года численность космического центра им. Хруничева выросла на 4000 человек. (Правда, в основном это произошло за счет присоединения к ГКНПЦ нескольких предприятий – КБ «Аматура» и части ЦНИИ ВКС. В те же годы в Центре Хруничева уже четыре раза выходили приказы о сокращении численности сотрудников предприятия. В среднем эти сокращения составляли каждый раз 5–10% от общего числа работающих. – К.Л.) Сегодня численность сотрудников ГКНПЦ составляет 22000 человек. Средняя зарплата за месяц – 4600 руб, но около 40% работающих получают более 5000 руб. При этом объем производства в сопоставимых ценах за последние три года ежегодно возрастал более чем на 40%.

«Хотел бы отметить высокую загруженность предприятия в нынешнем году, – подчеркнул гендиректор Центра. – Люди работали по 12 и более часов. Особенно сложно было на Байконуре в июне и июле, когда Центр Хруничева за месяц провел пять пусков «Протонов». И тем не менее, в силу сложившихся обстоятельств, нам придется сокращаться, но делать это будем достаточно аккуратно. Филиалам Центра выдано задание просчитать объем, фонд зарплаты на следующий год. Нельзя допустить падения зарплаты. На основе этих расчетов планируем перераспределение ресурсов, станков, переводим специалистов на другие рабочие места».

По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, а также интервью Анатолия Киселева агентству «Интерфакс» и ИТАР-ТАСС

К 80-летию Ю.А.Мозжорина

А.Брусиловский специально
для «Новостей космонавтики»

26 декабря в конференц-зале ЦНИИмаша при участии многочисленных гостей – видных представителей отрасли состоялось расширенное заседание ученого, научно-технического и диссертационных советов института, посвященное 80-летию со дня рождения генерал-лейтенанта-инженера, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий, почетного гражданина города Королева Ю.А.Мозжорина.

Наша справка

Юрий Александрович Мозжорин родился 29 декабря 1920 г. в подмосковной деревне Орехово в семье железнодорожного служащего. В 1940 г. окончил два курса Московского авиационного института, в 1941 – один курс Московского авиационно-технологического института, одновременно работал конструктором в КБ авиазавода №293 (г. Химки). Два месяца воевал, затем после излечения от ранения год учился в Ульяновском училище связи бронетанковых войск. А с января 1942 по декабрь 1945 г. был слушателем Военно-воздушной академии им. Н.Е.Жуковского, где остался преподавателем. Далее Мозжорин служил в Главном артиллерийском управлении, затем в НИИ-4 МО в должности зам. начальника института.

С августа 1961 по ноябрь 1990 г. возглавлял НИИ-88 (ЦНИИмаш). С января 1991 г. до кончины работал главным научным сотрудником ЦНИИмаша.

Скончался 15 мая 1998 г. в Москве. Похоронен на Троекуровском кладбище.

Заседание открыл директор института академик РАН Н.А.Анфимов:

– Юрий Александрович был назначен на должность директора – научного руководителя НИИ-88 (так до 1967 г. именовался ЦНИИмаш) в июле 1961 г. и из 54 лет существования института почти 30 лет возглавлял его. Предшественник Ю.А.Мозжорина Г.А.Тюлин начал перестройку НИИ-88 в головной институт отрасли и за два года осуществил целый ряд структурных преобразований, а также сформулировал задачи и направления деятельности НИИ-88 на ближайшую пятилетку. Вся реализация намеченных планов легла на плечи Ю.А.Мозжорина.

Именно при Мозжорине произошло становление НИИ-88 как уникального головного научно-исследовательского института ракетно-космиче-



ской отрасли. Укрепилось и развилось новое направление системных исследований перспектив ракетного стратегического вооружения и обоснования рациональных путей его развития. Под руководством Юрия Александровича была обоснована единственно возможная разумная оборонная доктрина – доктрина сдерживания, основанная на обеспечении гарантированного ответного ракетно-ядерного удара возмездия.

Активная и инициативная деятельность возглавляемого Мозжориным института неминуемо приводила к конфликтным ситуациям, и у Юрия Александровича зачастую складывались весьма непростые отношения с генеральными конструкторами. Но, как он сам вспоминал, «поскольку институт во всех случаях опирался не на желание угадать настроение начальства или какого-либо любимого главного конструктора, а на твердые и обоснованные в результате исследований технические позиции и техническую принципиальность, то постепенно в Минобщемаше сложился авторитет ЦНИИмаша как головной научно-исследовательской организации отрасли, и довольно быстро КБ и НИИ министерства начали уважи-



Г.А.Тюлин и Ю.А.Мозжорин

тельно относиться к мнению ЦНИИмаша и старались заручиться его поддержкой».

Ученый секретарь 4 ЦНИИ МО М.М.Бордюков напомнил о заслугах Ю.А.Мозжорина как технического руководителя работ по созданию первого в СССР автоматизированного командно-измерительного комплекса по управлению первым искусственным спутником Земли и первым полетом человека в космос.

Воспоминаниями о сотрудничестве поделились руководители организаций, вышедших из ЦНИИмаша при Юрии Александровиче, – директора НПОИТ и «Агата» О.А.Сулимов и А.К.Ваницкий, а также «товарищ по оружию» – бывший начальник 50 ЦНИИ КС И.В.Мещеряков.

Генеральный директор института оборонных исследований Е.С.Глубоков сообщил, что Ю.А.Мозжорин как один из авторов книги «Советская военная мощь от Сталина до Горбачева» (М.: Военный парад, 1999) посмертно представлен к премии Правительства РФ.

Прошла презентация специального юбилейного номера научно-технического журнала ЦНИИмаша «Космонавтика и ракетостроение».

Было принято решение ходатайствовать перед городскими властями Королева о присвоении имени Ю.А.Мозжорина улице, на которой расположен ЦНИИмаш.

Сообщения ▶

☞ 7 января 2001 г. известному российскому космонавту казахского происхождения Талгату Амангельдиевичу Мусабаеву исполнилось 50 лет. Он совершил два космических полета на ОК «Мир» и в настоящее время завершает подготовку к третьему полету на эту же станцию в качестве командира экипажа спасателей. К 50-летию Талгата Мусабаева на Байконуре проводится выставка фоторабот Геннадия Кононова «Талгат Мусабаев: к 50-летию Героя». – О.У.



☞ 14 ноября Португалия стала 15-м членом Европейского космического агентства – правительство этой страны передало депозитарию документ о присоединении к Конвенции ЕКА. Португалия заинтересована в работах в области космической науки, технологии и приложений. В соответствии с двусторонним соглашением от 1996 г. Португалия уже участвует в работах по спутниковой навигации, а с 1998 г. португальские специалисты допущены к работе в центрах ЕКА. – И.Л.



☞ 7 декабря 2000 г. Президент Российской Федерации В.В.Путин поздравил коллектив Военной академии РВСН имени Петра Великого со 180-летием со дня основания учебного заведения. В поздравлении, в частности, отмечается: «За прошедшие годы академия внесла достойный вклад в укрепление военной мощи и обороноспособности Отечества. Из ее стен вышло более сорока тысяч высококвалифицированных командиров и инженеров. Здесь обучались выдающиеся военачальники, конструкторы и изобретатели, ученые и педагоги. И сегодня ваше прославленное учебное заведение с честью выполняет свою главную задачу – передает новым поколениям военнослужащих лучшие боевые традиции, готовит надежных специалистов для ответственной службы в РВСН России». – И.Л.

Письма читателей

четвертой и пятой станциях «Алмаз» читателю практически ничего неизвестно. А ведь история их интересна и поучительна: эти ОПС были изготовлены, но не взлетели...

Рис. С.Птицына

Уважаемая редакция!

В статьях «Первый модуль 77-й серии» (НК №11, 2000) и ««Алмазные» космонавты» (НК №12, 2000) упоминалась станция ОПС-4. Мне как бывшему главному ведущему конструктору по теме «Алмаз» в НПО машиностроения кажется интересным подробнее рассказать об этой станции и других невзлетевших «Алмазах».

Первая запись о задании приступить к разработке орбитальной станции появилась в моей рабочей тетради 12 октября 1964 г. на совещании у генерального конструктора ОКБ-52 академика Владимира Николаевича Челомея. Работы над проектом развернулись в 1965 г. по приказу министра общего машиностроения СССР С.А.Афанасьева; тактико-техническое задание на разработку выдало ГУКОС. Требовалось разработать ракетно-космический комплекс, которому и было присвоено звучное название «Алмаз».

Главной составной частью комплекса была орбитальная пилотируемая станция (ОПС) с экипажем 2–3 человека, временем существования 2–3 года, которая должна была выводиться ракетой-носителем УР-500К («Протон»), разработанной под руководством В.Н.Челомея на филиале №1 ЦКБМ.

ОПС «Алмаз» (11Ф71) задумывалась как космический наблюдательный пункт с комфортными условиями для экипажа, хорошо оснащенный оптической, фотографической, радиолокационной аппаратурой, с точной системой ориентации и стабилизации станции для наведения аппаратуры в заданный район земной поверхности.

Комплекс включал РН, техническую и стартовую позицию, наземный пункт приема информации и использовал сеть наземных пунктов командно-измерительного комплекса (КИК) для управления станцией. Предусматривалось создание тренажерных средств для подготовки экипажей.

Эскизный проект, разработанный ЦКБМ со смежниками, был успешно защищен перед экспертной комиссией в 1967 г., а уже в 1969 г. можно было видеть стендовые образцы станции.

От первоначального плана разработки и транспортного снабжения (ТКС) по проекту филиала №3 ОКБ-1 (ЦСКБ, г.Куйбышев) пришлось отказаться: для регулярной работы «Алмаза» такие «грузовики» пришлось бы запускать через 20–30 суток.

Поэтому постановление Правительства от 16 июня 1970 г. предусматривало два этапа создания комплекса:

- станция первого этапа с одним кораблем «Союз»;
- станция второго этапа с одним кораблем ТКС;
- станция «переходного» этапа с кораблями «Союз» и ТКС;
- станция второго этапа с двумя кораблями ТКС

Схема станций системы «Алмаз»:

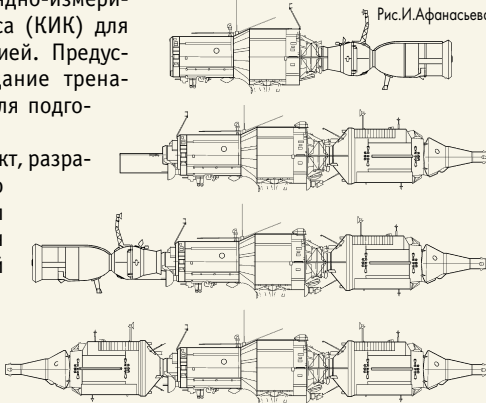
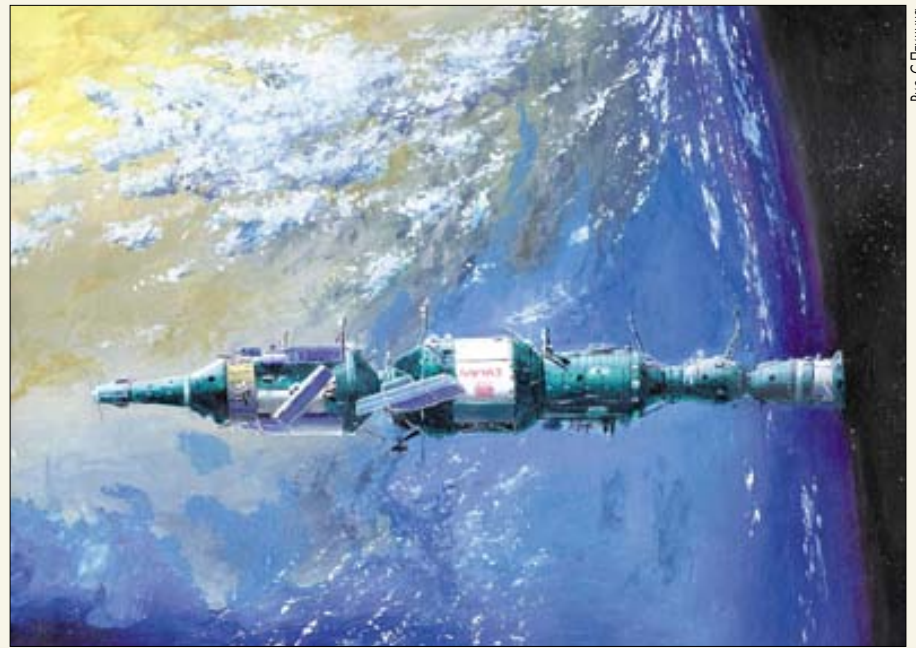


Рис. И.Афанасьева



- первый этап (3 станции) с загрузкой самой ОПС всеми необходимыми расходными материалами и системами с доставкой экипажей на станцию кораблем 7К-Т разработки ЦКБЭМ, время существования 2–3 месяца;
- второй этап – со снабжением станции штатным кораблем ТКС (11Ф72) разработки ОКБ-52, время существования станции на орбите – в соответствии с ТТЗ.

Для ТКС в составе функционально-грузового блока ФГБ (11Ф77) и трехместного возвращаемого аппарата ВА (11Ф74) разрабатывался специальный стыковочный агрегат, так как стыковка двух тяжелых КА и динамика их полета требовала более мощной конструкции, чем у корабля «Союз», да и переходной люк был нужен большего диаметра для передачи на станцию привозимых спускаемых капсул.

Такой узел, как и ФГБ, был разработан конструкторами филиала №1 ЦКБМ и успешно испытан с динамическим макетом ОПС. Реутовскими разработчиками проектировался и испытывался ВА, а для перехода от первого этапа ко второму была предусмотрена возможность применения стыковочных узлов кораблей «Союз» или ТКС без изменения конструкции ОПС.

Программа «Алмаз» подробно освещалась в печати (НК №8, 1999), а о полетах трех ОПС под названием «Салют-2», -3, -5 тоже имеется достаточно публикаций. Однако о

ОПС №0104 создавалась как станция второго этапа комплекса «Алмаз». На ее борт экипаж должен был доставляться не кораблем 7К-Т («Союз»), а штатным ТКС'ом в штатном ВА. Кроме того, на 0104-й решили испытать другой состав аппаратуры наблюдения за наземными объектами, а также радиолокационную станцию «Меч-А» с изготовленной к тому времени большой радиолокационной антенной, раскрывающейся в полете.

Основные изменения конструкции, по сравнению с ОПС №0103 (запущена 22 июня 1976 г. под названием «Салют-5»; совершила полет с экипажами на борту – Б.Волыновым и В.Жолобовым, В.Горбатко и Ю.Глазковым), заключались в следующем:

- стыковочный агрегат Г-3000 заменялся на агрегат 11Ф77-5345-0 (пассивный стыковочный узел ТКС'а). Шлюзовая камера, рама двигательной установки (ДУ), компенсатор, посадочные места стыковочного узла не изменяются;
- предполагалось модернизировать ДУ станции, обеспечив возможность ее дозаправки топливом ТКС на время автономного полета;
- устанавливалась станция «Меч-А», ее антенны, магнитофоны и аппаратура передачи данных на Землю «Бирюза» с новой передающей антенной «Аист», механизм которой следил за наземным пунктом, над которым пролетала ОПС;
- фотоаппарат «Агат-1» и фототелевизионная система «Печора», достаточно испытанные на «Салютах-3» и -5, со станции №0104 снимались, люк закрывался гермоднищем. Устанавливались топографические фотоаппараты АСА-34 для привязки РЛС-снимков к земным ориентирам, а также другая радиотехническая аппаратура;

• изменениям подверглись системы терморегулирования и жизнеобеспечения. С ОПС снимались ряд агрегатов СЖО; они должны были доставляться кораблем ТКС,



ОПС №0104 на выставке ракетно-космической техники НПО машиностроения

который был способен обеспечить кондиционирование станции, снабжение ее кислородом и водой. Таким образом, вместо «пассажира», каким был корабль 7К-Т, «сидящий» на энергобалансе ОПС и требовавший продувки своих отсеков воздухом от вентиляторов станции, №0104 получала полноценного партнера в полете.

Были и другие изменения – в электроавтоматике, телеметрии, телевидении и др.

Как и предусматривалось ранее, для обороны вместо пушки (система «Щит-1») на станцию устанавливались два снаряда «космос-космос» (система «Щит-2») конструкции того же КБ, руководимого А.Э.Нудельманом.

По согласованному с ЗИХом графику все доработки предполагалось закончить в ноябре 1978 г.

С января 1975 г. начался выпуск чертежей на станцию №0104 в производство завода им.М.В.Хруничева, а с июня в сборочном цехе, где изготавливались ОПС и ДОС, уже шла сборка. Для проведения работ на ЗИХе постоянно находилась бригада конструкторов из Реутова в составе

50 человек. На оперативках у директора завода А.И.Киселева присутствовали зам. генерального конструктора и ведущие специалисты ЦКБМ.

Однако, вместо помощи генеральному конструктору, ему крепко мешал его первый заместитель В.Н.Бугайский, руководивший в то время филиалом №1, который продвигал программу ДОСов, разработанную ЦКБЭМ (НПО «Энергия»). Работы по ТКС были фактически свернуты. Лишь после снятия В.Н.Бугайского и назначения на эту должность Д.А.Полухина работы по ТКС развернулись.

В этих условиях рассчитывать на доставку экипажа на ОПС №0104 пилотируемым ТКСом было нереально. Можно было надеяться только на автоматическую стыковку с беспилотным ТКСом. Доставку экипажа на станцию надо было обеспечивать тем же 7К-Т.

Но и с этой задачей конструкторы ЦКБМ справились. Опираясь на имевшийся люк в переднем днище станции и ферменную конструкцию, крепящуюся к переднему шпангоуту гермоотсека (был ведь вариант ОПС с ВА),

решили срочно изготовить автономный отсек стыковки (АОС), закрепить его на ферму и соединить герметичным альфоном с основным объемом станции, а на переднее днище автономного отсека установить пассивный узел корабля 7К-Т – агрегат Г-3000.

Таким образом, станция могла летать одновременно с беспилотным ТКСами и с доставившим экипаж кораблем 7К-Т.

Но «забыли про овраги...». Несмотря на успешное завершение полета «Салюта-5» (412 суток) и настоятельные требования ряда генералов Ракетных войск, Генштаба и, в первую очередь, председателя Госкомиссии по испытанию комплекса «Алмаз» генерал-полковника М.Г.Григорьева о продолжении полетов, под нажимом Д.Ф.Устинова постановлением Правительства от 28 июня 1978 г. работы по пилотируемому космосу в КБ Челомея были прекращены. Разработка пилотируемых станций в ЦКБМ была свернута.

Неосуществленными также остались планы запуска станции №0105 с двумя кораблями ТКС («Звезда»). По доработке этой ОПС для стыковки с двумя ТКС была выпущена вся документация, и работы по ней были выполнены на заводе им.Хруничева и в ЦКБМ. Однако и этой станции не суждено было взлететь.

Конечно, работы по пилотируемым станциям ОПС «Алмаз» не пропали даром. На базе научного задела и опыта, полученного ЦКБМ, были разработаны и изготовлены автоматические станции «Алмаз-Т», «Космос-1870», «Алмаз-1». Беспилотные ТКСы стыковались со станциями «Салют-6» и «Салют-7», а функционально-грузовой блок корабля явился основой для модулей станции «Мир» и МКС. Так что научно-техническое наследие пилотируемого космоса КБ В.Н.Челомея продолжает свою жизнь.

Одна из готовых ОПС и сегодня украшает собой выставку созданной ракетно-космической техники НПО машиностроения. В октябре 2000 г., в 60-летний юбилей города Реутова, на ней побывала делегация города-побратима Мейфилда (пригород Лондона). Восторженные отзывы англичан («здесь комфортабельнее, чем на станции «Мир!») «сыпали соль на рану».

*В.Поляченко специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архива НПО машиностроения*



Передний стыковочный узел ОПС №0104

⇨ 12 декабря 2000 г. MirCorp выпустила пресс-релиз, в котором сообщалось, что руководители компании приняли решение прекратить реализацию коммерческих проектов на орбитальной станции «Мир», в связи с тем, что Правительство РФ в ноябре 2000 г. решило свести станцию с орбиты. Теперь MirCorp намерена выполнять свои нереализованные проекты на МКС. В частности, предполагается, что Деннис Тито полетит на МКС в составе экипажа первой российской экспедиции посещения. Старт пока планируется на 30 апреля 2001 г. Однако контракт с Росавиакосмосом на свой полет Д.Тито до сих пор не заключил. Тем не менее, по информации из РГНИИ ЦПК, Д.Тито должен прибыть в Звездный городок для прохождения заключительного этапа подготовки к полету 22 января 2001 г. – С.Ш.



Биографии членов

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA)

КОМАНДИР ЭКИПАЖА Брент Уорд Джетт младший (Brent Ward Jett, Jr)



**Командер
(капитан 2-го ранга)
ВМС США
338-й астронавт мира
215-й астронавт США**

Брент Джетт родился 5 октября 1958 в г.Понтиак, шт.Мичиган. В 1981 г. он окончил Военно-морскую академию США и получил степень бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В мае 1981 г. Б.Джетт был призван в ВМС США и в марте 1983 г. стал морским летчиком. Сначала он проходил службу в 101-й эскадрилье на авиастанции Океана в Вирджиния-Бич, шт.Вирджиния. После этого Б.Джетт был направлен в 74-ю эскадрилью на авианосце Saratoga, где летал на F-14 Tomcat и участвовал в двух походах в Средиземном море и Индийском океане. Он также посещал Школу вооружений истребителей ВМС Torqun.

В 1986 г. Б.Джетт поступил в Аспирантуру ВМС США и в 1989 г. получил степень магистра наук по авиационной технике. В июне 1989 г. он поступил в Школу летчиков-испытателей ВМС. Окончив ее с отличием в июне 1990 г., Б.Джетт стал служить летчиком-испытателем в Военно-морском авиационном испытательном центре, где летал на самолетах F-14A/B/D, T-45A и A-7E. В 1991 г. Б.Джетт возвратился в 74-ю эскадрилью на авиа-

носце Saratoga. Он имеет налет более 3500 часов на более чем 30 типах самолетов, он также выполнил свыше 450 посадок на авианосцы.

31 марта 1992 г. Брент Джетт был отобран кандидатом в астронавты NASA в составе 14-го набора. В августе 1992 г. он приступил к ОКП, которую окончил через год с квалификацией пилота шаттла.

Свой первый космический полет Б.Джетт совершил 11–20 января 1996 г. в качестве пилота «Индевор» по программе STS-72.

Второй полет выполнил 12–22 января 1997 г. пилотом «Атлантиса» (STS-81) по программе пятой стыковки шаттла с ОК «Мир».

С июня 1997 г. по февраль 1998 г. Б.Джетт являлся координатором NASA в РГНИИ ЦПК им.Ю.А.Гагарина.

4 августа 1998 г. Б.Джетт был назначен командиром экипажа STS-97. Это его третий космический полет.

Б.Джетт женат, детей не имеет. Подробная биография Б.Джетта опубликована в *НК* №1, 1997, с.70.

ПИЛОТ

Майкл Джон Блумфилд (Michael John Bloomfield)



**Подполковник ВВС США
364-й астронавт мира
229-й астронавт США**

Майкл Блумфилд родился 16 марта 1959 г. в г.Флинт, шт.Мичиган. В 1981 г. он окончил Академию ВВС США со степенью бакалавра наук в области технической механики и поступил на службу в ВВС. В 1983 г. М.Блумфилд окончил летную подготовку на авиабазе Вэнс в штате Оклахома и стал пилотом самолета F-15.

С 1983 по 1986 г. М.Блумфилд служил летчиком и летчиком-инструктором на авиабазе Холломан в штате Нью-Мексико. В 1987 г. он был переведен на базу ВВС Битбург в Германии, где служил летчиком-инструктором по F-15. В 1989 г. М.Блумфилд был назначен в 48-ю авиаэскадрилью перехватчиков на авиабазе Лэнгли, шт.Вирджиния.

В 1992 г. М.Блумфилд обучался в Школе летчиков-испытателей ВВС, которую окончил с выдающимся результатом. После этого он остался на авиабазе Эдвардс в шт.Калифорния и занимался испытаниями всех модификаций самолета F-16.

Одновременно с воинской службой М.Блумфилд подготовил и в 1993 г. защитил диссертацию, получив степень магистра наук в области технического менеджмента в Университете Олд-Доминион.

8 декабря 1994 г. Майкл Блумфилд был отобран кандидатом в астронавты NASA и в марте 1995 г. прибыл в Космический центр им.Джонсона, где начал годичную общекосмическую подготовку. После ее окончания он получил квалификацию пилота шаттла.

Первый космический полет М.Блумфилд совершил с 25 сентября по 6 октября 1997 г. в качестве пилота «Атлантиса» (STS-86) по программе седьмой стыковки шаттла с ОК «Мир».

4 августа 1998 г. М.Блумфилд был назначен пилотом STS-97. Это его второй полет.

М.Блумфилд женат, имеет двоих детей. Подробная биография М.Блумфилда опубликована в *НК* №21, 1997, с.70.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1 Джозеф Ричард «Джо» Тэннер (Joseph Richard «Joe» Tanner)



**318-й астронавт мира
201-й астронавт США**

Джо Тэннер родился 21 января 1950 г. в Дэнвилле, шт.Иллинойс. В 1973 г. в Университете Иллинойса он получил степень бакалавра наук по механике и поступил на службу в ВМС США. В 1975 г. он прошел летную подготовку и после этого служил в качестве летчика самолета A-7E в 94-й эскадрилье штурмовиков на борту авианосца Coral Sea. Активную службу в ВМС США Дж.Тэннер закончил в должности летчика-инструктора 4-й тренировочной эскадрильи на базе Пенсакола во Флориде.

В 1984 г. он поступил в Космический центр им.Джонсона (NASA) в качестве аэрокосмического инженера и пилота-исследователя. Он летал на аэродроме Эллингтон-Филд возле Хьюстона в Техасе, где обучал астронавтов технике посадки ракетоплана на тренировочном самолете шаттла STA. Он также летал на трех других типах самолетов и являлся руководителем отдела летчиков. Позже Джо Тэннер стал заместителем руководи-

теля Отделения авиационных операций. Дж.Тэннер имеет налет более 7500 часов на военных самолетах и летательных аппаратах NASA.

Джозеф Тэннер был отобран NASA кандидатом в 14-ю группу астронавтов в марте 1992 г. В 1993 г. он завершил ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый космический полет Дж.Тэннер совершил на борту «Атлантиса» 3–14 ноября 1994 г. по программе STS-66 с лабораторией ATLAS-3.

Второй полет выполнил 11–21 февраля 1997 г. на борту «Дискавери» (STS-82) по программе ремонта Космического телескопа Хаббла. Во время этого полета Тэннер совершил два выхода в открытый космос.

9 июня 1997 г. Тэннер был назначен в экипаж STS-97. Это его третий полет.

Тэннер женат, имеет двоих детей. Его подробная биография опубликована в *НК* №5, 1997, с.80.

Экипажа полета STS-97

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2 **Жозеф Жан-Пьер Марк** **Гарно** **(Joseph Jean-Pierre Marc** **Garneau)**



Астронавт CSA
153-й астронавт мира
1-й астронавт Канады

Марк Гарно родился 23 февраля 1949 г. в Квебек-Сити, Канада. В 1970 г. он получил степень бакалавра наук по

технической физике в Королевском военном колледже в Кингстоне, а в 1973 г. – степень доктора наук по электротехнике в Имперском колледже науки и технологии в Лондоне (Англия).

В 1974 г. М.Гарно поступил на службу в ВМФ Канады и до 1976 г. был офицером по боевым системам на судне Algonquin. Затем, в 1976–1977 гг. он служил инструктором в Школе канадского флота в Галифаксе. В 1977–1980 гг. М.Гарно являлся инженером проекта по морским системам вооружений в Оттаве. Затем он вернулся в Галифакс, в техническое подразделение Королевских ВМФ Канады. В 1982–1983 гг. М.Гарно учился в Командно-штабном колледже Канадских вооруженных сил в Торонто. После этого он был направлен в Оттаву и стал руководителем проекта по морским системам связи и радиоэлектронной борьбы.

5 декабря 1983 г. Марк Гарно был отобран в составе шести канадских кандидатов для полетов на шаттле. В феврале 1984 г. он приступил к подготовке в Космическом центре им.Джонсона (NASA).

Свой первый полет Марк Гарно совершил 5–13 октября 1984 г. в качестве специалиста по полезной нагрузке в экипаже «Челленджера» по программе 41G. Марк Гарно стал первым канадцем, поднявшим-

ся в космос. Во время полета он выполнил несколько экспериментов по канадской программе CANEX.

В 1986 г. М.Гарно получил звание ээптена (капитан 1-го ранга), но в 1989 г. ушел в отставку из ВМФ Канады и стал заместителем директора программы астронавтов Канадского космического агентства (CSA). В этой должности М.Гарно осуществлял техническое и программное обеспечение следующих полетов канадских астронавтов.

В июле 1992 г. астронавты CSA К.Хэдфилд и М.Гарно были отобраны для подготовки в качестве специалистов полета в NASA. В течение года, начиная с 3 августа 1992 г., М.Гарно проходил курс ОКП в составе 14-го набора астронавтов NASA и первым из уже летавших специалистов по полезной нагрузке получил статус специалиста полета.

Спустя 11 с половиной лет после первого полета Марк Гарно совершил второй космический полет в качестве специалиста полета в составе экипажа «Индевор» (STS-77) с 19 по 29 мая 1996 г.

4 августа 1998 г. М.Гарно был назначен в экипаж STS-97. Это был его третий космический полет.

Марк Гарно женат, в его семье трое детей. Подробная биография М.Гарно опубликована в *НК* №12/13, 1996, с.93.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3 **Карлос Исмаэль Норьега** **(Carlos Ismael Noriega)**



Подполковник Корпуса
морской пехоты США
358-й астронавт мира
225-й астронавт США

Карлос Норьега родился 8 октября 1959 г. в Лиме, Перу. Считает своим родным

город Санта-Клара штата Калифорния, где в 1977 г. он окончил среднюю школу. В 1981 г. К.Норьега окончил Университет Южной Калифорнии и получил степень бакалавра наук в области компьютерной техники.

В 1981 г. К.Норьега поступил на службу в Корпус морской пехоты (КМП) США. После окончания летной школы он летал с 1983 по 1985 гг. на вертолетах CH-46 Sea Knight в составе 165-й эскадрильи на авиастанции КМП в Канеохе-Бей, Гавайи. К.Норьега принимал участие в двух боевых походах в западной части Тихого и в Индийском океане, включая операции поддержки многонациональных миротворческих сил в Бейруте (Ливан).

В 1986 г. он был переведен на авиастанцию Тастин, штат Калифорния, где служил в качестве летчика-инструктора в 301-й эскадрилье. В 1988 г. Норьега поступил в аспирантуру ВМС США, после окончания которой в сентябре 1990 г. получил степени магистра наук по компьютерной технике и магистра наук по эксплуатации космических систем.

После этого он получил назначение в Космическое командование США в Колорадо-Спрингс,

шт.Колорадо. К.Норьега занимался заказами матобеспечения компьютеров и являлся представителем Космического командования в проекте модернизации компьютерных систем космического и ракетного предупреждения для авиабазы Шайенн-Маунтин.

Во время прохождения отбора в астронавты К.Норьега служил в штабе 1-го авиационного крыла в Окинаве, Япония. Он имеет налет около 2200 часов на различных самолетах и вертолетах.

Карлос Норьега был отобран кандидатом в астронавты NASA в декабре 1994 г. в составе 15-го набора. После годичного курса ОКП он получил квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет К.Норьега совершил 15–24 мая 1997 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Атлантиса» (STS-84) по программе шестой стыковки шаттла с ОК «Мир».

9 июня 1997 г. Карлос Норьега был назначен в экипаж STS-97. Это его второй полет.

Карлос Норьега женат, в его семье пять детей. Биография К.Норьега была опубликована в *НК* №14, 1997, с.67.

Объявление

Мемориальный музей космонавтики для выставки «Утро космической эры» примет в дар материалы 1950–90-х годов, иллюстрирующие влияние освоения космоса на быт и культуру человека: сувениры, плакаты, открытки, предметы быта, домашнего интерьера, посуду, промышленные изделия и материалы, ткани, одежду, детские и новогодние игрушки, игры, детские книги, стихи, песни, грампластинки и другие предметы с космической символикой.

Обращаться в отдел экспозиции
Тел.: (095) 283-44-39