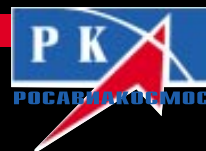


12
1999

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



Пролетая
над **Ию**

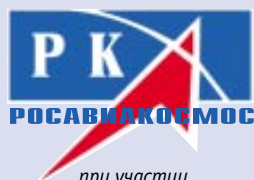


Подписной индекс 48559, 79189

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»,
учрежденным АОЗТ «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
АОЗТ «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л. Сулова – помощник главы
представительства ЕКА в России
Г.С. Титов – президент ФК России, Герой Советского
Союза, летчик-космонавт СССР
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
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Корректор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

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

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

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

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

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва,
«Новости космонавтики»,
до востребования, Маринину И.А.
Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 23.11.99 г.

Издательская база

ООО «Издательский центр «Экспрент»

директор – Александр Езоров, 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 JPL

2 Запуски космических аппаратов

Очередной запуск КА NAVSTAR
Sea Launch – первый коммерческий, или Летать не плавать
Китайско-бразильский спутник на орбите
Globalstar: теперь их 44
Второй месяц Arianespace работает на Loral
«Рокот» все же полетит с Байконура
Еще одна авария «Протона»
Двигатели верхних ступеней «Протона-К»
Космический «Экспресс» с литерой «А»

21 Орбитальный комплекс «Мир»

Хроника полета орбитального комплекса «Мир»

22 Пилотируемые полеты

«Буран» плывет в Сидней
Тросовая система для «Мира»
Так когда же мы летим-2

24 Космонавты. Астронавты. Экипажи

О подготовке космонавтов в РГНИИ ЦПК
Эксперимент СФИНКС-99 продолжается

27 Автоматические межпланетные станции

Будущее Mars Polar Lander после гибели МСО
Хроника свидания с Ио

Отсутствие результата – тоже результат

О расстоянии до КА Pioneer 10

Станция имени Джузеппе Коломбо

Как привезти камешки с Марса

Марс все ближе... Волнений все больше

35 Искусственные спутники Земли

«Фотон-12» и марсианские микробы

Полет «Зеи» закончился

Плавание под «солнечным ветром»

Первый снимок метрового разрешения с КА Ikonos

GRACE готовится к полету

«Интеграл» будет запущен российским носителем

Сто и одно несчастье с Garuda-1

«Космос» вынесет «троих»

«Яхта» полетит на рубеже веков

43 Противоракетная оборона

Игра в одни ворота на радиолокационном поле

Испытания космического перехватчика боеголовок в США

46 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Солнечный буксир Центра Келдыша

Япония отказывается от ракеты J-1

Первый «свободный» полет Roton'a

Испытания «гибрида»

Летные эксперименты с гиперзвуковыми «прямоточками»

NASA исследует новое топливо

50 Космодромы

Реконструкция стартового комплекса «Восток»

Разрушение ради созидания

52 Международная космическая станция

Новости МКС

МКС уклоняется от опасной встречи

54 Предприятия. Учреждения. Организации

Военный космос России в 2000 г. получит больше денег

Центр Хруничева сокращает штаты

50-летний юбилей НИИхиммаш

Космодром, где ракеты остаются на Земле

NASA получит свои деньги

59 Юбилеи

Годовщина Спутника и «Луны-3»

Объект «Ангара» – родина РВСН

80 лет Дмитрию Ильичу Козлову

В память о генерале А.Г.Карасе

64 Совещания. Конференции. Выставки

15-й конгресс Ассоциации участников космических полетов

Виктор Савиных: «Записки с мертвой станции»

Россия и Украина: Вместе в XXI космический век

Техсовет в Росавиакосмосе

69 Люди и судьбы

Прощание с космодромом

70 Страницы истории

Сказание о Тройке

Трагедия и триумф 41-й площадки

2 Launches

Another launch of Navstar
Sea Launch: First commercial, or Flying isn't like swimming
Chinese-Brazilian satellite in Orbit
Globalstar: Now there're 44 of them
Arianespace works for Loral for the second month
Yet Rockot will fly from Baykonur
Opposite to previous reports, plans are still in force to launch LEO One satellites by Rockot from Baykonur.
One more Proton failure
Report on October 27 Proton failure, including the selection of launch vehicle and review of recent Russian space failures.
Proton upper stages engines
Space Express with letter A
Express A satellites, with their 17 transponders, are to cover immediate need of space communications in Russia.

21 Orbital complex Mir

Flight of the orbital complex Mir
Mir still leaks but leaks less then in September.

22 Piloted Missions

Buran shipped to Sydney
Buran approach and landing training aircraft, BTS-02, was leased to Australia for Olympic Games of 2000.
A tether system for Mir
Vladimir Syromyatnikov confirms the development of Mir tether system. But the current one will not be an operational space tug.
Yet so, when will we fly (Sequel 2)?

24 Cosmonauts. Astronauts. Crews

Cosmonaut training in the TsPK
Sergey Shamsutdinov reports current status of all active cosmonauts.
SFINKSS-99 continues
Unique space flight simulation experiment in IMBP continues with arrival of visiting crew.

27 Interplanetary Probes

Mars Polar Lander future after the loss of MCO
Chronicle of dating with Io
No result is also a result
Additional search didn't reveal evidence of Moon ice.
On the distance to Pioneer 10
A.F.Yeryomin of NII AO gives his explanation of Pioneer 10 extra acceleration enigma.
Giuseppe Colombo's spacecraft
How to return Martian pebbles
U.S.-French Mars sample return mission scenario.
Mars nears, tension rises

35 Spacecraft

Foton 12 and space microbes
Can microbes survive reentry? Foton 12 mission should answer this question
Zeya mission is over
Russian military experimental craft, Zeya, demonstrated Glonass navigation and small cheap control station.
Sailing down the solar wind
Mini-Magnetospheric Plasma Propulsion promises fast travel outside the Solar system.
First one meter image form Ikonos
GRACE prepares for launch
Integral will be launched by Russian vehicle
One hundred and one misfortune of Garuda
Garuda 1 should be launched before Express-A. A string of problems delayed it, and Proton failure made Garuda chances uncertain.
Kosmos to bear the three
CHAMP, MITA and BIRD will be launched on April 28 from Plesetsk.
Yakhta will fly at the edge of centuries
Khrunichev Space Center plans first flight for Yakhta-based remote sensing satellite for December 2000. First geostationary Yakhta-based spacecraft should fly by mid-2001.

43 Missile Defense

Game with one gate at the radar field
Russia lacks missile warning and space surveillance radars, but will not exchange the ABM Treaty revision for Irkutsk radar money.
U.S. tested space warhead interceptor

46 Launch Vehicles. Rocket Engines

Solar tug from the Keldysh Center
Moscow's Keldysh Center proposes hydrogen-oxygen solar energo-pulsation unit.
Japan gives up the J-1 vehicle
First free flight of Roton
Hybrid's testing
NASA Stennis Space Center began testing of 250 kJ hybrid engine.
Flight experiments with hypersonic scramjets
Review of Russian and Australian efforts in hypersonic flying testbeds.
NASA tests new fuel

50 Launch Sites

Launch complex 'Vostok' reconstruction
Soyuz pad 31 at Baykonur, recently named 'Vostok', is being prepared for Soyuz-Fregat launches.
Destroying to build
Cape Canaveral's SLC-41 will be re-built from scratch.

52 International Space Station

ISS news
Recent developments in the ISS program: Zvezda delayed till February, Rosaviakosmos sells Russian segment time, TsNIImash proposes MAKOS autonomous module, and S1 truss is already at KSC.
ISS avoids dangerous meeting

54 Companies. Agencies. Organizations

Russian military space to receive more funds in 2000
Vice premier Ilya Klebanov lists means of space reconnaissance as the first priority.
RIFs at the Khrunichev Center
By October 31, Khrunichev Center fired 1000 to 2000 of employees.
NIIKhIMMASH is 50
Interview with NIIKhIMMASH director Dr. Aleksandr Makarov.
Where vehicles stays on Earth
Today at the main Russian test center for spacecraft and launch vehicles.
NASA will receive its share

59 Jubilees

Sputnik and Luna 3 celebrations
The Angara object, homeland of RVSN
November 1959 at Plesetsk, one month from becoming operational.
Dmitriy Ilyich Kozlov is 80
Remembering General Karas

64 Conferences. Exhibitions

15th congress of Association of Space Explorers
Chief Editor Igor Marinin reports from the ASE congress in Romania.
Viktor Savinykh: Diaries from dead space station
Unique diary of the 1985 rescue of Salyut 7 is published.
Russia and Ukraine: Together to XXI space century
Members of Russian and Ukrainian space industry met October 15 in Moscow.
Technical Council at Rosaviakosmos
Service module computer will be retested in the end of November. No SM launch date will be given before the tests are successful.

69 Peoples

Leaving the cosmodrome
General Yuri Zhuravlev, chief of the Plesetsk Cosmodrome, retired.

70 History

The legend of Troyka
Three Soyuz mission, October 1969: how it was conceived and what failed.
Tragedy and triumph of Site 41
Baykonur Pad 41 gave life to R-16 ICBM, as well as to 11K65 launch vehicle.

О ЧЕРЕДНОЙ ЗАПУСК КА NAVSTAR



В. Агапов. «Новости космонавтики»

7 октября в 12:51:00.691 UTC (08:51:00.691 EDT) со стартового комплекса 17A станции ВВС «Мыс Канаверал» боевым расчетом 1-й пусковой эскадрильи 45-го космического крыла ВВС США был произведен пуск РН Delta 2 (модификация 7925-9.5) с навигационным космическим аппаратом Navstar 2R-3 (GPS Block 2R-3, заводской номер SVN 46, системный номер PRN 11). Это был 275-й пуск носителей семейства Delta.

Запуск состоялся после вынужденного перерыва, вызванного необходимостью расследования причин, приведших к повреждению КА Navstar 2R (PRN 10) при подготовке запуска в мае 1999 г. (НК №7, 1999). Аппарат, прозванный острословами «мокрый спутник» («Wet Sat»), был отправлен на завод-изготовитель и подвергся полной разборке для выяснения степени повреждения отдельных систем и возможности восстановления. Военные надеются, что его все же можно будет запустить в ближайшем будущем.

Запуск планировался на 23 сентября, но был отложен из-за бушевавшего над Флоридой урагана Флойд. Мощный атмосферный

фронт, проходивший над югом США в начале октября, чуть не стал еще новым препятствием. В субботу 2 октября стартовый расчет 1-й пусковой эскадрильи из-за разрядов молний в районе ПУ вынужден был отложить заправку топливом второй ступени. Окислитель удалось заправить только в воскресенье, а горючее – в понедельник. Однако из-за плохих погодных условий номинальная дата старта – 5 октября 12:59 UTC – так и не была выдержана. А 6 октября запуску помешало еще одно обстоятельство. Как назло, связанной геостационарный спутник, через который должны были ретранслироваться данные, принимаемые с РН на активном участке наземной станции на о-ве Антигуа, в течение 6 минут проходил по диску Солнца и это делало невозможным его использование. В итоге запуск был задержан еще на двое суток.

Пуск был проведен по азимуту 110° в самом начале стартового окна длительностью 15 мин. Первое включение ДУ 2-й ступени на 6 мин 09 сек обеспечило выход связки КА + РБ PAM-D + 2-я ступень на первую опорную орбиту с наклоном 36.85°, высотой 173.9×185.4 км и периодом 87.95 мин. После баллистической паузы длительностью 51 мин 46 сек, в 13:53:35 UTC, ДУ 2-й ступени была запущена во второй раз и, проработав 41 секунду, обеспечила переход всей связки на вторую опорную орбиту с параметрами 37.22°, 179.5×1142.8 км, 97.854 мин. Еще через 50 сек вторая ступень отделилась; позднее она выполнила боковой маневр и была впоследствии обнаружена на орбите 33.35°, 181×904 км, 95.36 мин.

В 13:55:45 UTC была запущена ДУ 3-й ступени. Третья ступень, называемая PAM-D (Payload Assist Module – Delta class), была впервые использована при запуске КА SBS-1 15 ноября 1980 г. Первоначально планировалось, что она будет служить в качестве перигейного разгонного блока при запуске полезных грузов шаттлами. Но после катастрофы «Челленджера» и перевода коммерческих и военных КА на одноразовые носители ступень стала основной в комплектации РН Delta при запусках на геостационарные и высокие кру-

говые орбиты. На разгонном блоке PAM-D установлен твердотопливный двигатель Star 48В компании Thiokol. Между космическим аппаратом и третьей ступенью имеется специальная проставка (PAF, Payload Attach Fitting), оборудованная системой гашения нутации (NCS, Nutation Control System) с однокомпонентными гидразиновыми двигателями в качестве исполнительных органов. Кроме того, третья ступень установлена на специальной платформе (spin table) с реактивными двигателями, с помощью которых обеспечивается закрутка ступени с КА в момент отделения от второй ступени. Скорость закрутки варьируется от 30 до 110 об/мин в зависимости от массово-инерционных характеристик аппарата. Для КА типа GPS Block 2R она составляет 54 об/мин.

ДУ Star 48В до выгорания топлива проработала 65 сек (при максимальном количестве загруженного топлива длительность включения может составлять до 87.1 сек). Примерно через 45 сек после выключения ДУ была запущена процедура продувки двигателей системы NCS, а в 13:59:06 UTC космический аппарат отделился от третьей ступени. Отделение было произведено с помощью четырех пружинных толкателей усилием по 900 Н каждый, что в сумме обеспечило относительную скорость расхождения КА и ступени 1.8 м/с.

После отделения от РБ КА Navstar 2R-3 остался на переходной эллиптической орбите с параметрами 38.90°, 185×20393 км, 356.9 мин. Для перевода аппарата на рабочую орбиту он оборудован специальным твердотопливным апогейным двигателем Star 37FM производства компании Thiokol (КА серии Block 1 использовали в качестве такого двигателя TE-M-616, а КА серии Block 2/2A – Star 37XFP того же производителя). Длительность включения составляет примерно 54 сек (максимально возможная при полной загрузке топлива – 63.7 сек). При этом производится одновременный поворот плоскости орбиты в пространстве и подъем высоты перигея до 20000 км. После маневра теперь уже бесполезная конструкция ДУ массой около 83 кг не отделяется, а остается с космическим аппаратом. После перехода на штатную орбиту проводится последовательное замедление вращения КА, сначала с 54 до 10 об/мин, а затем с 10 до 1.3 об/мин. На четвертые сутки полета производится построение трехосной ориентации и разворачиваются панели солнечных батарей. После этого начинаются тщательные проверки состояния бортовых систем.

Судя по опубликованным орбитальным элементам, включение ДУ Star 37FM произошло 9 октября в 22:01 UTC и было успешным. Аппарат был выведен на орбиту с наклоном 53.01°, высотой 20099×21210 км и наклоном 737.2 мин. Из опубликованной информации не ясно, почему вместо стандартного наклонения 55° наклонение рабочей орбиты составило 53°. Планируется, что к 15 ноября новый аппарат будет введен в штатную эксплуатацию.

Средствами контроля космического пространства США были взяты на сопровождение три новых объекта, относящиеся к данному запуску, – КА USA-145 (Navstar

2R-3), 2-я ступень PH Delta 2 и РБ ПАМ-D. В каталоге Космического командования США они получили обозначения **1999-055A**, **1999-055B** и **1999-055C**, а также номера **25933**, **25934** и **25935** соответственно.

Проведенный пуск стал для PH семейства Delta 2 десятым в этом году и 30-м в рамках развертывания и поддержания спутниковой навигационной системы GPS. Еще 11 запусков КА системы GPS на этапе ее испытаний (серия Block 1) были проведены с помощью PH Atlas F с базы ВВС Ванденберг, причем один из них закончился аварией носителя.

КА Navstar 2R

Космический аппарат Navstar 2R-3 относится к третьему поколению навигационных спутников системы глобального определения местоположения GPS. В настоящее время в системе эксплуатируются спутники серий Block 2 и Block 2A (второе поколение) и Block 2R.

Спутники серии Block 2R предназначены для замены отработавших свой ресурс КА GPS Block 2/2A и будут запускаться по мере выхода из строя последних. 15 апреля этого года исполнится десять лет с момента ввода в эксплуатацию первого спутника серии Block 2. Рассчитанные на работу в течение 7,5 лет (при заданном среднем сроке эксплуатации в составе системы 6 лет) аппараты этой серии показали высокую степень живучести и отличные эксплуатационные характеристики, что позволяет продолжать их эксплуатацию по настоящее время. Из 28 аппаратов типа 2 и 2A, выведенных на орбиту с 14 февраля 1989 г., только два (2-07 и 2A-13) выведены из эксплуатации. А общая наработка эксплуатируемых в настоящее время аппаратов всех трех типов составляет более 137 лет! Кстати, только благодаря этому обстоятельству разработчики и военные могли не слишком торопиться с началом запусков КА серии Block 2R и не спеша решать возникшие проблемы.

В отличие от КА предыдущих серий, созданных компанией Rockwell International (ныне Boeing North American), аппараты GPS Block 2R разработаны корпорацией Lockheed Martin (отделение Lockheed Martin Missiles & Space) по заказу ВВС, унаследованному ей от компании General Electric Astro Space. В качестве базовой использована платформа 4000.

	1	2	3	4	5
A	2A-21	2A-12	2A-15	2-04	2A-28
B	2A-18	2A-27	2-02	2A-22	-
C	2A-24	2A-25	2A-19	2A-20	-
D	2A-11	2R-03	2-05	2A-23	2-09
E	2-01	2-08	2A-26	2A-10	2-03
F	2A-16	2A-14	2-06	2A-17	2R-02

Габаритные размеры корпуса спутника составляют 1.52×1.93×1.91 м, размах панелей солнечных батарей – 19,3 м (по другим данным – 11,6 м). Срок активного существования этих спутников составляет не менее 10 лет. Стартовая масса КА (вместе с апогейной ДУ) – 2032 кг, на рабочей орбите – 1075 кг. Аппараты используют трехосную систему стабилизации (все предыдущие стабилизировались вращением), в которой в качестве исполнительных органов используются маховики, магнитная система и 16 реактивных двигателей (12 каталитических по 0,89 Н и четыре электротермиче-

ских по 22,2 Н). Все двигатели используют в качестве топлива гидразин, общий запас которого в четырех баках составляет 94,8 кг. Двигатели сгруппированы в две сборки (в комплектации б+2) в целях резервирования. Энергопитание обеспечивается с помощью двух панелей СБ (площадь – 13,4 м²) с кремниевыми элементами, использующими технологию N-P перехода. Мощность, вырабатываемая батареями в конце срока службы, составляет 1136 Вт при требуемых 970 Вт. Никель-водородные батареи обеспечивают полноценное функционирование бортовой аппаратуры при прохождении теневых участков орбиты.

Навигационную аппаратуру для спутников Navstar 2R поставляет компания ИТТ/Aerospace Communications.

Одним из главных преимуществ КА Navstar 2R является высокая степень боевой устойчивости. Именно обеспечение требований боевой устойчивости в условиях ведения ядерной войны было одним из требований ВВС и повлекло увеличение первоначальной суммы затрат на этапе эскизного проектирования с 99,1 до 119 млн долларов. В итоге при создании аппаратов был реализован целый ряд решений, которые до того не применялись на спутниках как гражданского, так и военного назначения. В их числе:

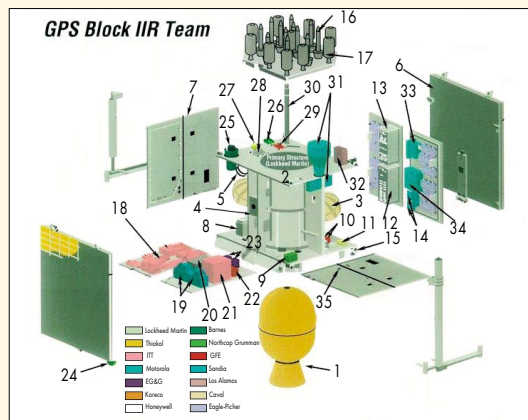
- способность определения собственного местоположения в пространстве по взаимным измерениям дальности с другими спутниками серии Block 2R;
- возможность оценки текущих ошибок параметров навигационного сообщения и обновление этих значений на основе обработки получаемых межспутниковых измерений без вхождения в связь с наземными станциями управления;
- наличие новых бортовых компьютеров с возможностью перепрограммирования их в полете;
- способность находиться в режиме полностью автономного функционирования (без связи с наземными станциями) до 14 суток и до 180 суток в режиме автономной навигации (Autonav);
- повышенная радиационная стойкость;
- 60-суточная готовность к запуску хранящегося в арсенале КА в любую орбитальную плоскость.

Как и аппараты серии Block 2/2A, КА Block 2R оборудованы системой оперативного обнаружения ядерных взрывов (IONDS, Integrated Operational Nuclear Detection System). Система включает оптическое устройство, датчики для регистрации рентгеновского излучения и потока нейтронов, а также оборудование для регистрации электромагнитных импульсов. Для калибровки системы созданы специальные мобильные наземные установки, генерирующие импульсы электромагнитного излучения.

Стоимость одного спутника серии Block 2R, по данным из разных источников, составляет от 40 до 43 млн \$.

Система GPS

GPS представляет собой сетевую спутниковую радионавигационную систему и предназначена для обеспечения высокоточной навигационно-временной информацией широкого круга наземных, морских, воздушных и космических пользователей. Каждый



- 1 – апогейный двигатель; 2 – силовая рама КА; 3 – топливный бак; 4 – привод СБ; 5 – маховики; 6 – солнечная батарея; 7 – съемная панель; 8 – блок телеметрического интерфейса; 9 – измерительный блок; 10 – средства шифровки и дешифровки; 11 – контроллер пиротехнических средств; 12 – блок декодирования команд; 13 – блок обработки; 14 – приемопередатчик диапазона S; 15 – сборка ракетных двигателей; 16 – антенный комплекс диапазона L; 17 – антенный комплекс диапазона УВЧ; 18 – блоки формирования навигационных сигналов; 19 – межспутниковый приемопередатчик и блок данных; 20 – блок управления полезной нагрузкой; 21 – блок полетных данных; 22 – цезиевый стандарт; 23 – рубидиевый стандарт; 24 – грубый солнечный датчик; 25 – датчик Земли; 26 – точный солнечный датчик; 27 – детектор событий низкого уровня; 28 – электронный блок маховиков; 29 – резервная вспомогательная ПН; 30 – антенна диапазона S; 31 – оптический датчик детектора взрывов (BDY); 32 – дозиметр/рентгеновский датчик детектора взрывов (BDD/BDX); 33 – процессор детектора взрывов; 34 – датчик электромагнитного импульса детектора взрывов; 35 – детектор глобальных событий

спутник системы излучает два кода: легко обнаруживаемый (C/A), предназначенный для гражданских потребителей, и защищенный P, используемый военными потребителями. Оба кода передаются двумя несущими на общей частоте 1575,42 МГц. Для исключения ионосферной ошибки применяется двухчастотный метод измерений, причем сигнал, передаваемый на второй частоте 1227,6 МГц, модулируется точным измерительным кодом P и доступен для использования только военными потребителями. Разделение сигналов различных спутников осуществляется за счет специальным образом формируемой кодовой последовательности. Число PRN (Pseudo Random Noise), присваиваемое каждому спутнику, представляет собой уникальный идентификатор псевдослучайного шумового кода, который используется при формировании навигационных сигналов. Из большого количества вариантов формирования кодов в соответствии с определенными критериями выбрано всего 37. Это означает, что теоретически в системе GPS может одновременно находиться в рабочем состоянии до 37 КА.

На точность определения координат и скорости гражданского потребителя по навигационным сигналам влияет множество факторов: погрешность передаваемых эфемерид и временных меток, искажения при прохождении сигнала через ионосферу и тропосферу и др. Кроме того, «граждан-

ский» сигнал загрубляется. С конца марта по 10 августа 1990 г. впервые был применен режим т.н. «селективного доступа», который заключается в намеренном внесении погрешностей в легко обнаруживаемый код C/A. Это снизило точность определения местоположения гражданскими пользователями с 20–40 до 100 м. С 1 июля 1991 г. режим селективного доступа применяется на постоянной основе. Следует отметить, что в аналогичной российской системе ГЛОНАСС подобные «дискриминационные» меры в отношении гражданских потребителей не применяются.

В настоящее время для проведения высокоточных навигационно-временных из-

(SVN 15/PRN 15) будет переведен в дополнительную орбитальную позицию D5. Согласно имеющимся данным, старый аппарат не собирается выводиться из системы, т.к. он еще вполне работоспособен. Размещение всех аппаратов в орбитальных позициях приведено в таблице 1. Курсивом выделены вновь запущенный и заменяемый аппараты.

В таблице 2 приведен полный перечень запущенных аппаратов серий Block 2, Block 2A и Block 2R.

Всего в соответствии с контрактом до 2002 г. должны быть изготовлены и до 2003 г. запущены 21 КА серии Block 2R. В 2000 финансовом году (ф.г.) предполагается осу-

тивно запоминается и по запросу передается в Центр управления системой для последующей обработки.

Станции управления аппаратами Navstar работают на частоте 2227.5 МГц (диапазон S).

Перспективы

В настоящее время работы по модернизации системы ведутся в двух направлениях: разработка аппаратов нового поколения Block 2F и расширение возможностей системы для использования ее гражданскими потребителями.

Разработка аппаратов четвертого поколения Block 2F ведется компанией Boeing по контракту на общую сумму 1.3 млрд \$, унаследованному ей от Rockwell. Контрактом предусматривается изготовление до 33 спутников серии Block 2F в период до 2012 г. включительно. Согласно еще одному контракту, подписанному в прошлом году с BBC, компания Boeing, начиная с 2002 г., должна осуществить запуск 19 КА Navstar Block 2F носителями Delta 4, которые также пока находятся в стадии разработки. Стоимость этого контракта составила 1.38 млрд долларов. Предполагается, что к 2010 г. группировка навигационных КА будет состоять только из аппаратов четвертого поколения.

Расчетный срок активного существования новых КА составит 12.7 лет. Аппараты будут оборудованы усовершенствованной системой обнаружения ядерных взрывов, созданной с применением новых технологических решений, отработанных с помощью КА FORTE. Эта система позволит обнаруживать технологические ядерные испытания малой мощности по возникающему при их проведении импульсу в радиодиапазоне, что позволит осуществлять эффективный контроль за соблюдением договора о запрещении ядерных испытаний.

На аппаратах четвертого поколения предполагается ввести дополнительный навигационный сигнал, доступный гражданским потребителям, на частоте нынешнего военного P-кода, т.е. 1227.6 МГц (L2). Запуск спутников со вторым «гражданским сигналом» может начаться с 2003 г.

25 января 1999 г. вице-президент США Альберт Гор выступил с новой инициативой модернизации системы GPS. Она предполагает добавление еще одного, третьего гражданского навигационного сигнала на частоте 1176.45 МГц (L5) для обеспечения потребностей наиболее критичных, с точки зрения безопасности людей, приложений. Такими приложениями являются, например, гражданская навигация и судовождение в акватории больших портов. Запуск КА с третьей гражданской частотой может начаться уже в 2005 г. Для реализации этого проекта в течение шести лет потребуется 400 млн \$. Предложение Гора нашло поддержку Межагентского консультативного совета по GPS. В меморандуме от 17 июня Совет рекомендовал Объединенному управлению программы GPS (GPS Joint Program Office) BBC США при проведении анализа необходимых затрат на совершенствование системы рассмотреть сценарии как можно более быстрой реализации идеи третьей гражданской частоты.

Таблица 2

КА	PRN	SVN	Международное обозначение	№ в каталоге	Официальное наименование	Дата запуска	Дата ввода в эксплуатацию	Текущая орбитальная позиция
2-01	14	14	1989-013A	19802	USA-35	14.02.1989	15.04.1989	E1
2-02	02	13	1989-044A	20061	USA-38	10.06.1989	10.08.1989	B3
2-03	16	16	1989-064A	20185	USA-42	18.08.1989	14.10.1989	E5
2-04	19	19	1989-085A	20302	USA-47	21.10.1989	23.11.1989	A4
2-05	17	17	1989-097A	20361	USA-49	11.12.1989	06.01.1990	D3
2-06	18	18	1990-008A	20452	USA-50	24.01.1990	14.02.1990	F3
2-07	20	20	1990-025A	20533	USA-54	26.03.1990	18.04.1990	Выведен из эксплуатации
2-08	21	21	1990-068A	20724	USA-63	02.08.1990	22.08.1990	E2
2-09	15	15	1990-088A	20830	USA-64	01.10.1990	15.10.1990	D2 → D5
2A-10	23	23	1990-103A	20959	USA-66	26.11.1990	10.12.1990	E4
2A-11	24	24	1991-047A	21552	USA-71	04.07.1991	30.08.1991	D1
2A-12	25	25	1992-009A	21890	USA-79	23.02.1992	24.03.1992	A2
2A-13	28	28	1992-019A	21930	USA-80	10.04.1992	25.04.1992	Выведен из эксплуатации
2A-14	26	26	1992-039A	22014	USA-83	07.07.1992	23.07.1992	F2
2A-15	27	27	1992-058A	22108	USA-84	09.09.1992	30.09.1992	A3
2A-16	01	32	1992-079A	22231	USA-85	22.11.1992	11.12.1992	F1
2A-17	29	29	1992-089A	22275	USA-87	18.12.1992	05.01.1993	F4
2A-18	22	22	1993-007A	22446	USA-88	03.02.1993	04.04.1993	B1
2A-19	31	31	1993-017A	22581	USA-90	30.03.1993	13.04.1993	C3
2A-20	07	37	1993-032A	22657	USA-91	13.05.1993	12.06.1993	C4
2A-21	09	39	1993-042A	22700	USA-92	26.06.1993	20.07.1993	A1
2A-22	05	35	1993-054A	22779	USA-94	30.08.1993	28.09.1993	B4
2A-23	04	34	1993-068A	22877	USA-96	26.10.1993	22.11.1993	D4
2A-24	06	36	1994-016A	23027	USA-100	10.03.1994	28.03.1994	C1
2A-25	03	33	1996-019A	23833	USA-117	28.03.1996	09.04.1996	C2
2A-26	10	40	1996-041A	23953	USA-126	16.07.1996	15.08.1996	E3
2A-27	30	30	1996-056A	24320	USA-128	12.09.1996	01.10.1996	B2
2R-01	-	42	-	-	-	17.01.1997	-	Авария RH
2R-02	13	43	1997-035A	24876	USA-132	23.07.1997	-	F5
2A-28	08	38	1997-067A	25030	USA-135	06.11.1997	-	A5
2R-03	11	46	1999-055A	25933	USA-145	07.10.1999	испытания	D2

мерений гражданские потребители широко используют т.н. дифференциальный режим навигации. Его суть заключается в том, что один приемник (контрольно-корректирующая станция, ККС) размещается стационарно в точке с известными координатами (которые могут быть определены обычными геодезическими методами). На основе принимаемых навигационных сигналов определяются координаты ККС, затем они сравниваются с эталонными и вычисленные поправки передаются всем потребителям, находящимся в ее окрестности. В масштабе реального времени с помощью такого метода можно получить точность до 10–15 м. Таким образом, режим селективного доступа сказывается преимущественно на точности определения положения быстро движущимися потребителями (реактивными самолетами, космическими аппаратами и др.), но подавляющее их число относится к военным и может использовать точный код P.

В настоящее время на орбите находится 27 функционирующих КА системы GPS (без учета вновь запущенного), размещенные в шести орбитальных плоскостях. Новый аппарат запущен в плоскость D и займет в ней вторую орбитальную позицию. Находящийся там КА Navstar 2-09

существит четыре запуска, в 2001 ф.г. – пять, в 2002 ф.г. – пять и в 2003 ф.г. – три.

Управление системой GPS осуществляется силами 2-й эскадрильи космических операций 50-го космического крыла ВВС США, дислоцированной на АБ Шривер, шт. Колорадо, в 18 км восточнее авиабазы Петерсон и города Колорадо-Спрингс. Наземный комплекс управления системой включает Центр управления и Главную командно-измерительную станцию на АБ Шривер, пять контрольных станций (атолл Кваджалейн, о-в Диого-Гарсия, о-в Вознесения, АБ Шривер, Казна-Пойнт) и три станции закладки служебной информации (атолл Кваджалейн, о-в Диого-Гарсия, о-в Вознесения).

Контрольные станции (КС) представляют собой автоматизированные стационарные измерительные пункты, оснащенные многоканальными навигационными приемниками, атомным стандартом частоты, датчиками атмосферных параметров и компьютерами для первичной обработки информации. Каждая КС осуществляет круглосуточный прием сигналов со всех КА системы, а также производит сбор местной метеоинформации, необходимой для последующего расчета тропосферных поправок. Собранная информация опера-



Sea Launch — первый коммерческий, или Летать не плавать

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

9 октября в 19:28:00 PST (10 октября в 03:28:00 UTC) из центральной части Тихого океана, с расположенной на экваторе под 154°з.д. плавучей стартовой платформы Odyssey, ракетой «Зенит-3SL» запущен спутник прямого телевидения DirecTV 1-R.

КА DirecTV 1-R стал первым коммерческим грузом, доставленным на орбиту в рамках международного проекта Sea Launch («Морской старт»). Предыдущий запуск РН «Зенит-3SL» с платформы Odyssey, состоявшийся в конце марта (см. НК №5, 1999), был демонстрационным.

Параметры орбиты спутника после отделения от разгонного блока ДМ-SL (использующегося в качестве третьей ступени РН «Зенит-3SL»), рассчитанные по двухстрочным элементам Космического командования США, составили:

- наклонение — 0.62°;
- высота в перигее — 2796 км;
- высота в апогее — 35781 км;
- период обращения — 682.1 мин.

Спутнику DirecTV 1-R присвоено международное регистрационное обозначение **1999-056A** и номер **251937** в каталоге Космического командования США.

Немного предыстории

Компания Hughes Space & Communications (HSC), чей выпускающий в последние годы по спутнику в месяц головной завод расположен в том же штате Калифорния, что и порт приписки плавучего космодрома (соответственно Эль-Сегундо и Лонг-Бич), — естественный претендент на услуги этого последнего. О том, что именно спутники HSC станут «первенцами» РКК Sea Launch, говорилось с 1995 г.

Считалось, что первым из тихоокеанской акватории отправится в космос ультрасовременный телекоммуникационный КА модели HS-702. Именно его выведение имитировалось в ходе упомянутого выше мартовского демонстрационного запуска.

**Здесь и далее, кроме особо оговоренных случаев, время и даты указаны для тихоокеанского побережья США. Штат Калифорния и прилегающие районы Тихого океана находятся всего в нескольких часовых поясах от линии перемены дат и позднее большинства других регионов нашей планеты провожают каждый календарный день — поэтому вечерние, по их времени, события по европейскому часом приходятся на ночь или утро следующих суток.*

Однако 7 июня* было объявлено, что для первого коммерческого запуска выбрали аппарат попроще — модели HS-601HP. Что ж, клиенту виднее. Тем более что и заказчик спутника (DirecTV), и поставщик (HSC) являются подразделениями корпорации Hughes Electronics.

Запуск был назначен на конец августа. Вскоре, однако, срок трансформировался в «конец августа — сентябрь», а в конце августа был официально переназначен на 28 сентября (сообщалось, что причиной было затянувшееся оформление в Госдепартаменте США необходимых бумаг). Причем уже тогда РИА «Новости» со ссылкой на источники из корпорации «Энергия» сообщило, что «по чисто техническим причинам» старт может состояться не ранее 10–11 октября. Что и подтвердилось три недели спустя, когда 10 октября было названо в качестве официальной даты.

26 сентября сборочно-командное судно (СКС) и стартовая платформа (СП) РКК «Морской старт» покинули порт приписки



Лонг-Бич и направились на юго-запад. 6 октября, преодолев пять с лишним тысяч километров, плавучий космодром добрался до района пуска. Здесь балластные емкости СП были заполнены морской водой (около 20 тыс тонн), в результате чего платформа перешла из ходового положения в рабочее (за счет притапливания платформы увеличивается ее остойчивость).

8 октября последовал очередной перенос даты. Однако на этот раз в противоположную сторону: «поскольку суда достигли района пуска ранее, чем ожидалось», пуск был перенесен на сутки — с 10 на 9 октября. 52-минутное стартовое окно 9 октября открывалось в 19:28 PST (10 октября — в 18:28 PST).

9 октября. Тихий океан

Географическая точка с координатами 0° широты и 154°з.д. — место довольно уединенное. До ближайшей суши — 400 км на северо-запад (остров Рождества), либо столько же на юг (остров Молден), либо 650 км на восток (остров Джарвис). А на восток — вдоль трассы пуска — только Тихий, он же Великий, океан: до ближайших островов (Галапагосских) шесть с лишним тысяч км, до побережья Южной Америки — свыше восьми тысяч.

В ночь с 8 на 9 октября РН с пристыкованным к ней КА была вывезена из ангара. Дальше, насколько известно, серьезные отклонения от расчетной циклограммы (см. НК №5, 1999) не было. Около пяти вечера (PST [по тихоокеанскому времени]) началась заправка. К этому времени на борту СП Odyssey не было ни одной живой души: весь персонал перебрался на СКС. Дальнейшие операции велись в режиме дистанционного управления. (Как известно, РН «Зенит» (11К77) — «лебединая песня» советского ракетостроения — создавалась в соответствии с концепцией «безлюдного старта»: присутствие человека рядом с ракетой на наиболее ответственных этапах предстартовой подготовки изначально не предусматривалось.)

Посторонних помех не было. Погодные условия (температура 25.5°C, ветер 5–7 м/с, волнение моря умеренное, высота волн 2 м) вполне соответствовали нормативам, и прогноз не обещал сюрпризов. Завершившаяся около 18:40 PST вертолетная разведка пускового коридора показала, что никаких судов вдоль трассы пуска нет.

Единственное замечание прошедшего около 18:50 PST опроса готовности касалось кислородного датчика. Впрочем, через 15–20 минут вопросы по датчику были сняты.

РН оторвалась от платформы в момент открытия стартового окна. Через четыре с половиной минуты телеметрические сигналы с ракеты были приняты спутником TDRS принадлежащей NASA системы передачи данных.

По данным Кейта Стейна (Keith Stein), редактора бюллетеня Military Space, в ходе запуска РН «Зенит-3SL» служебный радиобмен ведется на следующих частотах (все частоты приводятся в МГц, в скобках указана мощность передатчика в Вт): 166.0 (6), 211.3 (40), 219.3 (40), 922.76 (20), 1010.5 (30), 1018.0 (30), 2211.0 (30), 2272.5 (30).

Отделившись от разгонного блока, спутник в течение нескольких недель с помощью собственной двигательной установки достигает геостационарной орбиты. Однако это забота уже не «Морского старта», а компании HST, заключившей с владельцем КА контракт типа «поставка с доставкой на орбиту» (DIO – delivery in orbit).

Расчетная циклограмма выведения КА на переходную к геостационарной орбиту	
19:28:00	Старт
19:30:26	Отделение первой ступени
19:31:16	Сброс головного обтекателя
19:37:05	Отделение второй ступени
19:37:15	Первое включение маршевого двигателя разгонного блока
19:44:41	Выключение маршевого двигателя разгонного блока
20:17:55	Второе включение маршевого двигателя разгонного блока
20:21:04	Выключение маршевого двигателя разгонного блока
20:29:14	Отделение КА
Время тихоокеанское стандартное (PST)	

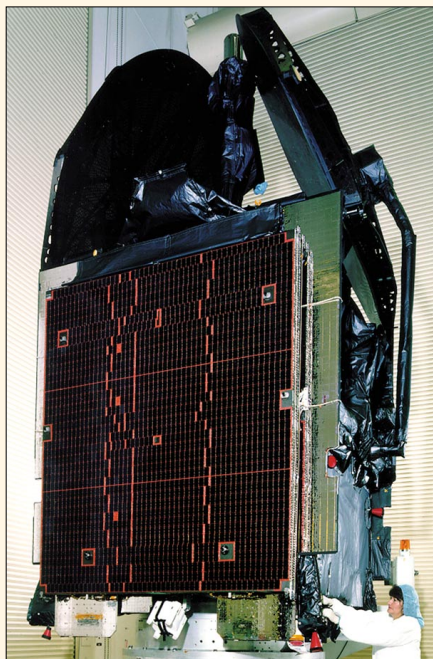
Говоря «по горячим следам» о прошедшем пуске, президент компании Sea Launch Аллен Эшби (который следил за событиями из Лонг-Бич) был краток: «Все прошло в точности как мы планировали».

Состоявшийся 9 (10) октября запуск стал 34-м для РН семейства «Зенит» (11K77), в том числе вторым для трехступенчатого варианта «Зенит-3SL» (с использованием в качестве третьей ступени разгонного блока ДМ-SL). РН разработана и производится в Днепрпетровске (разработчик – ГКБ «Южное», изготовитель – ПО «Южный машиностроительный завод»); до трех четвертей комплектующих – в том числе ЖРД – поставляется из России. Разработчик и изготовитель блока ДМ-SL – РКК «Энергия» в подмосковном Королеве (Подлипках).

Спутник

Владелец нового космического аппарата – американская компания DirecTV – в настоящее время эксплуатирует орбитальную группировку из КА непосредственного телевидения (DBS-1, DBS-2 и DBS-3 – все три на геостационарной орбите в точке 101°з.д.). С их помощью DirecTV обслужи-

Компания Sea Launch («Морской старт») – международное совместное предприятие, образованное в 1995 г. фирмой Boeing Commercial Space Company (США, 40% акций), Ракетно-космической корпорацией «Энергия» (Россия, 25%), компанией Kvaerner Maritime a.s. (Норвегия, 20%), ПО «Южный машиностроительный завод» и ГКБ «Южное» (Украина, 15%).



КА DirecTV в сборочном цехе компании Hughes

вает на территории США зрительскую аудиторию в 7600000 человек; в это число входят и абоненты недавно приобретенной компанией сети непосредственного телевидения средней мощности Primestar. В общей сложности три спутника транслируют около 200 телеканалов; передачи ведутся в Ки-диапазоне. Для приема достаточно антенны-блюдца диаметром 45 см.

В отличие от трех предыдущих, новый спутник относится к модификации HS-601HP с повышенной мощностью системы электропитания (7.7–10 кВт против 4–5 кВт у HS-601), что позволило увеличить суммарную пропускную способность КА на 30% – иными словами, транслировать от 20 до 30 дополнительных каналов. Масса КА при выведении – около 3.5 т.

Бортовой ретранслятор КА DirecTV 1-R включает в себя 16 транспондеров (стволов) Ки-диапазона, работающих на частотах 12.2–12.7 ГГц. В зависимости от схемы работы транспондеров, ЭИИМ (эквивалентная изотропно-излучаемая мощность) сигнала, принимаемого на территории США (в т.ч. на Аляске и Гавайских островах), составит 50–55 дБВт. После ввода нового спутника в эксплуатацию запущенный в конце 1993 г. DBS-1 намечено перевести в точку 110°з.д., где он будет находиться в качестве орбитального резерва.

Передачу спутника владельцу намечено произвести через 4–6 недель после запуска, а ввод в эксплуатацию – в начале декабря. Расчетный срок эксплуатации КА – 15 лет.

При этом DirecTV 1-R, к вящему удовольствию представителей Hughes, стал 50-м по счету выведенным на орбиту аппаратом модели HS-601.

PST – «стандартное тихоокеанское время» (Pacific Standard Time) – отстает от универсального скоординированного времени UTC (проще говоря, от гринвичского времени) на 8 часов.

Перспективы

После нынешнего запуска в портфеле заказов компании Sea Launch, по официальным заявлениям, осталось 18 твердых (подтвержденных) заказов – 13 от компании HST и 5 от компании Space Systems/Loral.

Осмотр СП Odyssey после запуска не выявил существенных повреждений. Сообщалось о «небольших повреждениях» дверей расположенного на палубе СП ангара для хранения и подготовки РН.

Следующим, по неофициальным данным, может стать запуск в конце января – начале февраля негеостационарного связного КА, принадлежащего компании ICO. Всего же в 2000 г. намечено запустить с «Морского старта» 5–6 спутников.

Использованы пресс-релизы компаний Sea Launch, Boeing, Hughes и DirecTV, а также сведения из: FLORIDA TODAY, COSPAR/ISES SPACEWARN 13047 и сообщений InfoArt News Agency. И личное сообщение Кейта Стейна (Keith Stein)

НОВОСТИ

✓ 23 октября компания Boeing объявила, что второй коммерческий запуск спутника на РН «Зенит-3SL» в рамках проекта Sea Launch намечен на начало 2000 г. К запуску готовится спутник глобальной персональной связи телекоммуникационной корпорации ICO Global Communications (Великобритания). Ранее компания ICO объявляла, что запуск первого КА ICO-1 выполнит компания ILS в октябре на РН «Протон-К». Затем в августе ICO не получила очередной кредит для продолжения работ по развертыванию системы. Компании Boeing и Lockheed Martin стали соревноваться за право получить контроль над ICO. По всей видимости, победу в этой борьбе одержал Boeing. Однако Lockheed Martin продолжает утверждать, что запуск ICO-1 состоится на «Протоне» до конца 1999 г. Видимо, спор за обладание ICO между столпами американской космической индустрии до конца еще не завершён. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению представителя компании Boeing, компания Sea Launch планирует осуществить в 2000 г. пять-шесть запусков РН «Зенит-3SL» с морской платформы, а в 2001 г. – шесть-восемь запусков. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ В монтажно-испытательном комплексе на 254-й площадке космодрома Байконур продолжаются работы с космическими аппаратами «Союз» №204 и «Прогресс М1» №250. Проведена подготовка к проведению электрических испытаний, проводятся проверочные включения систем. Окончательное решение о графике подготовки и дате запуска будет принято после утверждения графика пилотируемых полетов. – О.У.

◆ ◆ ◆

✓ На южноафриканском радиолюбительском спутнике Sunsat, запущенном в феврале 1999 г., отказали два из четырех маховиков системы ориентации и один из модемов. Хотя эти неисправности замедляют развороты КА и передачу данных, аппарат продолжает использоваться для связи в диапазоне ОВЧ и передает снимки земной поверхности. – С.Г.

Китайско-бразильский

спутник на орбите



С. Головков. «Новости космонавтики»

14 октября 1999 г. в 11:16 по пекинскому времени (03:16 UTC, 01:16 по бразильскому времени) в Центре запусков спутников Тайюань (провинция Шаньси, КНР) был выполнен пуск РН CZ-4В, которая вывела на орбиту совместный китайско-бразильский аппарат для исследования природных ресурсов Земли «Цзы Юань-1» (Zi Yuan 1, ZY-1) и бразильский малый научный спутник SACI-1. «Цзы Юань-1» отделился от третьей ступени носителя примерно через 13 мин после запуска, а SACI-1 – спустя еще 26 сек.

Номера и международные обозначения выведенных объектов в каталоге Космического командования США и параметры их орбит, рассчитанные по элементам КК США относительно сферы радиусом 6378.14 км, приведены в таблице.

Объект	Объекты, выведенные на орбиту ИСЗ			Параметры орбиты		
	Международное обозначение	Номер в каталоге КК США	$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	Р, мин
Zi Yuan 1	25940	1999-057A	98.55	723.6	751.4	99.597
SACI-1	25941	1999-057B	98.55	726.7	752.8	99.654
3-я ступень РН	29542	1999-057C	98.56	722.0	752.6	99.597

CBERS-1, он же «Цзы Юань-1»

Запущенный 14 октября аппарат создан в рамках совместной программы, начатой правительствами Бразилии и Китая в июле 1988 г. и предусматривавшей разработку, запуск и эксплуатацию двух больших спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а также прием, обработку и распространение полученной информации средствами двух стран.

До 1986 г. спутники ДЗЗ располагали только США и СССР. В феврале 1986 г. к ним присоединилась Франция (КА SPOT-1), а в марте 1988 г. Индия первой из развивающихся стран стала обладателем спутника IRS-1А, запущенного советским носителем. К этому моменту стала ясна как высокая ценность данных ДЗЗ, так и неизбежность их продажи по весьма высоким ценам. Решение о разработке собственного спутника ДЗЗ было в этих условиях вполне естественным. Однако пример совместной самостоятельной разработки крупного космического проекта двумя развивающимися странами по сей день остается едва ли не единственным.

Итак, 6 июля 1988 г. был подписан межправительственный протокол, а затем и межагентское соглашение, в силу которого в 1989 г. Китайская академия космической техники (CAST) и бразильский Национальный институт космических исследований (INPE) приступили к разработке аппарата, носившего наименование «Китайско-бразильский спутник ДЗЗ» (CBERS, China-Brazil Earth Resources Satellite). Разработка обошлась примерно в 300 млн \$, из которых китайская сторона внесла около 200 млн, а бразильская – 100 млн \$. Бразильские специалисты разработали, в частности, конструкцию КА, систему электропитания, бортовой компьютер, прибор WFI и систему сбора данных SCD. Китай взял на себя запуск спутника, причем Бразилия обещала компенсировать 30% затрат. Участие в

проекте позволило Бразилии получить доступ и накопить опыт в космических технологиях, развить свой научно-технический потенциал и создать производственную структуру для участия в будущих (в т.ч. международных) проектах. На основе опыта разработки CBERS Бразилия намерена приступить, в частности, к созданию собственных спутников связи и метеоспутников.

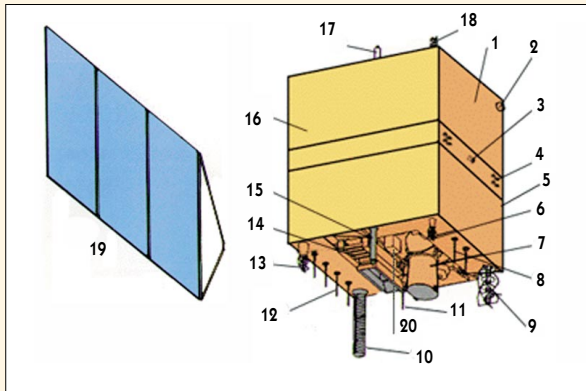
Наконец, реализация проекта укрепляла связи двух стран и выводила Бразилию на одно из ведущих мест в «третьем мире».

Позднее были заключены дополнительные соглашения об изготовлении и испытаниях в Бразилии второго аппарата (CBERS-2; запуск планируется на 2000 или 2001 г.) и об участии INPE в управлении КА системы CBERS.

Конструкция и аппаратура КА

КА CBERS-1 предназначен для мониторинга природных ресурсов Китая и Бразилии в интересах сельского хозяйства, геологии, гидрологии, географии, картографии, экологии, океанографии и других дисциплин. На основе данных системы CBERS будет проводиться городское планирование, анализ землепользования, контроль загрязнения окружающей среды и чистоты воды, слежение за состоянием лесов, их вырубкой и гибелью в результате пожаров, за другими процессами, связанными с деятельностью человека, а также за природными явлениями (засухи, наводнения и т.п.). Информация, которая будет поступать со спутника, даст возможность готовить долгосрочные прогнозы погоды и рассчитывать размеры будущего урожая.

Рабочая солнечно-синхронная орбита КА должна иметь наклонение $98,50^\circ$, высоту 763–778 км и период 100.26 мин, что обеспечивает повторение траектории полета через 26 суток. Аппарат пересекает экватор в 10:30 по местному времени. Объявленный расчетный срок работы КА CBERS-1 – два года с вероятностью 60%.



1 – служебный модуль; 2 – солнечный датчик; 3 – двигатель с тягой 20 Н; 4 – двигатель с тягой 1 Н; 5 – граница модулей; 6 и 18 – приемная антенна УВЧ-диапазона; 7 – ИК-сканер IRMSS; 8 – передающая антенна ИК-сканера; 9 – передающая антенна ОВЧ-диапазона; 10 – приемопередающая антенна УВЧ-диапазона; 11 – антенна диапазона S (DCS); 12 – передающая антенна прибора CCD; 13 – передающая антенна УВЧ-диапазона; 14 – камера CCD; 15 и 17 – антенна диапазона S; 16 – модуль полезной нагрузки; 19 – панель солнечной батареи; 20 – прибор WFI

Характеристики аппаратуры КА CBERS

Характеристика	WFI	CCD	IR-MSS
Спектральные диапазоны, мкм	0.63–0.69 0.77–0.89	0.51–0.73 (панхром.) 0.45–0.52 0.52–0.59 0.63–0.69 0.77–0.89	0.50–1.10 (панхром.) 1.55–1.75 2.08–2.35 10.40–12.50
Поле зрения	60°	8.3°	8.8°
Разрешение, м	260	20	80
Полоса захвата, км	890	113	120
Повторная съемка, сут	5	26	26
Скорость передачи данных, Мбит/с	1.1	2×53	6.13
Частота передатчика, МГц	8203.35	8103, 8321	8216.84
Мощность эквивалентного изотропного излучения, дБм	31.8	43	39.2

Аппарат общей массой 1450 кг имеет корпус в форме параллелепипеда размером 1.8×2.0×2.2 м и состоит из двух частей – служебного модуля и модуля полезной нагрузки. В систему электропитания входят одна трехсекционная ориентируемая на Солнце панель солнечной батареи размером 6.3×2.6 м, с которой снимается 1100 Вт, и две никель-кадмиевые аккумуляторные батареи емкостью по 30 А·час. Коррекции орбиты, трехосная ориентация и стабилизация обеспечивается двигателями ориентации на гидразине (два с тягой по 20 Н и 16 с тягой по 1 Н). В системе терморегулирования используются активные и пассивные элементы. Сбор данных по состоянию борта производится с помощью распределенной компьютерной системы. Система связи, телеметрии и управления использует диапазоны УВЧ и S.

В модуле полезной нагрузки находятся три прибора, работающие в оптическом, ближнем и тепловом ИК-диапазонах – широкоугольная камера WFI (Wide Filed Imager), ПЗС-камера высокого разрешения CCD (High Resolution CCD Camera) и инфракрасный мультиспектральный сканер IR-MSS (Infrared Multispectral Scanner). Характеристики аппаратуры приведены в таблице.

Зеркало камеры CCD может отклоняться на угол до 32° от вертикали, что позволяет проводить стереосъемку и сокращает период между повторной съемкой одного и того же объекта до трех суток.

Система сбора данных SCD предназначена для съема в реальном масштабе времени экологической информации с автономных наземных станций на территории Бразилии и других стран. Наземные станции передают в диапазоне 401.335–401.935 МГц. Сброс данных с КА ведется на частотах 2267.52 МГц (диапазон S) и 462.5 МГц (УВЧ).

Запуск и начало работы

Запуск 14 октября был вторым для ракеты CZ-4B («Чан Чжэн 4В», «Великий поход 4В»); первый состоялся 10 мая со спутником «Фэн Юнь 1С». В подготовке пуска

участвовали 393 человека, в том числе 222 специалиста CAST, 90 представителей компании «Великая стена» (CGWIC), 60 сотрудников Тайюаньского центра и 21 специалист из INPE. График заключительного этапа подготовки на полигоне, объявленный 23 сентября, приведен в таблице.

На запуске присутствовали министр науки и технологии Бразилии Рональду Сарденберг, президент Бразильского космического агентства Луис Жилван Мейра Фильу, директор INPE Марсиу Ногейра Барбоза и другие официальные лица.

Запуск планировался на 15 октября в 11:26 по местному времени, в связи с бла-



Центр запусков спутников Тайюань. Используется для запусков метеорологических спутников, КА ДЗЗ и научных аппаратов. Космодром расположен в районе Кэлань в северо-западной части провинции Шаньси. По территории Центра проходит железная дорога Нинъю – Кэлань, с которой соединена двухпутная железная дорога космодрома. Сооружения (технический центр, центр управления, станции слежения и управления, система связи и вспомогательные объекты) находятся на хребте Люйляншань на высотах от 1400 до 1900 м от уровня моря и соединены между собой шоссейными дорогами. По сообщению на www-сайте компании CGWIC, стартовый комплекс находится в точке 38.8° с.ш., 115.0° в.д., но эти координаты нельзя принимать на веру: соответствующая точка находится в соседней провинции Хэбэй в каких-то 150 км от Пекина. Для удовлетворительного согласия с картой нужно взять долготу 112°. (Отметим в скобках, что положение космодрома в *HK №7, 1999, с.30*, показано неверно.) Управление полигона расположено в г.Тайюань, который, опять-таки по данным CGWIC, находится в 280 км от космодрома. Такое расстояние можно получить, если измерить его вдоль железной дороги Тайюань – Нинъю – Кэлань. Однако по прямой от Тайюаня до Кэлань всего 120–130 км.

гоприятными метеоусловиями был перенесен на 14 октября в то же время, однако состоялся на 11 мин раньше. Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице. Отделяющиеся части РН (1-й ступень, обтекатель, 2-й ступень) падают в отведенные районы на территории КНР.

Начальная ориентация КА, стабилизация и развертывание солнечной батареи были выполнены по командам бортового компьютера. Первый сеанс связи со станцией Наньнин (КНР) непосредственно после выведения подтвердил, что солнечная батарея успешно развернута. Судя по имеющимся орбитальным элементам, 20–21 октября КА выполнил первый маневр подъема орбиты: высота увеличилась с 724.3×751.5 до 728.6×751.2 км, а период вырос с 99.597 до 99.651 мин.

На первом этапе полета управление ведется из китайского центра в Сиане. После перевода на расчетную орбиту и двухмесячных орбитальных испытаний управление спутником будут осуществлять попеременно (циклами по несколько месяцев) китайский центр в Сиане и бразильский в Сан-Жозе-дус-Кампус, но общее ру-

Расчетная циклограмма пуска

Время от старта, мин:сек	Событие
-00:03	Зажигание ДУ 1-й ступени
00:00	Старт
00:20	Начало маневра по тангажу
02:33.711	Отключение ДУ 1-й ступени
02:34.911	Включение ДУ 2-й ступени, отделение 1-й ступени
02:54.911	Сброс головного обтекателя на высоте 110 км
04:37.323	Отключение 2-й ступени
04:47.123	Отключение верньерного двигателя 2-й ступени
04:48.123	Включение ДУ 3-й ступени, отделение 2-й ступени
11:18.950	Отключение 3-й ступени
12:28.950	Отделение КА CBERS-1
12:54.950	Разворот ступени на 50° по тангажу и отделение КА SACI-1

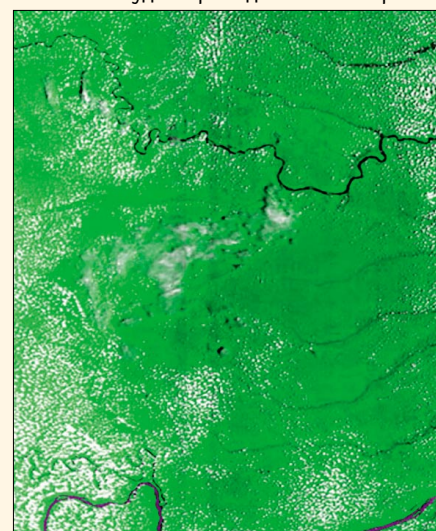
ководство и планирование остается за Сианем. Кстати, в начале октября 1999 г. Китай передал Бразилии полный комплект программного обеспечения для слежения, приема телеметрии и управления КА и проведет обучение бразильских специалистов, которые будут работать с CBERS-1. Это первый случай передачи Китаем такого ПО другой стране.

Планирование съемок по заказам пользователей возлагается на два «центра миссии» – китайский в Пекине и бразильский в г.Кашуэйра-Паулиста. Там же размещаются два центра обработки данных, принимаемых четырьмя специальными наземными станциями.

Данные CBERS будут доступны, как правило, в течение 24 часов после съемки. Они будут распространяться в виде мультиспектрального продукта для каждого инструмента, а также в виде панхроматического изображения камеры CCD. Цифровые продукты будут выдаваться в формате GEOTIFF на CD-носителях и магнитных лентах.

CBERS-3 и CBERS-4

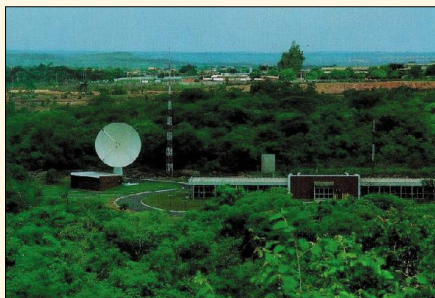
Во время визита президента Фернанду Энрике Кардозу в КНР в декабре 1995 г. Китайскому космическому агентству было представлено техническое предложение по разработке еще двух КА, CBERS-3 и CBERS-4, с усовершенствованными оптическими системами. Эта разработка должна быть утверждена в первой половине 2000 г. и будет проводиться на паритет-



Первый снимок Бразилии камерой WFI был сделан 21 октября, передан президенту страны 27 октября и опубликован 29 октября. Снятая область размером 300×300 км находится в юго-западной части штата Амазонас.

График подготовки РН

Дата	Работы
До 26 сентября	Последние испытания спутников
27–29 сентября	Заправка КА CBERS-1
29 сентября	Установка КА SACI-1 на РН
30 сентября	Накатка обтекателя на CBERS-1
1–2 октября	Национальный праздник КНР
3 октября	Стыковка CBERS-1 к носителю
4–11 октября	Заключительные испытания КА на РН, зарядка аккумуляторов SACI-1
12–14 октября	Заправка носителя
15 октября	Запуск



Наземная станция Куяба (Бразилия)

ной основе: стороны вложат по 70 млн \$ (без учета запуска).

CBERS-3 и CBERS-4 должны нести по четыре камеры: панхроматическую (разрешение 5 м), мультиспектральную (10 м), инфракрасную (40–80 м) и широкоугольную (WFI, 260 м). Аппараты планируется запустить в 2004 и 2006 гг.

Недолгая жизнь SACI-1

Микроспутник SACI-1 (Satellite de Aplicacoes Cientificas – Спутник для научных приложений), запущенный вместе с CBERS-1, является самостоятельной бразильской разработкой. Аппарат массой 60 кг создан в Национальном институте космических исследований для отработки технологий (антенны, аккумуляторы, системы питания, бортовой компьютер) и проведения научных экспериментов.

Спутник SACI-1 состоит из универсальной многоцелевой платформы, на которой установлена научная аппаратура. На орбите спутник стабилизируется вращением со скоростью 6 об/мин. Аппарат представляет собой параллелепипед размером 570×440×440 мм, на котором установлены три панели СБ размером 570×440 мм. КПД фотоэлектрических элементов составляет 19%, а генерируемая мощность – 150 Вт. В состав СЭП входит никель-кадмиевая аккумуляторная батарея емкостью 4.5 А·час. Бортовой компьютер имеет три процессора T-805 с тактовой частотой 17 МГц и оперативную память 8 Мбайт. Радиосистема работает на частотах 2.25 и 2.02 ГГц и имеет по две приемные и передающие микрополосковые антенны (7×7 мм²). Прием команд ведется со скоростью 19.2 кбит/с, а передача данных – 500 кбит/с.

Шесть научных экспериментов были отобраны Бразильской космической академией, и четыре из них должны проводиться на SACI-1:

► PLASMEX. Эксперимент имеет целью измерение плотности, температуры и спектрального состава нерегулярностей плазмы с помощью высокочастотного емкостного датчика, зонда Лэнгмюра и датчика электронной температуры. Исследователи надеются изучить плазменные «пузыри» в ночной экваториальной ио-

носфере (в особенности – над территорией Бразилии), их генерацию, развитие и распад.

► RHOTOECH. Планируется измерить свечение атомов нейтрального кислорода в верхней атмосфере в глобальном масштабе с особым вниманием к экваториальной ионосфере и зоне Бразильской магнитной аномалии, а также исследовать долготные и широтные вариации процессов динамики мезосферы. Фотометр RHOTOECH имеет четыре датчика, ведущие измерения в линиях 557.7, 630.0, 715.0 и 724.0 нм и частотомер. Прибор разработан INPE при участии федеральных университетов Риу-Гранде-ду-Норте и Паратибы и Института космических и астрономических наук Японии.

► MAGNEX. Геомагнитный эксперимент с трехосным высокоточным магнитометром предназначен для измерения ионосферных токов, управляемых геомагнитным полем.

► ORCAS. Эксперимент по наблюдению солнечных и аномальных космических лучей. Аномальные КЛ, обнаруженные в 1973 г. во время второй экспедиции на американской станции Skylab, являются частично ионизированными атомами, захваченными магнитосферой. Телескоп ORCAS может измерять потоки, спектры, состав, пространственные и временные вариации ионов от гелия до неона, а также протонов и электронов с энергией менее 100 МэВ/а.е.м. Основная цель эксперимента – измерить потоки аномальных КЛ от кальция до неона в электронном поясе с помощью твердотельных детекторов. Первоначально планировалось провести эксперимент ORCAS в период минимума солнечной активности.

Разработка спутника обошлась в 4.6 млн \$, поступивших от Управления финансирования исследований и проектов. Запуск SACI-1 в качестве попутного груза на CZ-4B стоил 155 тыс \$.

Управление SACI-1 было возложено на станцию INPE в г.Наталь (штат Риу-Гранде-ду-Норте) с приемной антенной диаметром 3.4 м.

Аппарат должен был проработать 18 месяцев, но уже 17 октября связь с ним была потеряна. Сначала специалисты подозревали отказ антенны наземной станции или системы связи самого спутника. Затем, однако, возникло предположение о том, что не раскрылись или не работают солнечные батареи. Как объявило министерство науки и технологий, в подчинении которого находится INPE, американское Космическое командование оказывает помощь бразильской стороне в определении орбиты КА. 21 октября Бразилия обратилась к NASA США с просьбой... сфотографировать спутник, чтобы проверить его состояние и найти пути восстановления связи. Луис Мейра Фильу заявил, что его ведомство продолжит попытки «оживить» SACI-1.

Второй аппарат этой серии (SACI-2) должен быть выведен на орбиту в конце ноября 1999 г. во втором пуске (V02) бразильской VLS-1 с космодрома Алкантара.

По сообщениям INPE, CGWIC, AP, Reuters

✓ По сообщению INPE, 23 октября 1999 г. закончился первый год работы бразильского спутника SCD-2, запущенного американским носителем Pegasus. Аппарат выполнил 5262 витка вокруг Земли и работает штатно. – С.Г.



✓ 4 октября вице-директор Китайской академии технологии ракет-носителей Лун Лехао (Long Lehao) заявил, что правительство КНР серьезно рассматривает предложения о создании коммерческого космопорта на о-ве Хайнань. Запуски с этого южного острова не требуют выделения полей падения, а масса полезного груза увеличивается на 6–7% по сравнению с запусками с Сичана и на 11–12% – с Цзюцзоана. По словам Луна Лехао, проект поддерживает правительство провинции Хайнань, а инвесторами могут стать организации Гонконга и Японии. Об этом говорится в сообщении Huashen News. – С.Г.



✓ К 1 ноября 1999 г. российский спутник связи «Ямал-100» №1 закончил дрейф и был стабилизирован в точке 89.4° в.д. А неисправный спутник «Ямал-100» №2 прошел точку 8° в.д. и продолжает дрейф к западу. – И.Л.



✓ Продолжается подготовка к «крайнему» – шестому запуску «Союза» с космическими аппаратами «Глобалстар» с площадки №1 космодрома Байконур. Запуск запланирован на середину ноября. В конце октября на КА «Глобалстар» №29, 34, 39, 61 шла автономная подготовка и заправка на технической позиции на 112-й площадке. На блоке выведения «Икар», подготовка которого ведется на 2Б-1А, 27-28 октября выполнена замена прибора ИКВ. Проводятся проверочные включения систем и подготовка к испытаниям в барокамере. Заправка «Икара» компонентами ракетного топлива запланирована на 5 ноября. – О.У.



✓ 27 октября в городе Байконуре состоялось открытие мемориальной доски академика Бармина В.П. на улице, носящей его имя. – О.У.



✓ По крайней мере три американских компании – Lockheed Martin, Kistler Aerospace и Space Access – имеют в настоящее время планы относительно строительства новых космодромов. В середине октября делегация конгрессменов Техаса отправила письмо в компанию Space Access с предложением выбрать для строительства нового космодрома именно их штат. Причем предлагаются целых два района. Техас привлекает тем, что отделившиеся ступени ракет могут падать в Мексиканский залив, а кроме того, в штате много малонаселенных районов. По сообщению одного из руководителей указанной компании, Техас считается лучшей кандидатурой, но прежде чем будет начато строительство, предстоит преодолеть еще много препятствий. Нужно еще получить одобрение на запуски экологических организаций и Федерального управления авиации. – И.Б.



✓ Компания AeroAstro Inc. объявила о получении от Исследовательской лаборатории ВВС США контракта на 150 тыс \$ на исследование тактического применения наноспутников для военных целей. В основу работы будет положен базовый блок Bitsy (HK №7, 1999), первоначально разработанный AeroAstro для отмененного проекта ВВС США Clementine 2. – И.Л.

Globalstar:

STARSEM теперь их 44

Фото С.Казюк

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

18 октября 1999 г. в 16:31:59.973 ДМВ (13:32:00 UTC) с 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома (Байконур) специалистами Российского авиационно-космического агентства совместно с боевым расчетом космических средств РВСН запущена РН «Союз-У» (11А511У №М15000-062) с четырьмя КА Globalstar, принадлежащими одноименному международному консорциуму.

Параметры орбиты спутников после отделения от блока выведения (БВ) «Икар» №А15000-05, их летные номера, междуна-

стоятельно, используя бортовые двигатели.

Октябрьский запуск стал одиннадцатым успешным стартом в рамках проекта Globalstar. Из 44 КА системы Globalstar, находящихся теперь на орбите, 24 спутника доставила туда РН Delta 2 (в феврале и апреле 1998 г., в июне, дважды в июле и один раз в августе 1999 г.) и еще 20 – ракета «Союз-У» (в феврале, марте, апреле, сентябре и вот теперь в октябре 1999 г.). Во всех случаях КА запускались группами по четыре.

Разработчик и изготовитель РН «Союз-У», а также разгонного блока «Икар» –



Объекты, выведенные на орбиту ИСЗ						
Объект	Международное обозначение	Номер в каталоге КК США	i, °	Параметры орбиты		
				Нр, км	На, км	Р, мин
Globalstar M31	1999-058A	25943	51.96	896.1	950.2	103.399
Globalstar M56	1999-058B	25944	51.95	896.9	950.0	103.398
Globalstar M57	1999-058C	25945	51.95	897.1	947.7	103.365
Globalstar M59	1999-058D	25946	51.97	894.0	949.8	103.366
3-я ступень	1999-058E	25947	51.96	241.2	910.7	95.888
БВ «Икар»	1999-058F	25948	51.96	894.6	949.8	103.377

родные регистрационные обозначения и номера в каталоге Космического командования США приведены в таблице. Высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида.

Ракета была установлена на стартовом столе 15 октября за трое суток до старта, причем 16 и 17 октября были резервными днями. Предстартовая подготовка и пуск прошли, как говорят в таких случаях ракетчики, штатно. РН оторвалась от Земли в начале длившегося с 16:32 до 16:42 стартового окна.

В 16:41 БВ «Икар» с установленными на нем КА Globalstar вышел на промежуточную (опорную) эллиптическую орбиту с апогеем около 920 км и перигеем около 240 км. Два с половиной часа спустя, после пятиминутного включения ЖРД 17Д61, «Икар» с по-

самарский космический центр «ЦСКБ-Прогресс». Блок разведения (диспенсер) разработан фирмой Aerospatiale Matra. (Кстати, разработка западным партнером устройства сопряжения российской РН и зарубежного полезного груза стала на протяжении нынешнего десятилетия стандартной практикой).

Как и в предыдущих случаях запуска спутников Globalstar ракетой 11А511У, в роли продавца пусковых услуг выступило совместное российско-французское предприятие Starsem (акционеры: Aerospatiale Matra – 35%, Arianespace – 15%, РКА – 25%, «ЦСКБ-Прогресс» – 25% акций).

По приведенным агентством ИТАР-ТАСС данным пресс-службы РВСН, старт 18 октября стал 1139-м запуском ракеты космодромского назначения с космодрома Байконур и 266-м запуском с него РН «Союз».

Спутники и их применение

Масса каждого спутника Globalstar составляет около 450 кг, срок активного существования – 7 лет. Стоимость аппарата (по неофициальным данным) слегка превышает 15 млн \$.

Главным разработчиком КА Globalstar является американская компания Space Systems/Loral – дочернее предприятие корпорации Loral Space & Communications, вдохновителя и крупнейшего (45%) акционера проекта. Однако служебные подсистемы выпускаются главным образом в Италии и Германии, и только сборка спутников ведется на заводе фирмы.

Октябрьский запуск произведен на новом этапе жизни проекта. 11 октября

на международной выставке Telecom'99 в Женеве официально объявлено о начале «поэтапно расширяющегося предоставления услуг системы Globalstar» в регионах мира, охваченных девятью уже введенными в строй земными станциями (станциями сопряжения). (Всего, согласно июньскому пресс-релизу компании Globalstar, предусмотрено наличие в составе системы 38 таких станций, 16 из которых должны войти в строй к концу нынешнего года).

Объявлено, что первоначально дело сведется к «ограниченному распространению» услуг системы – среди «отдельных индивидуумов», согласных поучаствовать в «испытаниях в режиме «дружественного пользователя»», – в США, Канаде, Бразилии, Аргентине, Китае, Корее, Южной Африке и в отдельных частях Европы. Это позволит провайдеру услуг – с учетом опыта работы с первыми клиентами – внести окончательные уточнения в схему своих действий, прежде чем «в ближайшие несколько месяцев» начнется полномасштабная коммерческая эксплуатация.

Более подробные сведения о системе Globalstar даны в НК №3, 1999 и №4/5, 1998.

Следующий запуск КА Globalstar – также на РН «Союз» – намечен на 14 ноября. После этого эстафета вновь перейдет к РН Delta 2 (ближайший запуск в декабре). Таким образом, уже в нынешнем году на орбиту будут выведены все 48 спутников основного состава и 4 резервных КА.

По сообщениям Globalstar, Loral Space & Communications и Starsem, ИТАР-ТАСС, InfoArt News Agency, а также Кейта Стейна и Рона Лу

Районы падения ОЧ РКН

1 ступень – №67, Карагандинская обл.; Головной обтекатель – №69, Карагандинская обл.;

2 ступень – №307, Восточно-Казахстанская обл., Алтайский край;

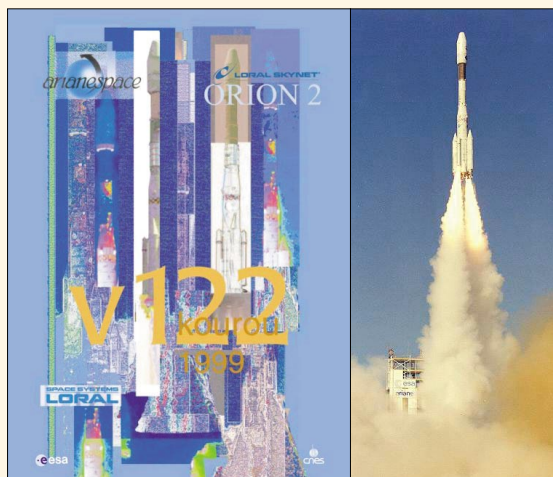
Хвостовой обтекатель – №309, Восточно-Казахстанская обл., Алтайский край.

Расчетная циклограмма полета БВ «Икар» и отделения КА

	От КП	ДМВ	
Включение ДУ БВ	02:29:31	19:01:31	Формирование рабочей орбиты Н=920 км
Выключение ДУ БВ	02:35:23	19:07:23	
Отделение КА № 1-3	03:32:00	20:04:00	
Отделение КА № 4	03:32:04	20:04:04	

лезным грузом оказался на целевой орбите.

Дальнейший путь до рабочей орбиты (высота – 1414 км; период обращения – 113 минут) спутники проделывают само-



Второй месяц Arianespace работает на Loral

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

19 октября в 06:22 UTC (03:22 по местному времени*) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовая команда компании Arianespace осуществила запуск ракеты-носителя Ariane 44LP (полет №122) с телекоммуникационным спутником Orion 2, изготовленным американской компанией Loral Space & Communications и ей же принадлежащим.

Спутнику Orion 2 присвоено международное регистрационное обозначение **1999-059A** и номер **25949** в каталоге Космического командования США. Параметры орбиты КА после отделения от третьей ступени РН, по данным компании Arianespace (в скобках приведены расчетные параметры), составили:

- наклонение – 6.99° ($7.00 \pm 0.07^\circ$);
- высота в перигее – 200 км ($199.8 \text{ км} \pm 3 \text{ км}$);
- высота в апогее – 60368 км ($60335 \text{ км} \pm 530 \text{ км}$).

(Расчет по элементам Космического командования США дал следующие параметры: 7.02° , $198.3 \times 59902 \text{ км}$, период обращения – 1147.1 мин. – И.Л.)

Запуск

Предстартовый отсчет начался 18 октября в 12:52 по местному времени и спустя 14 час 30 мин увенчался не омраченным никакими «шероховатостями» запуском. РН оторвалась от Земли точно в начале длившегося с 03:22 до 04:22 (и назначенного еще в сентябре) стартового окна. Ни задержек по погоде, ни дополнительных проверок спутника в последние предстартовые дни – вообще никаких таких беспокойств не было. Через неполных 22 минуты после старта КА отделился от третьей ступени РН.

По формулировке Жака Россиньоля, одного из руководителей полета №122, приведенной газетой Florida Today, «это был запуск из категории «без происшествий», исключительно спокойный, четко по графику – нам такие нравятся».

Далее в течение суток с лишним спутнику предстояло двигаться по очень сильно

вытянутой орбите, с апогеем в 60000 км (так называемая «супер-синхронная переходная орбита»). На геостационарную орбиту спутник выходит после трех включений двигателя – первое через 30 часов после запуска, второе – через 55, третье – в начале второй недели полета. На начало ноября намечено начало испытаний служебных систем КА Orion 2, а на конец декабря – ввод в эксплуатацию.

Состоявшийся запуск стал 90-м для РН Ariane 4 (из них последние 48 подряд были успешными) и 21-м для ее модификации Ariane 44LP (то есть трехступенчатого центрального блока с четырьмя стартовыми ускорителями «нулевой ступени» – двумя жидкостными PAL и двумя твердотопливными PAP). Это был шестой запуск компании Arianespace в 1999 г.

Спутник

Владельцы нового спутника намереваются использовать его для решения разнообразных задач. Тут и подача телевизионных программ к местным (зоновым) распределительным центрам (откуда далее они могут транслироваться как по кабельным, так и по эфирным сетям), и передача в студию «живого» материала с места события, и организация «магазинов в Интернете», и дистанционное обучение вкуче с другими платными телевизионными услугами.

При этом корпорация Loral Space & Communications, телекоммуникационный гигант мирового масштаба, через свои дочерние компании (о них чуть ниже) будет распродавать емкость (пропускную способность) бортовой ретранслятора КА Orion 2 «оптом и в розницу»: от сдачи в аренду целых стволов (транспондеров) на срок в несколько лет до предоставления канала для разовой перегонки какого-нибудь спортивного матча или концерта со стадиона на студию.

Бортовой ретрансляционный комплекс КА Orion 2 включает в себя 38 транспондеров Ku-диапазона. Мощность системы электропитания – 10.6 кВт. Расчетный срок активного существования – 15 лет. Масса КА Orion 2 при запуске составила около 3800 кг (причем не меньше 2200 кг приходится на топливо).

Orion 2, как и запущенный меньше месяца назад с той же стартовой площадки точно такой же ракетой КА Telstar 7, базируется на эксплуатируемой с 1989 г. платформе FS-1300. По заявлению изготовителя, компании Space Systems/Loral (SS/L), суммарный срок орбитальной эксплуатации этой платформы в составе различных КА на настоящий момент превышает 300 лет, что составляет почти половину совокупного срока эксплуатации всех произведенных фирмой спутников.

У нынешнего запуска есть одна занятая особенность. КА уже покинул Землю, а вопрос о его местоположении на геостационарной орбите еще не был окончательно улажен. В пресс-релизе, посвященном запуску, компания SS/L сообщила, что спутник направляется в точку 15°з.д. , «где будут проведены его испытания на орбите», и что «в настоящее время Loral ведет переговоры с компанией Eutelsat, также являющейся провайдером спутниковых услуг, с целью завершения координации спутника Orion 2 с КА Eutelsat, находящимся в указанном регионе». А ведь еще летом говорилось о планах выведения в точку 12°з.д.

За счет размещения КА в этой точке, в самом деле, можно было бы заметно – на две с половиной тысячи километров, где-то до Урала, – продвинуть на Восток зону обслуживания спутниковой группировки Loral (сейчас «пределы возможностей» задает расположенный над 37.5° КА Orion 1). При этом, помимо Европы, в зону обслуживания попадут Ближний Восток, значительные территории в Северной и Южной Америке – от западных районов Канады до южной Аргентины. Кроме того, сообщалось о планах покрытия территории Южной Африки зонным лучом.

Упомянутый выше спутник Eutelsat – это, по-видимому, переведенный около года назад в точку 12.5°з.д. КА Eutelsat 1 F5, находящийся в космосе с июля 1988 г. и до сих пор эксплуатируемый – при расчетном сроке жизни в 7 лет. Его ретранслятор работает в том же Ku-диапазоне, что и ретранслятор КА Orion 2. Учитывая традиционную коммерческую привлекательность трансатлантических линий связи и к тому же пикантность ситуации (спутник уже полетел, а координация еще не проведена), переговоры не обещают быть для Loral легкими.

Глобальная сеть



Обилие упоминаемых в связи с запуском нового КА корпоративных названий несколько сбивает с толку. Тут и Loral Skynet, и Loral Orion (причем владельцем КА называют то первую фирму, то вторую), и Loral Space & Communications, и Loral Global Alliance. Не говоря уж про Space Systems/Loral! Несколько слов об отношениях между ними.

Свое название КА Orion 2 унаследовал от компании Orion Network Systems, которую Loral Space & Communications приобрела в начале 1998 г. и переименовала в Loral Orion. Хотя последняя существует и поныне, управление спутником находится в руках компании Loral Skynet (кстати, приобретенной корпорацией Loral Space & Communications незадолго до Orion Net-

* Французская Гвиана вместе с космодромом Куру лежит на границе третьего и четвертого часовых поясов (считая к западу от нулевого гринвичского, время которого обозначается ныне как UTC) и живет по времени третьего пояса (21-го по 24-поясной нумерации). Таким образом, когда в Гринвиче полночь – в Куру 9 час вечера.

work Systems). При всем этом новый КА – и вместе с ним еще девять спутников, полностью или частично находящихся в собственности Loral Space & Communications, – представлены на рынке под единой вывеской Loral Global Alliance. (Эти девять КА – Telstar 4, Telstar 5, Telstar 6, Telstar 7, Orion 1, Solidaridad 1, Solidaridad 2, Satmex 5 и Apstar 2R. Последний, строго говоря, не куплен, а арендован компанией Loral, не пожелавшей «упускать» Азиатско-Тихоокеанский регион после недавней неудачи с запуском КА Orion 3, – однако арендован на все 100% своей емкости и на весь оставшийся срок эксплуатации).

Изготовитель КА Orion 2 – компания Space Systems/Loral – также является 100-процентной собственностью Loral Space & Communications. Совмещение в одних руках изготовления и коммерческой эксплуатации КА – одна из важнейших тенденций в новейшей истории мирового телекоммуникационного рынка.

Между прочим, после запуска 19 октября нынешнюю осень с точки зрения спутниковой связи в пору называть «сезоном Loral»: в сентябре-октябре успешно стартовали три выпущенных компанией геостационарных спутника модели FS-1300 (два из которых ей и принадлежат) и восемь низкоорбитальных КА Globalstar (45% акций одноименной компании тоже, как известно, в сейфах Loral).

Arianespace: планов громадье



Затвердила высказанные ранее намерения вывести на орбиту до конца года еще четыре КА: GE-4 – 13 ноября (полет №123), Helios 1B – в начале декабря (полет №124), XMM – в середине декабря (давно откладываемый, но сохранивший исходное обозначение полет №119), Galaxy 11 – во второй половине декабря (полет №125). GE-4, Helios, Galaxy предстоит выводить различными модификациями PH Ariane 4 (соответственно Ariane 44LP, Ariane 40, Ariane 44L), XMM станет «пассажиром» PH Ariane 5 (изделие L504).

В портфеле заказов компании Arianespace по-прежнему 43 контракта на общую сумму около 3.5 млрд \$. «Естественная убыль» после запуска очередных спутников компенсирована двумя новыми контрактами, заключенными 12 и 13 октября на международной выставке Telecom 99 в Женеве с компаниями New Skies Satellites (появившейся на свет в результате приватизации международного консорциума Intelsat и в декабре 1998 г. унаследовавшей орбитальную группировку одноименных спутников) и Societe Europeenne des Satellites (SES). Предстоит запустить ракетами Ariane 4 или Ariane 5 соответственно КА NSS-7 (к концу 2001 г.) и Astra 2D (в течение IV квартала 2000 г.).

По сообщениям Arianespace, Loral Space & Communications, Eutelsat

НОВОСТИ

✓ Компании Alcatel Espace и DBS Industries Inc. объявили 11 октября о заключении контракта на 90 млн \$, в соответствии с которым Alcatel Espace будет головным подрядчиком по разработке низкоорбитальной спутниковой системы передачи данных. Alcatel будет отвечать за разработку спутников, системы управления космическим сегментом, наземной сети связи, центра связи и пользовательского оконечного оборудования. Первые три спутника должны быть запущены в августе, а остальные три в декабре 2001 г. Одновременно было объявлено, что Alcatel вложит 5 млн \$ в компанию DBS Industries. – С.Г.



✓ 11 октября компания TRW Inc. сообщила о начале этапа сборки и испытаний второго аппарата Системы наблюдения Земли EOS-PM. К настоящему времени успешно закончены акустические, вибрационные и другие испытания конструкции КА. EOS-PM планируется запустить в конце 2000 г. Параллельно идет изготовление аппарата EOS Chemistry, который должен стартовать в декабре 2002 г. – С.Г.



✓ Первый европейский метеоспутник нового поколения MSG (Meteosat Second Generation) предполагается запустить в октябре 2000 г., а два следующих – в середине 2002 и в 2006 г. Эти аппараты заменят ныне работающие геостационарные спутники Meteosat 6 и Meteosat 7. Три спутника серии METOP должны стартовать в 2003, 2008 и 2013 г. – С.Г.

«Рокот» все же полетит с Байконура

В.Мохов. «Новости космонавтики»

14 октября компания Leo One Worldwide объявила названия фирм-подрядчиков, которые будут проектировать, строить и запускать в космос систему низкоорбитальной спутниковой связи из 48 КА. Это компании Dornier Satellitensysteme GmbH (DSS), ее «мама» DaimlerChrysler Aerospace AG (DASA), Eurokot Launch Services GmbH и Lockheed Martin Space Electronics & Communications. Общая сумма контракта составляет 400 млн \$. Система Leo One предназначена для передачи данных в близком к реальному масштабе времени в любую точку земного шара и для поддержки различных приложений по беспроводной передаче данных. В системе предполагается использовать технологию многоуровневого шифрования информации. О дате запуска первых КА пока не сообщается.

25 октября российско-германское совместное предприятие Eurokot GmbH подтвердило, что получило заказ от компании Leo One Worldwide на развертывание системы связи из 48 спутников. Для доставки спутников на околоземную орбиту будет использоваться РН «Рокот» с РБ «Бриз-КМ». Первые две ступени РН «Рокот» являются штатным блоком ускорителей МБР типа 15А35, производившихся до 1991 г. в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. РБ 14С45 «Бриз-КМ» специально изготавливается в Центре Хруничева для проведения космических запусков «Рокота». Запуски «Рокота» с КА Leo

One будут производиться с модернизированного стартового комплекса шахтной пусковой установки 175/1 космодрома Байконур. Планируется провести девять пусков «Рокота». На орбиту будет выводиться по семь спутников связи Leo One в каждом запуске, т.е. всего 56 КА – 48 штатных и 8 запасных. Пусковая компания для каждого старта «Рокота» с семью КА Leo One займет около 23 рабочих дней. Однако если работы вести параллельно и иметь две ПУ, то можно проводить пуски каждые 10 дней.

В связи с таким заявлением компании Leo One Worldwide можно сделать вывод, что СП Eurokot GmbH смогло все-таки убедить гендиректора Анатолия Киселева, который временно приостановил, а фактически запретил проведение запусков «Рокота» из Байконура. Такое решение Киселев принял после жестких заявлений Казахстана в связи с аварией РН «Протон-К» 5 июля с.г. Против этого решения выступил не только Eurokot, но и некоторые заместители самого Киселева в Центре Хруничева. «Дешевле договориться с Казахстаном, чем терять такой выгодный контракт», – сказал один из них.

Однако до начала запусков «Рокота» с Leo One из Байконура необходимо значительно модернизировать ШПУ 175/1. В первую очередь необходимо снизить акустические нагрузки на РН при ее выходе из шахты. Такая модернизация может стоить несколько десятков миллионов долларов. Средства на ее проведение должно выделить СП Eurokot.



Фото В.Мохова

С.Головков, Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

27 октября в 19:16:00 ДМВ (16:16:00 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й площадки космодрома Байконур был осуществлен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 38602 со спутником связи «Экспресс-А» №1. Пуск завершился аварией на 222-й секунде полета. Предварительная причина аварии – отказ двигателя 8Д411К двигательной установки второй ступени.

Что было «до»...

Как известно читателям *НК*, 5 июля 1999 г. носитель «Протон-К» серии 38901 со спутником «Радуга» №45Л потерпел аварию на 277-й секунде полета из-за отказа турбонасосного агрегата (ТНА) двигателя 8Д412К второй ступени носителя. Межведомственная комиссия (МВК) установила, что причиной аварии стало «возгорание ТНА в стыке крышки и соплового аппарата из-за возможного производственного дефекта сварного шва при случайном попадании в сопловой аппарат алюминиевых частиц». Комиссия отметила, что при наличии в сварном шве 10–15% дефектов происходит отрыв крышки ТНА и возгорание двигателя (*НК* №9, 1999). Классифицировав причину аварии как производственную, носящую «единичный, случайный характер», МВК тем не менее рекомендовала изменить конструкцию узла турбины и ввести фильтры в топливные магистрали РН и в наземную систему заправки окислителем.

Конечно, «изменить конструкцию узла турбины» за пару месяцев было нереально, и нужно было решить, что делать с 12 уже изготовленными РН «Протон-К». В августе в Центре Хруничева планировали заменить двигатели на трех ракетах, изготовленных по заказу Министерства обороны РФ, и на носителе 39801, предназначенном для запуска Служебного модуля Международной космической станции. Предполагалось отрезать от двигателей старые ТНА и приварить новые. Генеральный директор Центра Хруничева Анатолий Киселев особо настаивал на замене двигателей на РН серии 38602, так как на ней стояли двигатели из той же партии, что и на потерпевшей аварию РН серии 38901. В этот период МО РФ было готово передать ГКНПЦ ракету серии 38602 для коммерческого запуска КА ICO №1 в обмен на вновь изготовленный носитель.

Трагическое решение

А потом начались всякие «но». КБ химавтоматики, разработчик двигателей 2-й и 3-й ступени (см. статью «Двигатели верхних ступеней «Протона-К»»), официально уведомило ГКНПЦ о том, что надежность переделанных двигателей из-за дополнительного сварного шва не повысится, а снизится. Кроме того, генеральный директор КБХА В.С.Рачук утверждал (*НК* №11, 1999), что сам по себе отрыв крышки приведет только к незначительному падению к.п.д. турбины, и только если в компонентах ракетного топлива имеются алюминиевые частицы, произойдет возгорание. Тем самым вина перекладывалась на байконурский боевой

Еще одна авария

«Протона»

расчет, который якобы заправил 2-ю ступень засоренным окислителем. Появилась даже противоречащая выводам МВК версия о том, что фильтры на наземном заправочном оборудовании были прорваны и потому не выполнили своей функции.

Несомненно, на принятие решения влиял фактор времени, связанный с возможными крупными финансовыми потерями. Каждый коммерческий пуск «Протона» приносит российским изготовителям – ГКНПЦ и РКК «Энергия» имени С.П.Королева – несколько десятков миллионов долларов. На эти деньги в первую очередь, а не на скудный ручеек госфинансирования, эти фирмы пытаются жить и развиваться.

И в августе было принято решение не менять двигатели на изготовленных ракетах, а пускать их «как есть» при наличии дополнительных заключений о годности двигателей (заключение дает КБХА) и отсутствии посторонних частиц в баках РН (по заключению ГКНПЦ) и системы заправки (по заключению КБОМ).

Пуск

При подготовке пуска возникли новые проблемы. В настоящее время на Байконуре идет процесс передачи части объектов от Министерства обороны в ведение Российского авиационно-космического агентства. Пусковая установка №39 площадки 200 (объект 548) была передана КБ ОМ. Законсервированную соседнюю установку №40 передали Казахстану. Не имея для этой ПУ ни планов применения, ни средств на капитальный ремонт, Казахстан решил демонтировать ее и продать на металлолом.

Кстати, две пусковые установки для «Протона» на 81-й площадке (ПУ №23 и №24) решено до 2003 г. оставить в ведении РВСН. В ближайшем будущем это решение будет закреплено постановлением Правительства. Официально это обосновывается необходимостью Министерству обороны иметь гарантированный выход на геостационарную орбиту до тех пор, пока из Плесецка не начнутся запуски РН «Ангара» тяжелого класса, заменяющей «Протон». Но есть

и еще одна причина: стоимость оплаты работ военных в несколько раз ниже, чем гражданских. Опыт 1-й площадки показывает, что гражданский боевой расчет вдвое многочисленнее военного, и к тому же прибывшим на Байконур специалистам нужно платить солидные командировочные. Есть опасение, что если коммерческие пуски «Протона» будут проводить люди КБОМа, они станут просто неконкурентоспособными из-за слишком высоких расходов на пуск. Поэтому Центр Хруничева всеми своими силами лоббировал в Правительстве вопрос о сохранении 81-й площадки за РВСН.

Итак, пуск 27 октября с 39-й ПУ впервые готовили специалисты КБОМ. До сих пор это предприятие отвечало лишь за собственно стартовый комплекс, без систем, связанных с подготовкой РН. А те военные, которые обслуживали стартовый комплекс «Протона» до сих пор, в КБОМ не перешли. На это можно было бы рассчитывать, если бы все ПУ перешли к Росавиакосмосу. Так, например, было при передаче стартовых комплексов «Союза». Теперь же все работы военных завершаются в МИКЕ 92-1. Начиная с вывоза ракеты из него, все должен делать гражданский персонал.

Были на ПУ №39 и технические проблемы. Так, при осмотре транспортно-установочного агрегата в его конструкции была обнаружена большая трещина. В комплекте оборудования ПУ отсутствовали некоторые детали и кабели. Поэтому КБОМ даже рассматривал в конце сентября вариант заключения договора с РВСН о привлечении военных для проведения пуска и аренды у них некоторых отсутствующих элементов. К чести КБОМ, все проблемы на ПУ №39 были успешно разрешены и привлекать части РВСН не понадобилось.

24 октября РН с пристыкованными к ней разгонным блоком 11С861 №102Л и КА «Экспресс-А» №1 была вывезена на ПУ. Подготовка была осложнена тем, что 25 и 26 октября были серьезные проблемы с прицеливанием РН. Лишь к вечеру 26 октября ракета была прицелена правильно.

На запуск, помимо официальных представителей заказчика и исполнителей,



Фото В. Мокеева

Цех главной сборки ракет «Протон-К» в Центре Хруничева

прилетели и представители французской фирмы Alcatel Espace. Присутствовавший на смотровой площадке корреспондент газеты «Ведомости» Александр Грек позже рассказывал:

– После старта ракета почти сразу ушла в низкие облака. Быстро исчезло и зарево, исходящее от нее. Сначала на НП шел нормальный репортаж: «Десять секунд – полет нормальный. Двадцать секунд – тангаж и рысканье в норме». Успешно прошло разделение первой и второй ступеней, отделение головного обтекателя. Напряжение на НП стало спадать. И вдруг по громкой связи объявление: «Двести двадцать четвертая секунда. Нештатная ситуация. Конец репортажа». Над НП нависла тяжелая тишина. Лишь находившийся на гостевой трибуне гендиректор Хруничева Анатолий Киселев громко сказал: «Все, п...». Тут же все российские официальные лица развернулись и почти побежали к своим машинам. Накрытые всевозможными яствами столы в специальном павильончике на НП остались нетронутыми. И только сотрудники Alcatel, ничего не понимая, продолжали стоять и смотреть в ночное небо. Ведь репортаж о запуске велся только на русском языке. А «совсем русский», на котором изъяснился Киселев, они не понимали.

Что было «после»...

Телефонный звонок:

– Это база?

– Нет, вы не туда попали – это ракетная база.

– Это я не туда попал?! Это вы не туда попали! Кто мне теперь оплатит мой сарайчик?

(Анекдот, рассказанный утром 28 октября)

Обломки второй и третьей ступени, разгонного блока и спутника «Экспресс-А» упали в малонаселенном районе в 25 км северо-восточнее поселка Атасу Жанаркинского района Карагандинской области Республики Казахстан. В три часа ночи 28 октября на месте падения уже были представители космического агентства.

Все, что в последующие дни передавалось по информационным агентствам и те-

леканалам, до жути напоминало сообщения после предыдущей аварии «Протона» в июле. С той только разницей, что менялись даты и некоторые имена говорящих. Да российские чиновники быстрее реагировали на происходящее. Видно, действовали уже «по накатанному».

К вечеру 28 октября на месте падения обломков второй ступени аварийно-спасательной бригадой было найдено три ее фрагмента. Казахстан поспешил сообщить, что один обломок лежал «во дворе частного дома поселка Атасу». Эти данные в дальнейшем не были подтверждены. Как сообщил заместитель директора департамента оперативного реагирования республиканского Агентства по чрезвычайным ситуациям Мэлис Шампиев, «радиационный и химический фон местности не представляет опасности для экологии региона, разрушений и жертв среди гражданского населения не зафиксировано».

Пострадавших в результате аварии не было. Не было и пожара. Как и при июльской аварии, топливо второй и третьей ступеней РН и разгонного блока выгорело и испарилось при разрушении баков этих ступеней на высотах 28–30 км. В прошлый раз пожар в степи был вызван разливом топлива центральной секции РБ «Бриз М». На этот раз использовался РБ 11С861, который не имеет внутренних баков. К тому же на этом РБ используются нетоксичные керосин и жидкий кислород. Поэтому никакого серьезного материального ущерба падения обломков не причинило.

28 октября распоряжением председателя Правительства Казахстана была создана правительственная комиссия во главе с первым заместителем премьер-министра Александром Павловым. В состав комиссии вошли сотрудники министерств и ведомств, которые будут рассматривать конкретные вопросы, связанные с последствиями этого инцидента.

В тот же день распоряжением председателя Правительства РФ Владимира Путина №1751-р была создана российская комиссия, которую возглавил вице-премьер Илья Клебанов. В ее состав вошли 14 чле-

нов, среди которых были гендиректор Росавиакосмоса Юрий Коптев и гендиректор Центра Хруничева Анатолий Киселев. Комиссии поручалось «организовать взаимодействие с правительственной комиссией Республики Казахстан, образованной в связи с аварией ракеты-носителя «Протон», и доложить до 17 ноября 1999 г. в Правительство Российской Федерации о результатах работы».

Совместным решением Росавиакосмоса и РВСН от 28 октября 1999 года была образована Межведомственная комиссия по анализу причин аварийного пуска РН «Протон» с РБ 11С861 и КА «Экспресс-А» №1. Председателем комиссии назначен директор ЦНИИмаш академик В.Ф.Уткин.

Днем 28 октября по линии МИД Казахстана в адрес российского МИДа была направлена нота. В ней выражалась «серьезная обеспокоенность по поводу очередного инцидента» с РН «Протон». В той же ноте Россия уведомлялась, что Казахстан наложил временный запрет на все запуски РН с космодрома Байконур после неудачного запуска «Протона». Казахстанский премьер-министр Касымжоларт Токаев сказал, что запрет будет действовать до тех пор, пока расследование не установит причину аварии. По его словам, Казахстан обеспокоен состоянием ракетной техники в Российской Федерации и нанесением ущерба экологии и здоровью граждан Казахстана.

«Мы имеем в виду во время переговоров потребовать компенсацию, – сказал также Токаев. – И, по всей видимости, решение о размере компенсации будет приниматься с учетом предыдущего инцидента». По его словам, размер компенсации должен быть гораздо больше, чем во время предыдущей аварии, когда он составил 271 тыс \$. «Человеческих жертв нет, – сказал премьер-министр. – Тем не менее мы обращаем серьезное внимание на последствия, которые возникают в результате неисправности ракетной техники, запускаемой с космодрома Байконур».

Заместитель председателя Национального аэрокосмического агентства Казахстана Нурлан Утембаев в интервью ИТАР-ТАСС заявил: «Население, проживающее в непосредственной близости от космодрома Байконур, категорически против дальнейших запусков «Протона», сказывающихся на и без того неблагоприятных, с экологической точки зрения, регионах. Я думаю, что его мнение будет не последним при вынесении решения правительственной комиссией о перспективах использования ракетносителей этого типа».

Вечером 28 октября прошел телефонный разговор двух премьеров – Путина и Токаева. Они договорились о проведении совместных консультаций в связи с аварией российского «Протона». В ходе беседы была достигнута договоренность о тесном сотрудничестве казахстанской правительственной комиссии с российскими специалистами в целях выяснения всех обстоятельств инцидента. Оба руководителя договорились проводить регулярные консультации до полного разрешения возникшей ситуации в интересах долгосроч-

ного сотрудничества между Казахстаном и Россией.

По-настоящему обеспокоило аварией «Протона» американское NASA. По словам его представителя, «авария может нарушить график строительства Международной космической станции. Особенно это касается запуска Служебного модуля «Звезда», намеченного на февраль следующего года».

Тем временем в районе падения продолжались поиски обломков РН. 29 октября было найдено 46 обломков «Протона». Они были разбросаны на площади в 2000 км². Поисковая группа состояла из двухсот человек. В нее входили медики, химики, военнослужащие как с российской, так и казахстанской стороны. В 65 пробах, взятых из почвы и воды в районе падения обломков, ничего необычного обнаружено не было.

1 ноября было объявлено, что обнаружены фрагменты блока двигателей второй ступени носителя. Для того, чтобы отправить их в Россию для дальнейшего изучения, нужно было решение казахстанской стороны: все упавшие на территорию Казахстана обломки формально стали его собственностью...

1 ноября в Караганде прошло первое заседание Межгосударственной казахстанско-российской комиссии по определению последствий аварии. На заседании были оглашены результаты исследований в районе падения. Следов ракетного топлива (гептила) обнаружено не было, т.е. экологический ущерб не причинен. Примерно половина обломков вообще упала в штатный район падения головного обтекателя. Поэтому, считала российская сторона, ни о какой компенсации пока речь идти не может. Единственное, что Россия соглашалась оплатить, так это расходы на поисковые операции, которые составят 10–20 тыс. \$. Казахстан настаивал на сумме, хотя бы равной компенсации за июльскую аварию. Россия отказывалась, требуя обосновать такой размер выплаты.

По итогам первого заседания комиссии был подписан Протокол о взаимодействии. В нем Казахстан потребовал от российской стороны «повышения надежности ракетно-космической техники, минимизации аварийных ситуаций и полной компенсации ущерба, как это предусмотрено двусторонними договорами».

В подписанном протоколе также содержится положение о том, что Россия и Казахстан до 20 ноября должны доработать и согласовать межправительственное соглашение о порядке взаимодействия в случае аварий при запусках ракет с Байконура. В этом соглашении будет предусмотрено введение запрета на запуски того или иного вида ракет в случае аварии с ракетой именно этого типа. В протоколе совместного заседания было отмечено, что казахстанская сторона соглашается передать российской четыре найденных в районе падения двигателя второй ступени РН «Протон». 3 ноября фрагменты были отправлены самолетом на Воронежский механический завод.

Страховщики в ужасе

В заключение можно добавить, что пуск РН «Протон-К» был застрахован в Восточно-европейском страховом агентстве (ВЕСТА) на сумму 290 млн \$. Договор предусматривал страхование гражданской ответственности перед третьими лицами при проведении запуска, включая и риски падения обломков. Такой вид страхования стал обязательным после предыдущей аварии «Протона» 5 июля. Был застрахован и спутник «Экспресс-А» №1 на общую сумму 24 млн \$. 50% этой суммы составляла доля «Ингосстраха», 25% – доля Военно-страховой компании, и 25% застраховало агентство ВЕСТА.

Сплошные убытки страховщикам принес 1999 г. После аварий Delta III, Athena и первой «Протона-К» страховые премии и так уже подскочили с 12–15% до 15–18%. Теперь же, после 27 октября, они скорее всего достигнут 20%. Конечно, 290 млн \$ – неплохая компенсация Центру Хруничева и РКК «Энергия». Но вот покроет ли она тот ущерб имиджу этих фирм, который им нанесло падение «Протона»? Во всяком случае, Анатолий Киселев, вернувшись в Москву, выразился, может, и не так эмоционально, как на Байконуре, но не менее определенно: «Теперь мы скатились до уровня 1991 г.». Это был тот год, когда «Протон» только пытался выйти на мировой рынок и наткнулся на глухую стену.

По сообщениям ИТАР-ТАСС, Интерфакс, газет «Коммерсантъ» и «Ведомости»

НОВОСТИ

✓ 12 октября было образовано совместное предприятие по оказанию услуг космической связи Bolivar* Sat. В него вошли французская Alcatel Spacocom (49% уставного капитала) и фирма Andesat SA EMA из Венесуэлы (51%). Bolivar* Sat получил от Andesat право на заказ, запуск и коммерческое использование спутниковой системы с размещением КА в точках 61 и 67° з.д. Alcatel стала менеджером программы и главным подрядчиком по системе, которая будет обслуживать территорию от Канады до Южной Америки с населением 600 млн чел. Помимо связи и телевидения, система будет обеспечивать широкополосные услуги Internet и телефонную связь в сельских районах стран Андской группы. – С.Г.



✓ Европейские компании Matra Marconi Space (Франция-Британия), Dornier Satellitensysteme GmbH (Германия), Alenia Aerospazio (Италия) и Alcatel Espace (Франция) объявили 13 октября во время конференции Telecom 99 о создании совместного предприятия со штаб-квартирой в Женеве для предварительной проработки европейской космической навигационной системы Galileo. Проработка будет закончена в 4-м квартале 2000 г. и обойдется в 40 млн евро (44 млн \$). Проект Galileo предусматривает запуск к 2005 г. по крайней мере 21 спутника и обойдется в 3 млрд евро. – И.Л.



✓ 26 октября компания International Launch Services (ILS) объявила, что доктор Марк Альбрехт (Mark J. Albrecht) был назван ее президентом. До этого назначения Альбрехт работал с 1997 г. в качестве вице-президента по развитию бизнеса компании Lockheed Martin Space Systems. На новом посту он заменил Уилбера Трафтона, который ушел в отставку в сентябре. Послужной список нового президента ILS достаточно значительный. Стоит упомянуть, что с 1983 по 1989 гг. он был помощником по национальной безопасности сенатора от шт. Калифорния Пита Вильсона. Затем президент Дж. Буш назначил его исполнительным секретарем Национального космического совета Белого Дома. В этой должности Альбрехт работал до июня 1992 г., когда пришел в компанию SAIC (Science Applications International Corporation) в качестве первого директора вашингтонского филиала. До прихода в сентябре 1997 г. в Lockheed Martin доктор Альбрехт был старшим вице-президентом корпорации SAIC. В этой должности он координировал весь космический бизнес, включая деловое развитие, стратегическое планирование, слияние компаний и их приобретение. – К.Л.



✓ 18 октября NASA выпустило запрос для потенциальных подрядчиков в связи с предстоящей выдчей крупного контракта на пусковые услуги (NASA Launch Services Contract). Контракт будет охватывать запуски ПГ массой 1500 кг и выше на носителях от «полусреднего» до тяжелого класса включительно. Предложения принимаются до 7 января 2000 г. Планируется выдать контракт на три запуска с шестью опциями, вслед за которыми может быть дополнительно заказано до 60 пусков. В полном объеме контракт рассчитан на 10 лет и будет стоить свыше 5 млрд \$, причем новые провайдеры пусковых услуг смогут включиться в работу по мере разработки новых носителей. Компании-подрядчики должны иметь не менее 51% американского капитала, и не менее 51% компонентов носителя должны быть произведены в США. Предлагаемый носитель должен выполнить по крайней мере один успешный пуск с заданной грузоподъемностью. – И.Л.



Фото В.Моква

Двигатели верхних ступеней «Протона-К»

И.Черный. «Новости космонавтики»

Двигатели верхних (второй и третьей) ступеней ракеты-носителя (РН) «Протон-К» спроектированы в Конструкторском бюро химической автоматики имени С.А.Косберга (КБХА), г.Воронеж, и изготавливаются на Воронежском механическом заводе (ВМЗ).

РД-0210/РД-0211 (ведущий конструктор – В.П.Козелков), предназначенный для оснащения двигательной установки (ДУ) второй ступени РН «Протон-К», был впервые продемонстрирован на салоне «Мосаэроспейс-93» в составе экспонатов стенда КБХА им.С.А.Косберга. Интересный момент: табличку с краткими характеристиками ЖРД убрали через два часа после начала выставки. Тогда представители КБ химавтоматики отказались как-либо прокомментировать этот факт.

ДУ ступени комплектуется тремя двигателями РД-0210 и одним РД-0211, для которого характерно наличие генератора и смесителя для системы наддува баков ракеты. ЖРД однокамерные, однократного включения, с турбонасосной подачей долгохраняемого самовоспламеняющегося топлива (горючее – несимметричный диметилгидразин (НДМГ), окислитель – азотный тетроксид (АТ)), построен по замкнутой схеме с дожиганием отработанного турбогаза в основной камере сгорания при высоком давлении. Рабочее тело турбины ТНА – продукты сгорания основных компонентов топлива при большом избытке окислителя (фактически весь АТ сгорает в газогенераторе (ГГ) при небольшой добавке горючего). Раскрутка ТНА двигателей второй ступени – от пневмостартера. Самовоспламеняемость компонентов топлива упрощает проблему зажигания в камере сгорания и ГГ. Сопло с большой степенью расширения позволяет увеличить удельный импульс, приближая его значение к аналогичному параметру таких кислородно-керосиновых двигателей, как РД-0110 третьей ступени РН «Союз».

РД-0210/0211 относительно компактны благодаря расположению ТНА сбоку камеры сгорания. Управление вектором тяги второй ступени «Протона-К» осуществляется за счет качания двигателей в диапазоне $\pm 3^\circ$ в карданных подвесах. В состав ДУ ступени, кроме четырех ЖРД, входят рама крепления, рулевые машинки и нижний (донный) теплозащитный экран с гибкими юбками, через которые проходят сопла двигателей.

Изменение тяги двигателя осуществляется регулятором, установленным в магистрали горючего ГГ. Одновременная выработка компонентов топлива из баков обеспечивается дросселем, установленным в магистрали горючего камеры. Наддув баков производится восстановительным и окислительным газом, вырабатываемым в соответствующих газогенераторах двигателя РД-0211. Управление элементами автоматики двигателя осуществляется с помощью пирознергодатчиков.

ДУ третьей ступени «Протона-К» – РД-0212 (ведущий конструктор – Л.А.Поздняков), состоит из двух автономных ЖРД – маршевого РД-0213 и рулевого РД-0214, камеры сгорания которого установлены на шарнирных подвесах по бокам нижней части ступени. Управление осуществляется за счет качания рулевых камер в диапазоне $\pm 45^\circ$. Двигатель РД-0213 в основном аналогичен РД-0211, за исключением несколько увеличенной степени расширения сопла. Наддув баков ступени осуществляется за счет отработанных газов ТНА двигателя открытой схемы РД-0214, разбавленных для снижения температуры соответствующим компонентом топлива.

Прототипы ДУ верхних ступеней «Протона-К» разработаны в КБХА в 1961–1963 гг. под руководством С.А.Косберга по техническому заданию ОКБ-52 В.Н.Челомея и предназначались для установки на двухступенчатую МБР УР-200. Ракета имела тандемную схему; ДУ первой ступени включала четыре качающихся маршевых ЖРД с короткими («атмосферными») соплами, ДУ второй ступени – один маршевый двигатель с «высотным» соплом большой степени расширения и один рулевой, малой тяги, с четырьмя качающимися камерами сгорания. В конце участка работы первой ступени включался рулевой ЖРД; затем происходило разделение и – после отхода первой ступени на безопасное расстояние – вклю-

чать соответствующим образом модифицированный вариант УР-200 с «высотными» соплами на обеих ступенях.

Двигатели для УР-500 создавались с учетом опыта разработки и эксплуатации ЖРД-прототипа. Дальнейшее их развитие шло по пути увеличения удельных парамет-

ДУ второй ступени РН «Протон-К»		
Характеристики	РД-0210	РД-0211
Число двигателей на ступени	3	1
Соотношение компонентов топлива, ок/гор	2,6	
Диапазон изменения соотношения, %	± 10	
Тяга в вакууме, тс (кН)	59.34 (582.1)	
Диапазон изменения тяги, %	± 4	
Удельный импульс, сек	326	
Давление в камере, атм	150	
Время работы, сек	230	
Масса, кг	565.5	581.5
Удельная масса, кг/кН	0.971	0.999
Высота, м	2.3272	
Диаметр среза, м	1.47	
Геометрическая степень расширения сопла	81.3	

ДУ третьей ступени РН «Протон-К»		
Характеристики	РД-0210	РД-0211
Число двигателей на ступени	1	1
Соотношение компонентов топлива, ок/гор	2.54	
Диапазон изменения соотношения, %	± 10	–
Тяга в вакууме, тс (кН)	59.3 (581.7)	3.15 (30.9)
Диапазон изменения тяги, %	± 4	–
Удельный импульс, сек	3200	2871
Давление в камере, атм	150	56
Время работы, сек	210	250
Масса, кг		638
Удельная масса, кг/кН		1.04
Высота, м		3.000
Диаметр, м		3.780



Двигательная установка 2-й ступени РН «Протон-К» на сборке

чался маршевый двигатель второй ступени.

Маршевые двигатели для обеих ступеней УР-200 были аналогичны, за исключением длины сопел; они строились на базе одного мощного ЖРД замкнутой схемы с дожиганием отработанного турбогаза в основной камере сгорания. По своим удельным показателям он превышал все имеющиеся в СССР и в мире ЖРД аналогичной тяги. Работа по УР-200 дошла до стадии начала летных испытаний.

В 1963 г. в ОКБ-52 начались работы по созданию МБР УР-500 с тяжелой боеголовкой. Практически одновременно с этой ракетой предполагалось создать РН для выведения на околоземную орбиту тяжелых полезных грузов. Для ускорения работ в качестве верхних ступеней решили использо-

вать и улучшения эксплуатационных свойств. Сданы в эксплуатацию в 1978 г.

В процессе создания двигателей был выявлен ряд серьезных дефектов, заключающихся в возгорании деталей газового тракта турбины ТНА и высокочастотных колебаниях в камере сгорания. Для исключения возгорания узла турбины заменены материалы отдельных деталей, введена продувка застойных зон, изменена конструкция уплотнений, введен автомат осевой разгрузки ротора ТНА. Для устранения высокочастотных колебаний произведена доработка смесительной головки камеры сгорания путем перекрытия части отверстий в форсунках горючего.

Количество пусков РД-0210/0211 при стендовых испытаниях – более 1100; РД-0212 – более 600. Уровень надежности РД-0210/0211 на 1.07.97 г. – 0.99844; РД-0212 – 0.99469.

Источники:

1. Проспект по истории КБХА, распространяемый на салоне «Мосаэроспейс-93».
2. «Авиация и космонавтика». 04.93. №4, с.10-12.
3. Справочник по российскому ракетному оружию, СПб., «ПИКА Лтд», 1993, табл.21.2.
4. Энциклопедия «Космонавтика», М., Сов.Энциклопедия, 1985, с.307.
5. Flight International, v.141, p.37.
6. Проспект на РН «Протон» КБ «Салют», распространяемый на выставке «К Звездам-1991».
7. Российский космический бюллетень, КБХА, т.4, №3, 1997.

Космический «Экспресс»

С Л И Т Е Р О Й А

К.Лантратов, В.Каменцев.
«Новости космонавтики»

При аварии РН «Протон-К» 27 октября погиб первый спутник новой серии «Экспресс-А», созданный в НПО прикладной механики (НПО ПМ; г.Железногорск, Красноярский край) при участии специалистов компании Alcatel Espace. Именно эти аппараты должны решить ближайшие проблемы российской спутниковой связи.

Совместный проект

Последний запуск телекоммуникационного спутника в интересах Российской Федерации произошел 26 сентября 1996 г. Это был спутник «Экспресс» №12, выведенный в точку стояния 80° в.д. Первый КА «Экспресс» (№11) был выведен на орбиту 13 октября 1994 г. и размещен в точке над 14° з.д.

Спутниковая система связи «Экспресс» была разработана в рамках Федеральной космической программы на период до 2000 года, одобренной постановлением Правительства РФ от 11 декабря 1993 г. Запуск «Экспресса» №12 проводился согласно Постановлению Правительства РФ №508 от 23 апреля 1996 г. «Об обеспечении устойчивого функционирования спутниковой системы связи». Постановление предусматривало запуск в 1996 г. КА «Горизонт» №44 и «Экспресс» №12, а в 1997 г. – КА «Горизонт» №45 и «Экспресс» №13 и №14. План 1996 г. был выполнен, но вот в 1997 г. не был запущен ни один из трех названных спутников.

Причины были две. Первая, обычная: не было денег на изготовление новых аппаратов. Вторая, и более существенная: при эксплуатации «Экспрессов» были выявлены существенные недостатки в работе их ретрансляционных комплексов. На двух запущенных «Экспрессах» вместе взятых к началу 1998 г. вышли из строя 5 ретрансляторов из 24. Так, «Экспресс» №12 среди прочих услуг связи позволил начать спутниковое телевидение канала НТВ+ в Ку-диапазоне на Уральский регион. Однако вскоре ретрансляторы диапазона Ku «сгорели», и вещание пришлось перенести на старый «Горизонт», а потом прекратить совсем.

Разработка КА «Экспресс» (индекс 11Ф639) началась еще в 70-е годы. Аппарат предназначался для осуществления магистральной и региональной телефонно-телеграфной связи, ретрансляции теле- и радиопрограмм, а также передачи данных. Проект неоднократно корректировался, менялись требования заказчика. Поэтому к летным испытаниям спутник подошел лишь в начале 90-х. «Экспресс» должен был заменить морально устаревший спутник связи «Горизонт» (индекс 11Ф662), который, кстати, начали разрабатывать в НПО ПМ позже начала работ над «Экспрессом».

Но к середине 90-х «Экспрессы» также морально устарели, хотя сама платформа зарекомендовала себя с хорошей стороны. Гарантийный срок на ретрансляционный комплекс составлял лишь 5 лет, а срок эксплуатации с допущением выхода из строя части ретрансляторов – 7 лет. Бортовой ретрансляционный комплекс «Экспресса» включал только 10 ретрансляторов (транспондеров) диапазона 6/4 ГГц (диапазон С) и два ретранслятора диапазона 14/11 ГГц (диапазон Ku). Эти характеристики существенно уступали современным западным моделям. Так, базовая платформа HS-601 фирмы Hughes в разных модификациях несет от 36 до 44 ретрансляторов, способных передавать до 170 телевизионных каналов, и имеет ресурс не менее 15 лет.

Государственное предприятие «Космическая связь» (ГПКС) планировало выйти из сложившейся со связью ситуации с помощью перспективных спутников «Экспресс-2000». Один такой спутник должен нести 52 транспондера, что сравнимо даже не с платформой HS-601, а уже со следующим поколением HS-702. Первый такой спутник планировалось вывести на орбиту в 2000 г. (отсюда и название). Но проблема финансирования задержала реализацию этого проекта. Когда стало ясно, что перво-

Государственное предприятие «Космическая связь» отвечает за государственную связь в России. Оно является заказчиком КА, эксплуатирует спутники и предоставляет услуги связи частным заказчикам. Именно этой компании предстояло решать проблему связи в России на рубеже XXI века.

ГПКС было создано в 1979 г. как «Союзный узел радиовещания и связи №9», в 1987 г. получивший свое нынешнее название. В 1992 г. на баланс ГПКС были переданы все спутники «Горизонт» и «Экран», немного позже – выданы лицензии Министерства связи. Таким образом, ГПКС является национальным оператором, осуществляющим координацию и регулирование всех вопросов, возникающих при создании и эксплуатации коммуникационных спутниковых сетей, работа которых базируется на российских коммуникационных спутниках. Помимо того предприятие является эксплуатационным представителем международных спутниковых организаций Intelsat и Eutelsat.

В наземный сегмент ГПКС входят Центр управления системами связи (Москва, ул. Шаболовка, 37) и Центры космической связи «Медвежья Озера» (Московская обл.), «Владимир» (г. Гусь-Хрустальный) и «Дубна» (в одноименном городе Московской обл.).



начальные сроки не будут выдержаны, спутник переименовали в «Экспресс-К».

Тем временем геостационарная группировка российских КА связи старилась и выходила из строя. Запускать новые старые «Экспрессы» не имело смысла из-за низкой надежности и малого количества ретрансляторов. Запуск «Экспресса-К» откладывался на годы. Поэтому в 1997 г. возникло компромиссное предложение: изготовить КА на базе платформы обычного «Экспресса», но с более совершенным ретрансляционным комплексом.

Как одно из возможных решений проблемы космической связи в России, НПО ПМ и ГПКС в 1995–96 гг. рассматривали возможность создания и запуска модифицированных КА «Экспресс-М» с увеличенной пропускной способностью – до 20 ретрансляторов Ku-диапазона. Для увеличения пропускной способности бортового ретрансляционного комплекса и дальнейшего увеличения долговечности КА уже тогда предлагалось использовать некоторые компоненты иностранного производства, прежде всего лампы бегущей волны.

Дальнейшим развитием проекта «Экспресс-М» стало решение установить на платформу «Экспресса» электронику иностранного производства (подобный вариант используется и в проекте SESat и «Ямал»). Такое решение типично для всех последних российских и совместных спутниковых проектов. Однако решение ГПКС вызвало бурю протестов. В средствах массовой информации активно обсуждалось: имеет ли право российский государственный оператор заказывать иностранную технику. Точка зрения руководства «Космиче-

Точки, зарегистрированные в IFRB для системы «Экспресс» 19 ноября 1991 г.			
Обозначение ретранслятора	Точка стояния	Частоты вещания	Тип модуляции ретранслятора
EXPRESS-12	155.00° з.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-1	37.50° з.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-2	14.00° з.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-3	11.00° з.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-4	40.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-5	53.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-6	80.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифровая
EXPRESS-7	90.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифро
EXPRESS-8	96.50° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифро
EXPRESS-13	99.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифро
EXPRESS-9	103.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифро
EXPRESS-10	140.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Цифро
EXPRESS-11	145.00° в.д.	4, 5, 6, 11, 14 ГГц	Циф

ской связи» была такова: «Нам важна надежность, т.к. на нас сейчас «висит» вся российская телефония и практически весь телевидение. Что касается рабочих мест, то в случае выхода спутников из строя их будет потеряно гораздо больше, чем при закате техники за рубежом».

В первой половине 1997 г. представители ГПКС, НПО ПМ и РКА провели серию переговоров с основными производителями спутниковых ретрансляторов в мире. Наибольший успех имели переговоры с французской фирмой Alcatel Espace. С этой компанией уже был хороший опыт сотрудничества при создании КА SESat для Eutelsat. 16 июня 1997 г. Alcatel Espace и НПО ПМ подписали контракт на поставку трех комплектов коммуникационной полезной нагрузки для спутников, изготовление которых осуществляет НПО ПМ в рамках государственного заказа. Спутник получил название «Экспресс-А», где буква «А» означала производителя ретрансляционного комплекса – французскую фирму Alcatel.

Планировалось, что три спутника «Экспресс-А» будут изготовлены и запущены с интервалом в три месяца. Первый из них должен был быть изготовлен в марте 1999 г. и в апреле-мае выведен в точку стояния 80° в.д. Затем за ним последуют «Экспрессы-А» №2 и №3 соответственно в точки 11°з.д., 53°в.д.

Постановление Правительства РФ №1016 от 20 сентября 1997 г. установило новый план восполнения орбитальной группировки российских КА связи. Предусматривалось запустить в IV квартале 1998 г. «Экран-М» №16 (этот запуск планировалось провести с помощью разгонного блока «Бриз М» для его первых испытаний), а во II, III и IV кварталах 1999 г. запустить «Экспрессы-А» №1, №2 и №3 соответственно. Изменения в Спутниковой системе связи «Экспресс» в связи с предполагаемыми запусками КА «Экспресс-А» были одобрены Постановлением Правительства РФ от 2 сентября 1998 г.

Была решена и проблема финансирования создания новых «Экспрессов-А». Еще в Постановлении №508 говорилось: «Министерству связи Российской Федерации обеспечить финансирование изготовления спутников связи «Экспресс» за счет ГП «Космическая связь» в размере 75 млрд руб ежегодно и привлечения средств отечественных и зарубежных инвесторов с целью производства и запуска спутников для действующей орбитальной группировки с последующим выделением соответствующей части ресурса этих спутников в собственность инвестора».

Средства у ГПКС на «Экспрессы-А» нашлись. Причем приоритетность этого проекта для предприятия была настолько высока, что ГПКС решило значительно сократить выделение средств на модернизацию наземного оборудования и проведение регламентных работ.

В проекте «Экспресс-А» было также изначально заложено, что часть прибыли будет отдаваться частным инвесторам. Формы возврата могут быть разными: передача части транспондеров для последующей продажи, сдача части ресурсов КА в аренду по сниженным ценам, перечисление части прибыли от эксплуатации спутниковой системы.

Еще одним из методов решения финансовых проблем проекта «Экспресс-А» стало привлечение к его реализации производителя ретрансляторов – фирмы Alcatel Espace. Она должна была получать доход от эксплуатации КА. Этот доход будет напрямую зависеть от качества французских ретрансляторов, что должно было стать хорошим дополнительным стимулом для создателей транспондеров из Alcatel.

Постепенно у ГПКС появились и заказчики на «Экспресс-А». 15–16 октября 1998 г. в Минске состоялась 27-я сессия Совета Международной организации космической связи «Интерспутник». Совет принял решение, что одним из приоритетных направлений развития «Интерспутника» будет являться создание стратегических альянсов с компаниями-операторами спутниковой связи, изготовителями космических аппаратов, ракет-носителей и наземного оборудования. Целью образования таких альянсов является развертывание к 2001 году единой глобальной системы связи «Интерспутник» на базе спутников, отвечающих современным требованиям. Система будет включать в себя емкости на спутниках серии LMI, «Экспресс-А», SESat и др. на основе возможных альянсов с ГП «Космическая связь», АО «Информкосмос», Lockheed Martin и Eutelsat.

Часть каналов на «Экспрессе-А» должна была использоваться Федеральным агентством правительственной связи и информации (ФАПСИ). При этом угрозы для информационной безопасности при использовании на российском КА ретрансляторов зарубежного изготовления ФАПСИ не видело.

В сентябре 1998 г. Решением Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) при Госкомсвязи РФ Государственному предприятию «Космическая связь» были выделены дополнительные полосы радиочастот для спутниковой системы «Экспресс». ГПКС было разрешено использовать полосы радиочастот 5725–6525 МГц и 14000–14500 МГц (up-link, то есть передача Земля-борт); 3400–4200 МГц и 11450–11700 МГц (down-link, борт-Земля).

По состоянию на сегодняшний день, Спутниковая система связи «Экспресс» располагает 13 орбитальными позициями, зарегистрированными в Международном комитете по регистрации частот (International Frequency Registration Board, IFRB) 19 ноября 1991 г. (см. таблицу).

В настоящее время ГП «Космическая связь» проводит работы по координации спутниковых сетей связи «Экспресс» для регистрации в IFRB частотных присвоений в выделенной полосе частот; оформляет в Госсвязьнадзоре России разрешение на эксплуатацию на территории России земных станций спутниковой связи типа «Экспресс-3С». Для полного размещения системы «Экспресс» ГПКС попросило выделить три дополнительные орбитальные позиции: 155°з.д., 37°з.д. и 99°в.д. Вопрос пока находится в стадии рассмотрения IFRB.

КА «Экспресс-А»

Как уже говорилось выше, «Экспресс-А» – это старый «Экспресс», оборудованный французской электроникой. Однако при создании «Экспресса-А» был проведен тща-

тельный анализ всех отказов аппаратуры на КА «Экспресс», а также использован опыт работ с Alcatel по созданию КА SESat.

Конструктивно платформа «Экспресса» относится к «четвертому унифицированному ряду» КА НПО ПМ (КАУР-4), родоначальником которого является КА типа «Луч», запущаемый с 1985 г. КА этого ряда используют модуль служебных систем МСС-2500-01ГСО, отличающийся наличием бортового комплекса управления на базе БЦВМ и двигательной установки со стационарными плазменными двигателями коррекции СПД-100 и термодаталитическими гидразиновыми двигателями ориентации. Две четырех-

КА «Экспресс-А» предназначен для обеспечения потребителей фиксированной связью и прямым телерадиовещанием. Это активный, ориентированный по трем осям в орбитальной системе координат, корректирующий свое положение на орбите спутник-ретранслятор массой 2300 кг. Аппарат предназначен для телефонной, телеграфной, фототелеграфной связи на территории РФ, передачи программ центрального телевидения и радиовещания, организации межправительственной связи, телефонного, телеграфного, фототелеграфного обмена в интересах международного сотрудничества.

Конструктивно аппарат состоит из гермоконтейнера для размещения бортовых систем, двух панелей солнечных батарей с поворотными устройствами, двигателей ориентации, корректирующей двигательной установки, наружного излучателя системы терморегулирования, переходного отсека с системой отделения для стыковки с КА.

В состав основных бортовых систем КА входят:

1. Аппаратура ретрансляции с блоком радиопередающих и радиоприемных устройств.
 2. Бортовой комплекс управления, включающий блок управления, аппаратуру командной измерительной системы с криптозащитой, систему телеметрического контроля.
 3. Система электропитания.
 4. Система терморегулирования.
 5. Система коррекции.
 6. Система отделения.
 7. Антенно-фидерные устройства.
- Технический ресурс КА на орбите – 7 лет.

секционные панели солнечной батареи общей площадью 40 м² обеспечивают выходную мощность системы электропитания 2540 Вт. Система электропитания КА дает полное обеспечение питанием всех транспондеров при прохождении спутником теневых участков орбиты. Трехосная система ориентации обеспечивает удержание положения осей КА с точностью до 0.1°.

Принципиальным новшеством КА ряда КАУР-4 стала возможность коррекции положения аппарата на геостационарной орбите в направлении «север-юг» (т.е. коррекция наклона орбиты). На советских геостационарных аппаратах первых поколений осуществлялась только коррекция в направлении «запад-восток». Новая система коррекции позволяет удерживать отклонение КА от номинальной точки стояния в пределах 0.2° как в направлении север-юг, так и запад-восток.

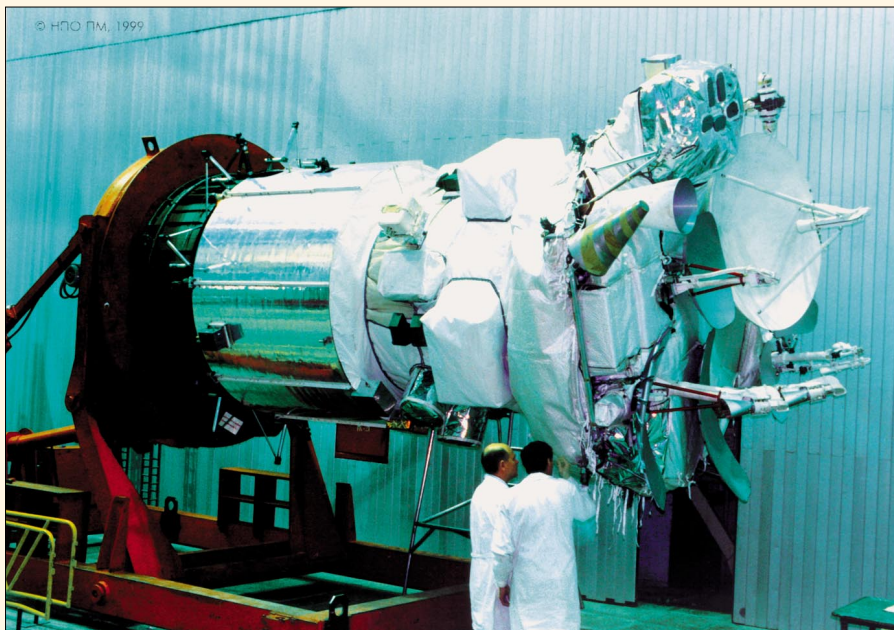


Фото НПО ПМ

КА «Экспресс-А» в сборочном цехе НПО ПМ

В некоторых рекламных материалах (в частности, и ГПКС) указан гарантированный срок активного существования КА – 10 лет.

Габариты КА «Экспресс-А» в рабочем положении составляют:

- высота – 6.1 м,
- поперечный размер – 3.6 м,
- размах панелей солнечных батарей – 21.0 м.

Для выведения «Экспресса-А» на стационарную орбиту, как и при запуске КА «Экспресс», применяется РН 8К82К «Протон-К» с усовершенствованным разгонным блоком 11С861, обладающим повышенной грузоподъемностью. Часть этих усовершенствованных блоков имеет обозначение 11С861-01, другие же сохранили старое обозначение (хотя «старый» блок 11С861 может вывести на геостационарную орбиту лишь 2200 кг).

– зонавая приемная антенна А8 (ширина луча $5^\circ \times 11^\circ$), направляемая в заводских условиях в стационарную точку;

– узкая передающая антенна А9 (ширина луча $3.5^\circ \times 7^\circ$), нацеливаемая в любом направлении на земную поверхность.

Планировалось, что спутники «Экспресс-А» будут иметь практически те же зоны покрытия, что и КА «Горизонт» и «Экспресс» в тех же точках стояния. Для КА «Экспресс-А» №1 (точка стояния – 80° в.д.) зона охвата – вся территория России (за исключением Чукотки и Камчатки), Центральная и Средняя Азия, Китай, страны Персидского залива, страны Восточной Европы. Спутник «Экспресс-А» №2 (точка стояния – 14° з.д.) должен был иметь в своей зоне охвата европейскую часть России, Европу, северные страны Африки, Ближний Восток, атлантическое побережье Северной Америки. Наконец, для КА «Экспресс-А»

№3 (точка стояния – 53° в.д.) имел бы зону охвата, близкую к зоне охвата «Экспресса-А» №1.

Что касается «Экспресса-А» №1 в точке стояния 80° в.д., то антенна А9 должна

была работать в Ku-диапазоне, остальные – в С-диапазоне. Антенны А4, А6, А8 планировалось жестко нацелить на точку 45° с.ш. 80° в.д., антенны А3 и А7 – в точку 0° ш. 80° в.д. Перенацеливаемые антенны А2 и А9 были предварительно нацелены на точки 50° с.ш. 84.5° в.д. и 45° с.ш. 85° в.д. соответственно.

В диапазоне С (6/4 ГГц) бортовой ретрансляционный комплекс «Экспресса-А» имеет 12 транспондеров, а в диапазоне Ku (14/12 ГГц) – 5 транспондеров.

Их характеристики приведены в таблице.

Использование ретрансляторов Alcatel дало значительное улучшение характеристик спутника. Они обеспечили большую

ЭИИМ и добротность сигнала, чем у обычного «Экспресса». Также на «Экспресс-А» впервые в отечественной практике были использованы твердотельные усилители.

ГПКС установила стоимость годовой аренды одного транспондера на «Экспресс-А» в размере от 850 (глобальный) до 1050 тыс \$ (зонавый) в диапазоне С и 1100 тыс \$ (зонавый) в диапазоне Ku.

В связи с высокой мощностью сигнала ретрансляторов «Экспресса-А» ГПКС планировала начать создание VSAT-сетей. Этот тип сетей в последнее десятилетие становится очень распространенным в мире. VSAT-сети используют новый тип пользовательского оборудования, включающего в себя малогабаритные переносные терминалы с небольшой антенной.

По прогнозам ГПКС, в ближайшее время будет продолжаться падение потребности в магистральных и внутризональных каналах и возрастать потребность в VSAT-сетях. К 2003 г. потребность в VSAT-сетях будет выше, чем потребность в емкостях для телевизионной передачи. К 2001 г. потребность в транспондерной емкости будет примерно равна емкости, предоставляемой сетью «Экспресс». К 2002 г. образуется дефицит емкости. В качестве выхода из такой ситуации рассматриваются спутники «Экспресс-К2», создаваемые по проекту «Тройка». Этот КА – дальнейшее развитие проекта «Экспресс-К» с использованием ретрансляционного комплекса производства Alcatel Espace.

При этом аналитики ГПКС утверждают, что VSAT-сеть станет окупаться только начиная со ста терминалов. В 1999 г. ГПКС рассчитывало ввести в строй лишь 10–15 VSAT-станций. К тому же в России мало потенциальных заказчиков, которые могут позволить себе заказать целую сеть «под ключ». В основном используется практика аренды канала на существующей станции либо заказ собственной станции. К тому же заказчику, как правило, требуется комплекс услуг. Поэтому предприятием была проработана схема для гораздо более быстрой окупаемости. Строятся комплексные VSAT-станции, которые могут использоваться в системе «Экспресс-А» как для передачи данных, так и для приема телепрограмм. Разработан проект стандартной двухдиапазонной станции, которая будет в диапазоне С осуществлять прием и передачу, а в диапазоне Ku – только прием.

Долгий путь к старту

Спутник «Экспресс-А» №1 был изготовлен на платформе, ранее собранной для не запущенного КА «Экспресс» №13. При планировании запуска в апреле-мае 1998 г. этот КА должен был встать на испытанную 1 октября 1998 г. Планировалось, что к этому времени должна быть прислана ретрансляционная аппаратура из Франции. Планам помешал российский финансовый кризис в августе 1998 г.

Финансирование изготовления и запуска первого спутника складывалось из нескольких составляющих: платформа для «Экспресса» №13 была создана еще на деньги государства, а все стадии переоборудования «Экспресса» в «Экспресс-А», включая закупку ретрансляционного комплекса, фи-

Характеристики полезной нагрузки КА «Экспресс-А»

Параметры	Диапазон С	Диапазон Ku
Количество транспондеров	12 (11×36 МГц, 1×40 МГц)	5×36 МГц
Поляризации на линии вверх/вниз	круговая (левого вращения/ правого вращения)	линейная (горизонтальная/ вертикальная)
Усилители ЛБВ	20 Вт, 40 Вт, 75 Вт	35 Вт
Максимальное значение ЭИИМ	от 30.0 до 48.0 дБВт	43.5 дБВт
Максимальное значение добротности (G/T)	от -8.5 до 0.2 дБ/К	5.3 дБ/К
Размеры лучей бортовых передающих антенн	$5^\circ \times 5^\circ$, $5^\circ \times 11^\circ$, $15^\circ \times 15^\circ$	$3.5^\circ \times 7^\circ$

Антенный комплекс «Экспресса-А» включает семь антенн:

– узкая передающая антенна А2 (ширина луча $5^\circ \times 5^\circ$), нацеливаемая в любом направлении на земную поверхность;

– квазиглобальная передающая антенна А3 (ширина луча $15^\circ \times 15^\circ$), ориентируемая в подспутниковую точку;

– зонавая передающая антенна А4 (ширина луча $5^\circ \times 11^\circ$);

– зонавая передающая антенна А6 (ширина луча $5^\circ \times 11^\circ$), нацеливаемая в заводских условиях в стационарную точку;

– глобальная приемная антенна А7 (ширина луча $17^\circ \times 17^\circ$), ориентируемая в подспутниковую точку;

нансировались ГПКС. Частично проект инвестировала и компания Alcatel Espace.

Запуск КА оплатило Российское авиационно-космическое агентство, причем закупка «Протона-К» и блока 11С861 проводилась не по мировым (80–100 млн \$), а внутригосударственным расценкам.

Однако несмотря на то, что КА «Экспресс-А» обладал достаточно хорошими техническими и эксплуатационными характеристиками, с точки зрения инвесторов – это невыгодное вложение капитала. При существующих ценах на запуски выгодно использовать спутники с полезной нагрузкой не менее 40 транспондеров и минимальным сроком службы не менее 12 лет. Проект «Экспресс-А» спасало лишь то, что запуски производятся не по среднемировым ценам.

К тому же ни один инвестор не вложит в проект свои средства без должных гарантий. Самыми надежными из них считаются государственные. Однако на протяжении двух лет ГПКС так и не смогло получить государственные гарантии под проект «Экспресс-А», в отличие от группы «Медиа-Мост» и их проекта «Бонум-1». Для инвестирования проекта «Экспресс-А» были нужны гарантии на 30 млн \$. Если бы их удалось получить в начале 1998 г., то первый КА был бы запущен той же осенью. Но государство никаких гарантий не дало.

Августовский кризис 1998 г. чуть было не убил всю программу «Экспресс-А». В результате резкого падения курса рубля задержались валютные перечисления ГПКС во Францию.

Проблемы по финансированию создания и запуска спутников удалось решить, но время было упущено. В декабре 1998 г. старт «Экспресса-А» №1 уже планировался на 12 марта 1999 г. Но только в конце апреля 1999 г. электроника производства Alcatel для первого «Экспресса-А» поступила в НПО ПМ. Тогда же запуск первого КА был назначен на август 1999 г., второго – на декабрь, а третьего – на середину 2000 г.

Выбор носителя

В начале 1998 г. РКА заказало носители под три «Экспресс-А». Это были РН серий 40002 (срок изготовления – май 1999 г.), 40202 (сентябрь 1999 г.), а серия третьей РН определена не была, т.к. на нее не были еще даже заказаны двигатели. При этом за РКА оставались еще два носителя. РН серии 39402, изготовленная в 1997 г., первоначально была заказана под «Горизонт» №45, затем планировалась для запуска «Экспресса» №13, а в 1998 г. было решено использовать ее для вывода на орбиту КА SESat. РН серии 39701 РКА заказало сначала под «Экспресс» №13, затем «перекинуло» на нее «Экспресс» №14.

Однако оплатить три РН для «Экспресса-А» РКА не смогло, не получив бюджетных средств. К тому же от пуска «Экспрессов» №13 и №14 отказались. Поэтому РН серии 39701 стала числиться за первым «Экспрессом-А». За вторым остался носитель серии 40202 (по состоянию на август 1999 г. его датой изготовления был май 2000 г.). На чем РКА собирается пускать третий «Экспресс-А», до сих пор непонятно.

Авария «Протона-К» 5 июля 1999 г. и проблемы с электрическими испытаниями «Экспресса-А» №1 отодвинули старт с авгу-

ста на октябрь, причем авария ввела различную неразбериху в «протонные» дела. Для «Экспресса-А» РКА требовало «свою» РН серии 39701, но у Центра Хруничева были проблемы с ее срочной подготовкой к запуску и отправкой на космодром. В конце августа генеральный директор Центра Хруничева Анатолий Киселев заявил, что у него нет для этого запуска свободного носителя.

6 сентября из Центра должны были отправиться на Байконур две РН: серии 39901 (изготовлена по заказу МО РФ, адаптирована для запуска КА «Ураган») и серии 39902 (для коммерческого КА Garuda-1). Генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев законно сослался на то, что федеральные полезные нагрузки имеют приоритет по сравнению с коммерческими, и потребовал от Центра Хруничева отдать под «Экспресс-А» коммерческую РН серии 39902. Киселев отказал, но предложил использовать для этого запуска РН 39901: поскольку военные к концу августа ее не оплатили, ГКНПЦ собирался использовать РН 39901 для одного из своих коммерческих запусков. 30 августа Коптев, а 1 сентября Киселев подписали решение о запуске «Экспресса-А» на РН 39901. Но тут возмутились военные. Центр Хруничева взял у них займы под свои коммерческие запуски уже четыре носителя и ни одного еще не отдал.

«Спасение» пришло оттуда, откуда его никто не ждал. В конце августа было объявлено о банкротстве компании ICO. В связи с этим ракету серии 38602 из запаса МО РФ, планировавшуюся для запуска КА ICO-1 и уже находившуюся на Байконуре, решили использовать для вывода на орбиту «Экспресса-А» №1. 23 сентября этот запуск был утвержден в Росавиакосмосе. 20 сентября Росавиакосмос и Центр Хруничева подписали об этом соглашение. Тогда же было решено, что в этом пуске будет использован РБ 11С861 №102Л. Запуск был намечен на 25 октября, а 29 сентября в связи с незначительными задержками в подготовке КА был перенесен на 27 октября.

Некоторое время пуск «Экспресса-А» конфликтовал с пуском КА Garuda-1 (подробнее об этом см. статью «Сто проблем для Garuda-1»). Но из-за течи в разгонном блоке для коммерческого запуска, старт «Экспресса-А» получил «зеленый свет». Жизнь распорядилась иначе: «красный свет» «Экспрессу-А» дала авария «Протона».

Последствия аварии

Потеря первого спутника связи «Экспресс-А» 27 октября существенно изменит планы по поддержанию единого информационного пространства на территории СНГ. «Этот пуск для нас, россиян, и в значительной степени для других государств СНГ был весьма принципиальным, – заявил на первом заседании казахстанско-российской комиссии по ликвидации последствий аварии «Протона-К» в Казахстане генеральный директор Российского авиационно-космического агентства Юрий Коптев. – Это был первый пуск по восстановлению орбитальной группировки спутников связи», – подчеркнул он.

В данный момент российская спутниковая группировка состоит из 12 КА, на которых работают 66 транспондеров для фиксированной спутниковой связи в интересах

ГПКС и 11 транспондеров для непосредственного телевидения. К новому году ожидается введение в эксплуатацию КА «Ямал-100» №1 (ОАО «Газком»), на котором установлены еще 10 транспондеров. С запуском трех «Экспрессов-А» должен был появиться еще 51 транспондер. При этом потребность только для телевизионных передач составляет 86 транспондеров. Если перейти к цифровому стандарту передачи, то эту потребность можно снизить до 25 транспондеров.

Гибель «Экспресса-А» обострила проблему с российскими точками стояния на геостационарной орбите. Между поданными в IFRB заявками и действительно работающими на ГСО транспондерами есть большая разница. За последние годы появилось множество «бумажных спутников», вероятность запуска которых равна нулю. Однако на них зарезервированы точки стояния. С другой стороны некоторые владельцы точек не собираются размещать в них свои КА, а сдают орбитальные позиции в аренду. Появился целый рынок орбитальных позиций. Чтобы выйти из сложившейся ситуации, IFRB решил в ноябре 2000 г. провести инспекцию зарегистрированных точек и пересмотрел порядок регистрации частот и орбитальных позиций. Теперь все позиции, заявленные до 1997 г., должны быть заполнены не позднее чем через 9 лет с момента регистрации точки. Причем через 6 лет с момента регистрации должны быть представлены контракты, а еще через 3 года – начаться вещание. Все позиции, заявленные после 1997 г., имеют еще более жесткие рамки: 5 лет на предоставление контракта и два года на начало вещания.

Заявки на позиции для системы «Экспресс» были поданы в 19 ноября 1991 г. Таким образом, к 19 ноября 2000 г. Россия вполне может лишиться незанятых позиций. В настоящее время можно гарантировать сохранение позиций 14°з.д., 11°з.д., 53°в.д., 80°в.д. и 96.5°в.д. Три из них (80°в.д., 14°з.д. и 53°в.д.) должны были занять «Экспресс-А». В другие две, видимо, планировалось перевести два первых «Экспресса»: «Экспресс» №11 из точки 14°з.д. в близкую точку 11°з.д., а «Экспресс» №12 из 80°в.д. тоже в не очень далекую точку 96.5°в.д. Теперь «Экспресса-А» осталось только два. Куда их направят, пока неизвестно. Кстати, при запуске КА «Ямал-100» №1 и №2 было объявлено, что №1 будет выведен в точку 80°в.д., зарегистрированную для КА «Горизонт» и «Экспресс», а не в одну из «ямальских» точек. Однако пока работоспособный «Ямал-100» №1 стабилизирован в точке 89.4°в.д. Возможно, это пока лишь место для тестирования, т.к. точка 89.4°в.д. зарегистрирована за Китаем (ретранслятор APSTAR-2 F2 с аналоговым типом модуляции и рабочими частотами диапазонов С и Ku). Может, позже «Ямал-100» №1 перегонят в точку 80°в.д., где его ресурсы будут использоваться системой «Экспресс» для сохранения за ней точек?

Источники: Web-страница «Интерспутника» (www.intersputnik.com), пресс-релизы НПО ПМ, ГП «Космическая связь», журнал «Телеспутник» №№3, 5, 9, 11, 1998 и №5, 1999, журнал «Новости космонавтики» №13, 1998 и №20, 1996.

Хроника полета орбитального комплекса

«Мир»

Орбитальный комплекс «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – Стыковочный отсек – «Природа» – «Прогресс М-42» продолжает полет в беспилотном режиме

В.Истомин. «Новости космонавтики»

Орбитальный комплекс «Мир» продолжал свое функционирование в беспилотном варианте. Все системы орбитального комплекса работали штатно. Ниже приведены основные этапы работы систем.

Дата	1.10	2.10	3.10	4.10	5.10	6.10	7.10	8.10	9.10	10.10с
Давление в ББ (РО1/2)	714/712	710/712	711/712	708/710	711/708	713/709	712/708	711/708	709/708	713/709
Темп. в ББ	21.8	22	22	22.9	26.5	27.3	26.7	26.6	26.5	27.5
Давление в БО/ПО ТКГ	619/851	620/847	619/847	619/855	621/855	619/851	620/847	619/847	619/855	621/855
Дата	11.10	12.10	13.10	14.10	15.10	16.10	17.10	18.10	19.10	20.10
Давл. в ББ	712/709	710/709	710/709	714/710	707/709	706/700	700/701	695/701	693/687	688/690
Темп. в ББ	27	27	28.5	27.3	26.9	26.8	26	25	25.4	24.9
Давл. в ТКГ	619/855	619/859	619/855	618/855	619/855	619/855	619/859	621/857	606/857	608/855
Дата	21.10	22.10	23.10	24.10	25.10	26.10	27.10	28.10	29.10	30.10
Давл. в ББ	686/690	684/690	681/689	673/685	673/684	673/684	682/685	673/684	670/676	668/677
Темп. в ББ	24.5	24	23.7	22.8	22.5	24.8	25	25	23.6	23.1
Давл. в ТКГ	607/855	605/855	607/857	607/859	595/855	592/855	595/855	595/855	594/871	595/855

Система управления движением. Комплекс после закрутки от БУПО (Блока управления причаливанием и ориентацией) 24 сентября находился в неориентированном положении. Закрутка была столь успешной, что приходов электроэнергии хватило до 31 октября, когда опять была проведена закрутка от БУПО.

Система электропитания (СЭП). С 4 октября возобновилось циклирование аккумуляторных батарей. Сначала циклировались

за сентябрь – 2, 44 мм рт.ст.

Контроль работы бортовых систем. Свести количество сеансов телеметрии к четырем в сутки не удалось. Безопасность станции дороже. Штатное количество сеансов контроля составило пять-шесть в сутки и еще два-три резервных.

Программа научных экспериментов. Вся научная аппаратура, оставленная для работы в автоматическом режиме, продолжала выдавать информацию. Каждые сутки проводился съем данных с аппаратуры «Букет», «Рябина-2», «Рябина-2А», «ЭРЭ», «Мария». Получение информации с этой аппаратуры сопровождалось включением магнитометров ОК для определения положения станции и соответственно аппаратуры в пространстве.



Привет из прошлого: Сергей Авдеев и его скафандр читают НК

аккумуляторные батареи на модуле «Кристалл» и Базовом блоке. С 13 октября начали циклировать батареи модуля «Квант-2». 15, 20 и 23 октября соответственно циклирование на модулях «Кристалл», Базовом, «Квант-2» закончилось. Замечаний к работе системы нет.

Система обеспечения газового состава. Давление в станции неуклонно продолжало снижаться, хотя темп падения уменьшился. В таблице приведены результаты измерений. Точность датчиков около 3%, поэтому, чтобы иметь более точные данные, давление контролировалось сразу по нескольким датчикам. В таблице приведены показания двух датчиков. Неожиданно для специалистов Центра управления полетом с конца сентября резко уменьшилось давление в бытовом отсеке корабля. К счастью, в этом отсеке никаких приборов нет, только уложенные экипажем отходы жизнедеятельности. Давление в приборном отсеке корабля «Прогресс» оставалось на прежнем уровне.

В таблице приведено давление (мм рт.ст.) в приборном (ПО) и бытовом (БО) отсеках грузового корабля. Для Базового блока кроме этого приведена температура (°C) в отсеке.

Таким образом, общее падение давления за октябрь составило 44/35 мм рт.ст.; темп падения давления за беспилотный полет ОК «Мир» составил 1.4/1.12 мм рт.ст. Темп паде-

НОВОСТИ

✓ Указом Президента Российской Федерации Б.Ельцина №1211 от 10 сентября 1999 г. за высокий профессионализм, проявленный при осуществлении космического полета в составе экипажа американского космического корабля многоразового использования «Дискавери», присвоено почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации» Токареву Валерию Ивановичу – полковнику, космонавту-испытателю.



✓ 29 октября в РКК «Энергия» имени С.П. Королева состоялась торжественная встреча по случаю вручения группе главных конструкторов престижной международной премии Francois Xavier Vagnoud за личный вклад «в создание уникальной станции – орбитального пилотируемого комплекса «Мир», ставшего первым Международным космическим исследовательским центром XX века». Премии были вручены президенту, генеральному конструктору ОАО «РКК им. С.П. Королева» Ю.П. Семенову, генеральному директору ГКНПЦ им. М.В. Хруничева А.И. Киселеву, начальнику РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина П.И.Климуку, директору ГНЦ ИМБП А.И. Григорьеву, генеральному конструктору НПП «Звезда» Г.И.Северину. – М.Б.



✓ Бывшие астронавты NASA Джеймс Ловелл и Оуэн Гэрриотт проходят в Центре космических полетов имени Маршалла подготовку к экспедиции в Антарктику. Вместе с восемью другими сотрудниками они будут вести поиск древних бактерий и других организмов в ледниковом покрове этого континента. Об этом сообщила 19 октября газета Huntsville Times. – С.Г.



«Буран» плывет в Сидней

В.Лукашевич специально для «Новостей космонавтики»

Самолет-аналог орбитального корабля (ОК) «Буран» БТС-02 ГЛИ станет экспонатом летней Олимпиады 2000 года в Сиднее. Условия и стоимость контракта между оргкомитетом Олимпиады и ОАО НПО «Молния» не разглашаются, но известно, что БТС-02 ГЛИ передается в долгосрочный лизинг австралийской стороне, которая намерена переоборудовать корабль в аттракцион по примеру московского ЦПКИО.

Отправка БТС-02 представляет собой сложную транспортную операцию – перевозка по воздуху исключалась сразу по причинам высокой стоимости и необходимости доработки и «возвращения в строй» уникальных самолетов-носителей «Буранов» ЗМ-Т «Атлант» или Ан-225 «Мрія». Был выбран другой путь: после проведения в конце октября расстыковки агрегатов самолета-аналога на территории опытной станции ЭМЗ им.В.М.Мясищева в ЛИИ им.М.М.Громова, г.Жуковский (от фюзеляжа были отстыкованы киль, мотогондолы с двигателями АЛ-31, шасси, консоли крыла,

демонтировано оборудование и слиты рабочие жидкости), и изготовления специальной оснастки фюзеляж и агрегаты доставлены на речную баржу, которая по системам шлюзов через центр Москвы речным путем дошла до Санкт-Петербурга. Там в середине ноября груз был перегружен на морской корабль и отплыл в Гетеборг (Швеция). И только из Швеции, после очередной перегрузки на другое судно, БТС-02 морским путем попадет в Австралию.

БТС-02 ГЛИ (Большой транспортный самолет второй для Горизонтальных летных испытаний) был создан в НПО «Молния» в 1984 г. для атмосферных натурных испытаний и отработки в реальных условиях наиболее ответственных участков полета орбитального корабля – дозвукового полета в атмосфере, захода на посадку и саму посадку во всех режимах, включая автоматический.

Самолет-аналог (бортовой № СССР-3501002), при максимальном подобию аэродинамических характеристик, обладает способностью самостоятельного взлета и выхода в ключевую точку траектории спуска и посадки. Его отличия в аэродинамической компоновке от ОК «Буран» при

полном соответствии массовых, центровочных и инерционных характеристик, в т.ч. и органов аэродинамического управления, заключались в установке четырех ТРД АЛ-31 ОКБ им.А.Льюльки с суммарной тягой в 40 тонн и удлиненной передней стойки шасси, обеспечившей заданный стояночный угол.

В рамках программы горизонтальных летных испытаний в (1984–88 г.г.) было выполнено 24 полета и реализовано 19 заходов на посадку в режиме автоматического управления до высоты 10...20 м с последующим уходом на второй круг, два захода до касания ВПП (опускание носового колеса и пробег проводились в ручном режиме управления) и 15 заходов с посадкой и пробегом до полной остановки ОК на ВПП в автоматическом режиме управления. Начиная с 8-го полета (23.12.1986) все посадки выполнялись в автоматическом режиме. Общий налет БТС-02 составляет около 8 часов. Пилотировали самолет-аналог летчики Игорь Волк, Анатолий Левченко, Роман Станкявичюс, Александр Щукин, Иван Бачурин, Алексей Бородай и Виктор Заболоцкий.

Подробнее о программе ОК «Буран» и самолете-аналоге БТС-02 можно узнать в сети Интернет на сайте <http://www.buran.ru>

Тросовая система для «Мира»

С.Шамсутдинов, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

25 октября 1999 г. в газете Space News (США) была опубликована статья Брайана Бергера «Американские предприниматели хотят спасти «Мир»».

В статье сообщается, что в течение 29 сентября – 1 октября в г.Королев состоялись встречи Ю.П.Семенова с Риком Тамлинсоном, который является президентом фонда «Космическая граница» (Space Frontier Foundation) и исполнительным директором некоммерческой организации «Фонд за международное неправительственное освоение космоса» (Foundation for the International Non-governmental Development of Space, FINDS) в Лос-Анжелесе, Калифорния. В своих выступлениях в сети Internet Тамлинсон известен как активный сторонник коммерческого освоения космоса и, в частности, создания коммерческой инфраструктуры на околоземной орбите.

По окончании переговоров 1 октября был подписан протокол, выражающий намерение

«Энергии» работать с фондом FINDS и оффшорной венчурной фирмой Gold & Appel S.A.

Цель работы, названной Project Firefly («Искра»), – поднять орбиту станции «Мир» и законсервировать ее на один год, в течение которого будут продолжаться поиски средств эксплуатации «Мира» на коммерческой основе. По словам Тамлинсона, в числе коммерческих пользователей «Мира» могут быть фармацевтические компании.

Для этого на станцию на корабле «Прогресс» будет доставлена и развернута экипажем ЭО-28 в марте 2000 г. электродинамическая тросовая система MEDTS (Mir Electro-Dynamic Tether System – Электродинамическая тросовая система для «Мира») с тросом длиной 7 км. Проработка этого проекта ведется с декабря 1998 г. Первоначальный контракт на 10000 \$ был выдан Джо Кэрроллу (Joe Carroll), основателю фирмы Tether Applications (Сан-Диего, США), и Владимиру Сыромятникову (ПКК «Энергия»). Позже FINDS выделил еще 200 тыс \$ на детальное техническое исследование и проработку развертывания системы.

Согласно Тамлинсону, стоимость изготовления тросовой системы составит 30 млн \$. Финансирование проекта берет на себя американский финансист Уолт Андерсон (Walt Anderson), выступающий в качестве финансового советника Gold & Appel S.A. Андерсон также вкладывает средства в фонд FINDS и в компанию Rotary Rocket, разрабатывающую частный многоразовый носитель Roton. Экспортной лицензии Госдепартамента США у Тамлинсона пока нет.

Мы обратились к В.С.Сыромятникову с просьбой прокомментировать это сообщение. Владимир Сергеевич подтвердил факт подобной разработки и проводимых с американскими партнерами переговоров. Однако изложенная в статье версия о том, что данная тросовая система будет использоваться для подъема орбиты станции «Мир», не соответствует действительности. Пока речь идет только об эксперименте, имеющем важное научно-прикладное значение. Предполагается продемонстрировать возможность развертывания длинного троса, что, как известно, не удалось сделать в двух американо-итальянских экспериментах TSS-1 и TSS-1R на шаттлах.

Так когда же мы летим-2

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Сроки очередных полетов шаттлов, названные в предыдущем номере журнала, соблюдены не удалось. Уже 7 октября полет STS-103 на «Дискавери» для ремонта Космического телескопа имени Хаббла был отложен с 19 ноября на 2 декабря, а полет STS-99 («Индевор», радиолокационная миссия SRTM) был назначен на 13 января 2000 г. Эти даты менеджеры программы Space Shuttle назвали, основываясь на оценке объема работ по ремонту бортовой кабельной сети (БКС) на «Дискавери» и «Индеворе». «Наш первый приоритет для [системы] Space Shuttle – безопасность полетов, – сказал Диттмор. – Вот почему мы задержали подготовку к запускам».

Повреждения БКС были обнаружены после возвращения «Колумбии» из полета STS-93 в июле 1999 г. На «Дискавери» всего было найдено 57 случаев обнаженных проводов. Ремонт и защиту проводки удалось завершить к концу октября, а испытания решили закончить во время вертикальной подготовки изделия. В октябре пришлось также заменить два клапана в правом блоке двигателей системы орбитального маневрирования OMS.

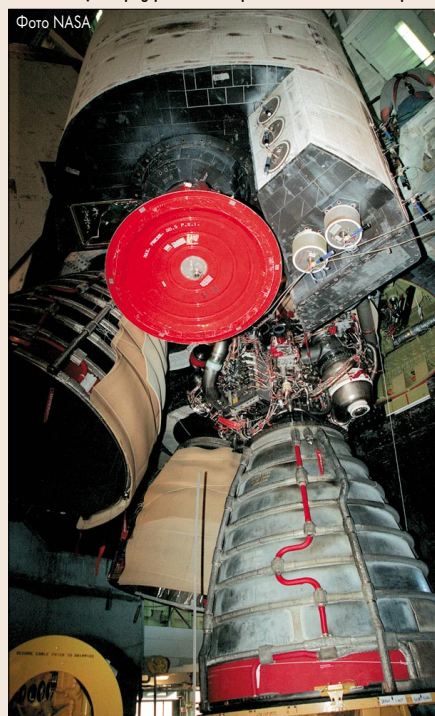
На «Индеворе» нашли 45 случаев повреждения БКС и к концу октября ремонт еще не был закончен. Как отметил менеджер программы Рон Диттмор, изучение повреждений БКС позволило внести существенные изменения в защиту кабелей, а также в конструкцию рабочих платформ и в регламенты работы в грузовом отсеке. Эти меры должны предотвратить повреждение БКС в будущем.

На «Атлантисе» ремонт БКС начался в октябре и должен продлиться до конца года. К 25 октября инспекция была выполнена на 85% и выявила 34 обнаженных провода. По состоянию на 7 октября запуск предполагался «не ранее 10 февраля». Однако 29 октября этот второй полет шаттла к Международной космической станции (STS-101, ISS 2A.2) был отсрочен до «не ранее 16 марта». Официально новую задержку объяснили все тем же ремонтом и необходимостью незапланированной замены аммиачного испарителя из-за коррозии. Вероятно, она была также связана с новой аварией «Протона».

26 октября Центр Кеннеди сообщил о случайном повреждении из-за небрежности технического персонала внутренних (расположенных ближе к корпусу) элементов «Атлантиса». Как оказалось, перед проверкой приводов элементов не были выполнены какие-то необходимые операции. В результате тяги, которые приводят элементы в движение, оказались погнуты, а часть плиток теплозащиты на самих элементах – повреждена. Необходимые ремонтные работы будут закончены в течение

недели и не должны повлиять на дату пуска.

Интересно, что на сроках пусков не сказался удар очередного урагана: если в сентябре Центр Кеннеди атаковал Floyd (НК №11, 1999, с.34), то на этот раз – Irene. Центр урагана прошел 16 октября в



А пока на «Дискавери» меняют маршевый двигатель №3

14:30 EDT в 55 км восточнее мыса Канаверал. Максимальная скорость ветра, которую зарегистрировала метеостанция около взорванного стартового комплекса SLC-41, составила 31 м/с, максимальный порыв – 37 м/с, выпало 165 мм осадков. Таким образом, по силе «Ирочка» была почти равна «Флойд». Как и при сентябрьском набеги стихии, были повалены деревья и дорожные знаки, выведены из строя светофоры и повреждены легкие постройки. Ветер сорвал еще несколько панелей со Здания сборки системы VAB. Были повреждены и протекли крыши Центра управления запуском и нескольких других зданий, включая Корпус обслуживания опасных ПН. Вода проникла в помещении для полезных грузов в башне обслуживания на стартовом комплексе LC-39B.

Итак, в текущем году состоялись два полета шаттлов и – в лучшем случае – пройдет еще один. Если же задержки продолжатся, может оказаться так, что больше в 1999 г. полетов не будет. А два полета за год состоялись только трижды – в 1981 г., когда начались испытания системы, в 1986, когда взорвался «Челленджер», и в 1988, в год возобновления полетов шаттлов.

По сообщениям KSC, AP

НОВОСТИ

✓ 22 октября. Наследник королевского престола, принц Астурийский Фелипе вручил сегодня в г.Овьедо премию «Принц Астурийский» российскому космонавту Валерию Полякову. Вместе с Джоном Гленном (США), Педро Духе, первым испанским космонавтом, и Чиаки Мукаи (Япония) он был награжден одной из самых престижных премий Испании за «особый вклад в дело международного сотрудничества». Диплом лауреата, статуэтку работы Жоана Миро и денежное вознаграждение (35 тыс \$) вручил в театре «Кампоамор» принц Астурийский Фелипе, наследник испанского престола. – ИТАР-ТАСС.

◆ ◆ ◆

✓ Право на получение отсрочки от призыва предоставлено Указом Президента РФ №1367 от 15 октября 1999 г. гражданам, поступившим непосредственно по окончании образовательных учреждений высшего профессионального образования на работу по специальности на условиях полного рабочего дня в ОАО «РКК «Энергия» имени С.П.Королева» (без ограничения численности), а также в МИД РФ (до 450 человек), органы прокуратуры РФ (до 2000 чел.) и в НТЦ правовой информации «Система» ФАПСИ (до 10 чел.). Отсрочка предоставляется «в целях эффективного использования молодых специалистов с высшим профессиональным образованием». – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Указом Президента Российской Федерации №1237 от 16 сентября 1999 г. «Вопросы прохождения военной службы» утверждено новое «Положение о порядке прохождения военной службы». В этом документе оговорено, в частности, что военнослужащим, совершившим космический полет, может быть предоставлен отпуск для проведения медико-психологической реабилитации и восстановления здоровья продолжительностью до 30 суток. Реабилитационный отпуск рассматривается как дополнительный отпуск. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ 29 октября исполнилось 55 директору Федерального космического центра «Байконур» Евгению Моисеевичу Кушнису. Евгений Моисеевич родился в 1944 г. в городе Архангельске. Учился в Серпуховском высшем командно-инженерном училище, по окончании которого в 1966 г. был направлен на Байконур. На космодроме последовательно прошел все инженерные должности от инженера-испытателя отделения до главного инженера-заместителя начальника космодрома. После окончания службы в Вооруженных Силах был назначен директором Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры при Российском космическом агентстве. С 1 июля 1999 г. является директором ФКЦ «Байконур». За заслуги перед Родиной Евгений Моисеевич награжден орденами «За заслуги перед Отечеством», «За службу Родине в Вооруженных Силах» третьей степени, медалью «За боевые заслуги». – О.У.

◆ ◆ ◆

✓ 20 сентября в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне прошли собеседование 20 претендентов на подготовку в качестве астронавтов NASA. До января 2000 г. планируется пропустить через собеседования примерно 180 человек, из которых будет отобрана группа кандидатов в астронавты 2000 года. – И.Л.

ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ В РГНИИ ЦПК

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»
Фото М.Губайдулина

29 октября. По состоянию на конец октября 1999 г., в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина космонавты и астронавты готовятся к полетам в составе 11 групп:

1. «Д-7-28» – основной (С.Залетин и А.Калери) и дублирующий (С.Шарилов и П.Виноградов) экипажи ЭО-28 на ОК «Мир» продолжают подготовку к полету в режиме поддержания тренированности. Космонавты занимаются на тренажерах «Телеоператор», «Дон-Союз» и «ТДК-7СТ». В конце сентября оба экипажа провели примерку ТК «Союз ТМ» №205 в КИСе РКК «Энергия». Если будет принято решение о запуске 28-й экспедиции, то космонавты полетят на станцию на этом корабле. По неофициальной информации старт экипажа ЭО-28 может состояться в конце января 2000 г.

2. «МКС-1R» – с 15 июня 1999 г. продолжается подготовка двух экипажей спасателей на случай нестыковки ФГБ «Заря» с СМ «Звезда». В основном экипаже – Г.Падалка и Н.Бударин, в дублирующем – В.Корзун и С.Трещев. За 4,5 месяца космонавты фактически прошли полный курс подготовки к полету. В связи с переносом запуска СМ «Звезда», как минимум, на январь 2000 г., космонавты обоих экипажей в ноябре будут находиться в отпусках, так как летом они не отдыхали. В декабре они возобновят тренировки.

Если автоматическая стыковка СМ «Звезда» по какой-либо причине не состоится, то через две недели после старта СМ на орбиту к нему отправится экипаж спасателей на ТК «Союз ТМ» №204, который с октября 1999 г. уже находится на Байконуре.

3. «МКС-Т» (МКС-такси) – продолжается подготовка основного экипажа (Т.Мусабаев и Н.Кужельная) первой российской экспедиции посещения МКС, старт которой планируется на сентябрь 2000 г. на ТК «Союз ТМА» №211. Экипаж МКС-Т должен провести испытания первого «Союза ТМА» и вернуться на Землю на ТК «Союз ТМ», на котором стартует экипаж первой основной экспедиции – МКС-1. Это может быть корабль №204, или №205, или №206, в зависимости от того, состоятся ли старты экипажей МКС-1R и ЭО-28.

Началась подготовка и дублирующего экипажа МКС-Т. Командир В.Токарев приступил к подготовке 3 сентября, а бортинженер С.Ревин – 6 октября.

4. «МКС-1» – Ю.Гидзенко, С.Крикалев и У.Шеперд.

5. «МКС-3» – В.Дежуров, М.Тюрин и К.Бауэрсокс. Экипажи МКС-1 и МКС-3 в конце октября закончили очередной цикл тренировок в РГНИИ ЦПК и 7 ноября должны уехать в США. До 27 декабря 1999 г. оба экипажа будут заниматься в Космическом центре имени Джонсона. Старт экипажа

МКС-1 пока официально назначен на 12 марта 2000 г., но почти наверняка будет отложен на более поздний срок.

6. «МКС-2,4» – Ю.Усачев, Дж.Восс, С.Хелмс и Ю.Онуфриенко, К.Уолз, Д.Бёрш продолжают подготовку в РГНИИ ЦПК, изучая системы российского сегмента МКС. Для них также запланированы занятия на

Центре имени Джонсона в NASA. Недавно Е.Кондакова вернулась на родину и в скором времени начнет занятия в ЦПК. С 9 ноября по 3 декабря вместе с ней будет тренироваться и П.Уитсон.

8. «МКС-2р» – после летних отпусков, с октября возобновилась подготовка группы космонавтов по программе МКС, в которую



У.Шеперд, С.Крикалев и Ю.Гидзенко изучают «Зарю» на Байконуре

тренажерах «Телеоператор» и «ТДК-7СТ».

7. «МКС-5,6» – в этой группе с начала августа 1999 г. пока готовятся только Е.Кондакова и П.Уитсон. Причем П.Уитсон в августе–сентябре прослушала курс вводных лекций в РГНИИ ЦПК, а Е.Кондакова в сентябре–октябре проходила подготовку в

сейчас входят А.Полещук, Ю.Шаргин, О.Конноненко и К.Козеев. Космонавты в основном заняты изучением английского языка и бортовых систем российского сегмента МКС.

В середине ноября к этой группе присоединится О.Котов, который неделю назад вернулся из командировки в США (сейчас



Т.Мусабаев, Н.Кужельная и Т.Райтер осваивают системы «Зари»

он в отпуске), где в период с марта по октябрь 1999 г. являлся координатором (представителем) РГНИИ ЦПК в NASA. Вместо О.Котова в NASA отправился полковник С.Гулаков из главной оперативной группы управления РГНИИ ЦПК. До этого с 1996 г. координаторами в NASA являлись только космонавты отряда РГНИИ ЦПК.

9. «К-97» – кандидаты в космонавты К.Вальков, С.Волков, Д.Кондратьев, Ю.Лончаков, О.Мошкин, Р.Романенко, А.Скворцов, М.Сураев, О.Скрипочка, Ф.Юрчихин, М.Корниенко и С.Мощенко в октябре приступили к заключительным занятиям по курсу ОКП. В ноябре они будут готовиться к сдаче государственных экзаменов по общекоsmической подготовке, которые планируется провести 25–26 ноября 1999 г. Успешно сдавшие госэкзамены получают квалификацию и должности космонавтов-испытателей.

10. «ЕКА» – европейский космонавт Т.Райтер продолжает ознакомительную подготовку по российскому сегменту МКС, которую он начал 7 июня 1999 г. В конце ноября 1999 г. Т.Райтер должен завершить свою подготовку в РГНИИ ЦПК.

11. «ЦНГ» – с 1 ноября в течение двух недель актер В.Стеклов будет в командировке: у него гастроль. По плану В.Стеклов должен окончить предварительный курс подготовки в январе 2000 г. Только после этого он сможет приступить к предполетным тренировкам в составе экипажа. Таким образом, скорее всего, полет В.Стеклова в экипаже ЭО-28 на «Мир» не состоится.

В то же время, по словам исполнительного продюсера А.Сорокина, в октябре 1999 г. подписан предварительный договор на полет В.Стеклова. Этот договор подписали президент РКК «Энергия» Ю.Семенов и – от «Госкино» – генеральный директор Федерального фонда развития отечественной кинематографии О.Ботогов. Как известно, РКК «Энергия» не теряет надежды продлить эксплуатацию «Мира» в течение 2000 г. Если такое решение состоится, то полет В.Стеклова может быть осуществлен во время пересменки экипажей ЭО-28 и ЭО-29 летом 2000 г.

По словам А.Сорокина, с РКК «Энергия» согласовано полетное задание и определен



Члены экипажей МКС-2 и -4 Дж.Восс, С.Хелмс и Ю.Усачев знакомятся с российским сегментом МКС

список аппаратуры для доставки на станцию «Мир»: 35-миллиметровая кинокамера «Рефлекс», осветительные приборы, звукозаписывающая аппаратура и, конечно же, киноплёнка. Сколько для этого потребуется «Прогрессов», пока не известно.

Космонавты, в данное время не готовящиеся в ЦПК

Ю.Маленченко и Б.Моруков проходят подготовку в США в Космическом центре имени Джонсона в составе экипажа STS-101 (2A.2). Старт шаттла по этой программе пока планируется на 16 марта 2000 г.

В.Афанасьев и С.Авдеев проходят курс реабилитации после длительного космического полета.

Ю.Батурин занимается по плану командира отряда космонавтов ЦПК ВВС и ожидает назначения на подготовку.

А.Лазуткин работает в отделе космонавтов РКК «Энергия», ожидая назначения на подготовку.

В.Лукиянюк и В.Караштин «отлетали» четыре месяца (полсрока) в наземном экс-

периментальном комплексе в ИМБП по программе эксперимента СФИНКСС по имитации 8-месячного полета на МКС.

Подготовка космонавтов на Байконуре

В период 18–28 октября 1999 г. экипажи МКС провели осмотр и занятия на летном СМ «Звезда» на космодроме Байконур. Эти плановые работы выполнялись в три заезда:

18–21 октября – дублирующий экипаж МКС-1R, экипаж МКС-3, а также астронавт Ф.Калбертсон, недавно назначенный командиром МКС-3.

21–25 октября – МКС-1 и основные экипажи МКС-1R и МКС-Т, а также астронавт ЕКА Т.Райтер.

25–28 октября – МКС-2,4 и экипаж шаттла STS-101 (2A.2).

Расписание тренировок экипажей МКС предусматривало пять видов практических занятий.

Занятие №1 – внутренняя компоновка систем Служебного модуля (осмотр бортовых систем, проверка устранения замечаний, выданных при предыдущих работах на модуле, верификация двуязычной маркировки, ознакомление с местами размещения и хранения грузов).

Занятие №2 – внешняя компоновка систем Служебного модуля (изучение расположения наружных элементов станции – мишеней, антенн, иллюминаторов, телекамер, трасс поручней, мест установки держателей и т.д.).

Занятие №3 – внекорабельная деятельность (осмотр оборудования вдоль трасс выхода, ознакомление с рабочими местами и оборудованием).

Занятие №4 – дооснащение Служебного модуля (изучение зон установки дооснащаемого оборудования, порядок подготовки агрегатов к установке, сборке электрических и пневматических разъемов).

Занятие №5 – расконсервация и консервация станции (порядок работы первого экипажа МКС после стыковки со станцией и входа в Служебный модуль).



Основные спасатели – Г.Падалка и Н.Бударин

ЭКСПЕРИМЕНТ СФИНКСС-99 ПРОДОЛЖАЕТСЯ

А.Глушко. «Новости космонавтики»
Фото автора

1 октября 1999 г., в соответствии с программой эксперимента СФИНКСС-99, был осуществлен «старт» российского экипажа посещения (группа № 4) в наземном экспериментальном комплексе (НЭК) Государственного научного центра Российской Федерации «Институт медико-биологических проблем» (ГНЦ-ИМБП). К уже работающим в герметических модулях (в течение трех и двух с половиной месяцев соответственно) российскому и международному экипажам (группы № 1 и № 2) на неделю присоединились: командир экипажа – сотрудник ИМБП Татьяна Николаевна Агапцева, бортинженер – менеджер одной из компьютерных компаний и участник многих предыдущих экспериментов Игорь Валерьевич Туровский и специальный корреспондент газеты «Комсомольская правда» Александр Борисович Милкус.

Помимо общей программы (89 экспериментов, разработанных и проводимых учеными из восьми стран), обязательной для выполнения всеми испытателями-добровольцами, занятыми в проекте, экипаж посещения во время изоляции провел тестирование ряда медицинских материалов (защитные респираторы, электроды для ЭКГ, самофиксирующиеся эластичные бинты и иммобилизирующие повязки, различные пластыри, наклейки и др.), предоставленных международной корпорацией 3М.



И.В.Туровский, Т.Н.Агапцева и А.Б.Милкус

Экипаж выполнил также работы и по персональным программам: Т.Н.Агапцева – по проблемам телемедицины, была опробована аппаратура, позволяющая на большом расстоянии проводить исследование здоровья человека и получать консультации специалистов (предполагается, что она тоже будет использована на МКС); И.В.Туровский – компьютерное оборудование и локальные вычислительные сети; А.Б.Милкус – исследование параметров микроклимата и освещения хода эксперимента.

Заместитель директора ИМБП и руководитель эксперимента В.М.Баранов заметил, что «это первая экспедиция, которая может быть, выйдет», – и она, естественно, вышла – и произошло это 8 октября 1999 г.

Среди наиболее интересных результатов экспедиции посещения можно отметить следующие:

- в течение 9 часов было опробовано уникальное устройство для подъема летчиков и космонавтов, а также разработанные в ИМБП поглотители углекислого газа. (Основной причиной смерти в замкнутом пространстве является отравление углекислым газом.) Этот прибор устроен таким образом, что перерабатывает углекислоту и уменьшает ее процент в атмосфере. Были получены очень хорошие результаты;

- проводились замеры уровня освещенности, запыленности и шума на рабочих местах испытателей;

- исследовался вопрос, как будут работать в условиях МКС три различных экипажа со своими задачами. Вопреки опасениям организаторов эксперимента и предупреждениям психологов, что они будут только мешать, экспедиции посещения удалось подружиться как с одним, так и с другим экипажем. Хотя перед прибытием экипажа посещения восьмимесячные предполагали держаться своей командой, считая, что так будет проще пережить этот срок. Четырехмесячники же, обрадовавшиеся приходу ребят, даже предложили потесниться и принять гостей у себя, посчитав, что отведенные им места не очень удобны.

Несмотря на то, что впервые в небольшом объеме модулей находилось столько народу, за день до выхода всем личным составом было написано шуточное письмо на имя руководства (по словам одного из его авторов, «мы писали его, как казаки письмо турецкому султану») с просьбой оставить экипаж посещения еще на некоторое время. Руководство долго думало над достойным ответом – и выдало следующее: поскольку программа выполнена, то дальнейшее присутствие будет рассматриваться как пребывание в санатории, и руководство готово оплатить 20% расходов с учетом, что остальная оплата будет производиться из кармана остающихся испытателей.

Среди предварительных итогов трехмесячного пребывания в изоляции экипажа №1 и 70-суточного пребывания в изоляции экипажа №2 отмечу следующее:

- первые две недели изоляции каждого из экипажей происходила адаптация к условиям замкнутого объекта, устанавливалось взаимодействие с группой управления экспериментом. В это время экипажи испытывали дефицит времени и некоторое утомление, стремясь выполнить программу в полном объеме. По мере выработки навыков, предусмотренных методикой, сохранения данных в компьютерной базе, работы с аппаратурой обследуемые перестали испытывать недостаток времени, а насыщенность программы перестала вызывать у них сложности;

- в целом экипажи выполняют научные эксперименты в полном объеме. Однако имеют место сбои в работе некоторых видов научной аппаратуры, которая не отве-

чает требованиям, предъявляемым к космической технике, и подлежит доработке для дальнейшего использования на МКС. В эксперименте используется большое число компьютеров, которые имеются у каждого члена экипажей. Имели место некоторые сбои в функционировании этой сложной сети, в т.ч. из-за погодных условий (грозы), но экипажи самостоятельно их устранили;



Экипаж перед стартом

- состояние здоровья экипажей расценивается как хорошее, неблагоприятных изменений физиологических параметров нет. Взаимодействие экипажей между собой и с дежурными бригадами хорошее;

- три раза отмечались дни рождения членов экипажа №1 и один раз – члена экипажа №2. В эти дни служба психологической поддержки организовывала им конференции с членами семьи и друзьями; эти события торжественно праздновались на совместных ужинах двух экипажей;

- экипаж №1 с большим эмоциональным подъемом занимается выращиванием в оранжерее салатов и уже собрал первый урожай;

- из научных экспериментов наибольший отклик у экипажей вызывают совместные групповые дискуссии на различные темы – обсуждение быта, проблемных ситуаций, предлагаемых учеными историй, поддерживающих проблемы морального выбора.

Дальнейшая программа эксперимента предусматривает следующее: через пять недель должен выйти второй основной экипаж и войти третий, который уже готовится. Его командиром руководство ИМБП предложило быть Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР А.П.Арцебарскому, однако он своего окончательного согласия пока не дал. Членами экипажа также будут японский исследователь Шиваки Мукаи (который, кстати, не говорит ни по-русски, ни по-английски), работник NASDA, австрийский психолог Норберт Крафт*, а также психолог – гражданка Канады г-жа Касс. В состав одного из последних экипажей войдет и летчик-космонавт Российской Федерации Е.В.Кондакова. Прорабатывается также возможность отправки дополнительного экипажа на три недели в качестве группы поддержки третьего основного экипажа.

*Автор всех психологических вопросников. Его прихода испытатели ожидают с особым нетерпением, т.к. вопросы, содержащиеся в анкетах, были признаны идиотскими и участники эксперимента хотят объяснить ему это. Более того, когда Крафт войдет в бочку, из нее выйдет другой психолог – Бернд Йоханнес, который будет составлять вопросники вместо Крафта.

Будущее Mars Polar Lander после гибели MCO

Как мы уже сообщали, 23 сентября 1999 г. при попытке выхода на орбиту вокруг Марса погибла американская АМС Mars Climate Orbiter (MCO). Это был один из двух аппаратов, созданных по программе Mars Surveyor'98. Вторая АМС – Mars Polar Lander – 3 декабря 1999 г. должна совершить посадку на поверхность планеты. Научные программы аппаратов были в какой-то степени связаны. Кроме того, MCO должен был служить для MPL ретранслятором для передачи данных на Землю.

После потери MCO стало ясно, что программа работы MPL на поверхности Марса изменится. Но как? На самые «горячие» вопросы отвечает интервью директора JPL д-ра Эдварда Стоуна (Edward Stone) и менеджера программы Mars Surveyor'98 Ричарда Кука (Richard Cook), опубликованное 15 октября в газете Лаборатории реактивного движения JPL Universe.

– Д-р Стоун, скажите, на что после гибели MCO специалистам JPL следует обратить внимание прежде всего?

Стоун: Основная задача для управленцев Лаборатории (JPL) – не оглядываться назад, а все силы собрать для подготовки к посадке 3 декабря. Мы должны сделать все для того, чтобы посадка прошла успешно.

– Каково моральное состояние группы управления MPL в связи с приближающейся посадкой MPL на Марс?

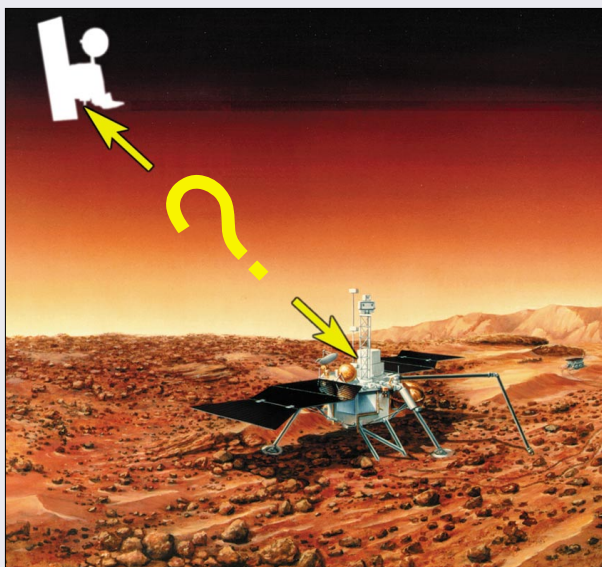
Кук: Конечно, группа управления была очень расстроена потерей MCO. Это и понятно, тем более что через два месяца им предстоит посадить MPL. Но специалисты быстро оправились и заняты обычной работой.

– Может ли потеря MCO в каком-то смысле помочь успешно выполнить посадку MPL?

Кук: Конечно. Мы вновь от и до оцениваем все подводные камни, чтобы убедиться в правильности того, что сделали. Лично я смотрю в будущее с оптимизмом, потому что уверен в профессионализме наших специалистов из группы управления аппаратом. Каждый делает все для успешного проведения миссии MPL. Я горжусь тем, как мужественно перенесли они потерю MCO и сумели переключиться на работу с MPL.

– Комиссии из JPL и NASA сейчас расследуют причины гибели аппарата. Как их результаты помогут вам в работе с MPL?

Кук: Комиссии помогут нам выполнить доработки в организации работ с MPL. Часть доработок мы уже провели. Ни одна из рекомендаций комиссии не останется без внимания. Первая задача – улучшение нашей системы контроля над качеством. Мы должны сделать ее всеохватывающей настолько, насколько это только возможно. Мы расширяем диапазон случайных ситуаций и моделируем управление КА в случае, если аппарат попадет в каждую из них. Мы возвращаемся назад и рассматриваем вновь т.н. дерево отказов, ищем в нем «дыры» и недоработки. Мы дорабатываем наши оценки рисков. Кроме того, мы обрати-



лись в другие организации для того, чтобы они помогли нам в проведении дополнительных проверок.

– Как другие организации могут помочь вам в работе с MPL?

Кук: Хорошим примером служит группа из Исследовательского центра имени Лэнгли. Они помогают нам со всеми тестовыми испытаниями для оценки посадочной системы MPL, системы входа и спуска в атмосфере Марса. Это уникальные специалисты в своей области.

– Являются ли эти проверки только необходимым следствием потери MCO?

Стоун: Большая часть проверок фактически не связана с потерей MCO. Мы знаем, что привело к гибели MCO. Проверка MPL перед посадкой – процесс гораздо более ответственный, чем просто проверить его на ошибки, аналогичные для MCO.

Кук: Я могу сказать прямо сейчас – ошибка с несовпадением единиц измерения, вызвавшая гибель MCO, больше не повторится, мы уже приняли меры.

Стоун: Ошибка с несовпадением единиц измерения – поверхностная причина. Корень проблемы в том, что во время испытаний ситуацию не сумели распознать и предусмотреть против нее контрдействия. Но прежде чем концентрировать внимание только на поисках причин потери MCO, мы изучаем все критические моменты посадки MPL на Марс.

– Что вы ответите на существующие опасения, связанные с аппаратом MPL? Имеется в виду использование на аппарате дефектного воздушного обтекателя.

Кук: Я должен вас успокоить. Да, действительно во время последней инспекции перед запуском MPL в Космическом центре Кеннеди на конструкционном покрытии с задней стороны обтекателя был обнаружен маленький дефект. В то время этот факт не вызвал беспокойства, как не вызывает и сейчас. Только на прошлой неделе в Исследовательском центре Эймса проведены ряд имитационных тестов входа КА в атмосферу планеты. Была использована специальная установка, имитирующая раскаленный поток газа.

Испытания были завершены проверкой обтекателя, на котором был выполнен аналогичный дефект. Тест прошел замечательно, показав, что дефект никак себя не проявляет.

– Как планируется организовать сеансы прямой связи лэндера MPL с Землей и использовать в качестве ретранслятора Mars Global Surveyor (MGS)?

Кук: Первое время, в течение около недели, MPL будет поддерживать связь с Землей напрямую. Это связано с необходимостью использовать MGS для ретрансляции данных с пенетраторов Deep Space 2, которые будут работать на поверхности Марса (пенетраторы MPL несет на борту). В дальнейшем мы будем использовать MGS для ретрансляции данных с MPL.

В самом ближайшем времени мы начнем проверку нашего инженерного аналога марсианской аппаратуры связи совместно со специалистами из Lockheed Martin. Хотя такие испытания уже проводили перед запуском, думаю, их будет полезно повторить.

Мы просчитали варианты использования прямого канала связи с Землей на первом этапе работы КА на поверхности Марса. Видимо, нам не удастся сделать цветную панораму места посадки в первые два дня, как это было Pathfinder'ом (посадка американской АМС Mars Pathfinder в 1997 г.); передача панорамы займет от трех до четырех дней. Однако мы рассчитываем на то, что в целом можно ожидать настоящего успеха нашей миссии.

– Д-р Стоун, а как вы считаете, обеспечат ли столь детальные проверки успешное выполнение всех задач проекта MPL?

Стоун: Да, я уверен, что все пройдет, как запланировано. Дополнительные проверки помогут убедиться в этом. В Лаборатории приняты меры, и они уже действуют по всем критическим моментам проекта.

Краткий перевод и обработка С. Карпенко

Оборудование радиосвязи на MPL

1. УВЧ-радиосистема предназначена для двусторонней связи с Землей через MCO. В УВЧ-систему входят всенаправленная антенна низкого усиления и приемопередатчик. Скорость передачи данных – 128 кбит/сек. Число сеансов связи с MCO должно было составлять от трех до четырех в день, со средней продолжительностью несколько минут.
2. Система X-диапазона для прямой связи с Землей. В систему входят направленная антенна среднего усиления (MGA) и приемопередатчик. Система обеспечивает скорость передачи данных 5700 бит/с с использованием 70-метровой приемной антенны наземной сети DSN и 1400 бит/с – с использованием 34-метровой антенны. Обе системы могли использоваться совместно, когда MPL передает научные данные через ретранслятор MCO и одновременно принимает инструкции с Земли напрямую по каналу X-диапазона. Получение команд с Земли через MGS невозможно.



Хроника свидания с ИО

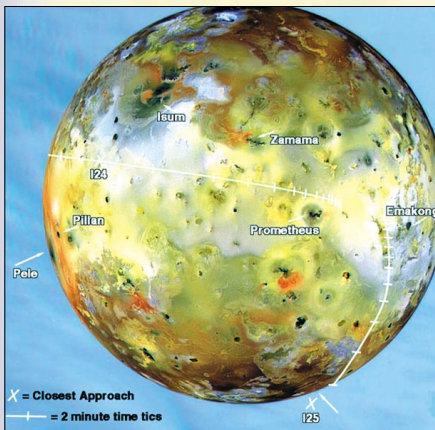
С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Сентябрьская встреча с системой Юпитера

Состоявшейся 11 октября встрече с Ио, ближайшим к Юпитеру галилеевым спутником, предшествовала сентябрьская работа по Каллисто. 13–16 сентября аппарат в 23-й раз совершил пролет системы Юпитера, четвертый в «компании по уменьшению высоты периювия» (самая близкая к Юпитеру точка орбиты). Таким образом, баллистической целью четырех пролетов Каллисто было дать КА возможность встретиться с Ио. Вот краткая хроника сентябрьской встречи с Каллисто:

- 13 сентября, 20:00 – начало программы наблюдений (здесь и далее время КА, UTC);
- 14 сентября, 16:49 – пролет Ганимеда на расстоянии 583000 км;
- 14 сентября, 18:25 – пролет Европы на расстоянии 1.1 млн км;
- 14 сентября, 19:57 – прохождение периювия в 465000 км от поверхности Юпитера (6.5 радиусов Юпитера);
- 14 сентября, 21:48 – пролет Ио на расстоянии 439000 км;
- 16 сентября, 17:26 (по времени прихода сигнала – ERT – 18:02) – пролет Каллисто на высоте 1052 км.

Основными задачами наблюдений во время пролета были исследования тора Ио, наблюдение за радиационной обстановкой и заряженными частицами. Бортовая аппаратура работала без существенных замечаний, если не считать сбоя бортовой ЭВМ 15 сентября в 22:39. Компьютер «перезапустил» системы в невращающейся части станции, однако полетное ПО сумело корректно обработать ситуацию и запись данных не прервалась.



Траектория пролета Galileo в проекции на поверхность Ио

С 20 сентября по 3 октября КА продолжал собирать данные о магнитосфере Юпитера (плазма, пыль, регистрация магнитных полей), а также передавал собранные данные на Землю. 27 сентября КА прошел апоиювий.

Благожданная встреча с Ио

24-й цикл работы в системе Юпитера начался для AMC Galileo 10 октября. Главной его особенностью стал близкий пролет Ио.

Последовательность событий была следующей: в 08:10 бортового времени (08:43 по ERT) аппарат сблизился с Каллисто до расстояния 1.2 млн км. Через 4 часа КА сблизился с Ганимедом до расстояния 923000 км. Еще через восемь с половиной часов была Европа, минимальное расстояние до которой составило 221000 км. За 2.5 часа до встречи с Ио станция прошла периювий. Расстояние до центра Юпитера составило 5.5 радиусов, или 393000 км. Наконец, 11 октября в 04:33 (05:06 ERT) была достигнута главная цель пролета – Ио. Galileo пронесся над ее поверхностью на высоте 611 км.

Вся работа аппаратуры Galileo на этом витке была так или иначе связана с Ио, за исключением наблюдения за атмосферой Юпитера радиометром PPR. Программа наблюдений на подлете оказалась сорвана (см. главу «Опасно! Радиация!»); к счастью, аппарат приближался к Ио с ночной стороны. Объектами наблюдения на поверхности до момента максимального сближения стали области Акала и Локи, вулканы Пеле и Пиллан (съемка камерой SSI в видимом диапазоне и спектрометром NIMS в ИК-спектре). С помощью радиометра PPR определялась фоновая температура поверхности Ио. Многие измерения выполняли, используя несколько приборов в комплексе.

После пролета наблюдались дневные области поверхности Ио. Первой стала область Колхидских гор (Colchis Montes), для которой спектрометр NIMS определял состав поверхности; а камера SSI вела съемку с высоким разрешением. Далее были сняты вулкан Замама (Zamama), вулкан Прометей (стереоизображение) с лавовыми потоками, горы Тохил и Дориан. Ученых интересует их геологическая структура, происхождение и история. Далее выполнили съемку областей Амирани, Скайтия, Гиш Бар (среднее разрешение, NIMS и SSI) и кальдеры Хайяка (Hi'aka), находящейся в районе терминатора.

Когда аппарат заметно удалился от Ио, станция провела наблюдения областей Амирани и Мауи (PPR), вулкана Пиллан (NIMS и SSI), переместившегося к этому времени с ночной стороны на лимб. Были сняты также области Бланд и Куллан. Последним 11 октября сняли «в профиль» вулкан Пеле (NIMS), который был виден на лимбе на фоне Юпитера. После этого наблюдения были завершены и 12 октября в 06:00 начато воспроизведение данных на Землю.

Чем интересна Ио

Обширные мертвые каменные плато. Почти космический холод – температура поверхности не поднимается выше -150°C . Незримая тонкая атмосфера, поглощающая ничтожно малое количество тепла от далекого Солнца... Если бы на этом особенностях Ио заканчивались, вряд ли эта планетка (спутник, конечно, но почему-то так и тянет назвать планетой) так интересовала бы ученых. Но 20 лет назад, в 1979 г. ученые нашли на Ио признаки сильной вулканической

18 октября 1999 г. исполнилось 10 лет со дня запуска американской AMC Galileo. Аппарат был выведен на орбиту ИСЗ шаттлом («Атлантис», экспедиция STS-34) и переведен разгонным блоком на межпланетную траекторию. На орбиту спутника Юпитера станция вышла 7 декабря 1995 г. После этого Galileo выполнил 24 витка с близкими пролетами спутников Юпитера: 7 раз встретился с Каллисто, 4 раза прошел мимо Ганимеда, 12 раз у Европы и пока один – около Ио. Точнее, два: первая встреча с этой вулканической луной состоялась в день выхода станции на орбиту спутника Юпитера, но тогда никакие измерения не проводились.

кой активности. После этого и вплоть до прибытия AMC Galileo исследователи регистрировали наземными средствами всплески излучения на Ио в ИК-спектре, указывающие на мощные извержения на поверхности планеты. И судя по всему, за 20 лет наблюдений интенсивность вулканической деятельности на Ио ничуть не уменьшилась.

Причины столь сильной вулканической активности в целом ясны – действие приливных гравитационных сил со стороны Юпитера и трех галилеевых спутников. Некоторые моменты, однако, остаются загадкой. Так, непонятно, почему столь высока температура лавы, извергаемой вулканами, – свыше 1800 K , что составляет почти $1/3$ температуры на Солнце!

Первое время ученые считали, что лава на Ио – это расплавленная сера. Но сера начинает испаряться при 700 K . А зарегистрированная температура 1800 K означает, что лава – это расплавленный базальт. Теперь ученые хотят знать, есть ли вообще на Ио потоки серы, потому что знание соотношения между базальтом (кремнием) и серой дает ключ к пониманию механизма внутреннего нагрева планеты. По данным, полученным

Ио в цифре

Дэвид Голдстейн (David Goldstein, Техасский ун-т, г. Остин) со своими студентами разработал компьютерную модель вулканической активности на Ио. Они промоделировали поведение частиц, выбрасываемых вулканами планеты. Исходя из размеров вулканов, температуры и скорости выбрасываемого газа, температуры окружающих вулканов поверхностей, они смогли получить результаты, похожие на данные с Galileo. По словам одного из авторов модели, Виктора Остина (Victor Austin), газ, выбрасываемый вулканом, поднимается до какой-то максимальной высоты и после этого начинает оседать на поверхность. Это можно представить себе как струю воды из шланга, бьющую вертикально вверх, – вода замедляется, останавливается и наконец падает на землю. Скорость выбрасываемого газа сверхзвуковая, поэтому недалеко от точки торможения возникает ударная волна. За ударной волной газ быстро охлаждается, так что в этой области возможно образование снега из диоксида серы SO_2 . Поскольку в вертикальной плоскости толщина ударной волны невелика, область снегообразования тоже очень небольшая. На снимках, выполненных с большим разрешением, ее можно будет увидеть.

Galileo, на поверхности планеты есть области с температурами от 300 до 600 К, возможно, именно здесь текут серные реки. Но, может быть, это небольшие вулканы, изрыгающие расплавленный базальт и расположенные на контрастном холодном фоне окружающих их равнин? В этом случае с большой дистанции средние температуры таких областей тоже могут оказаться равными 300–600 К. Чтобы точно ответить на вопрос, что же это на самом деле, нужны данные с большим разрешением.

Не ясна и природа мощных газовых фонтанов, бьющих из глубин Ио вверх на огромные высоты – до 300 км. Не ясно также, что придает цвет испещренной поверхности планеты. На эти и другие вопросы ученые надеются найти ответы после анализа данных, поступивших во время последних пролетов Ио. Ученые надеются получить порядка 100 новых изображений разрешением до 500 м, по качеству сравнимых с лучшими изображениями, сделанными Voyager'ами. Самое же крупное разрешение позволит увидеть на поверхности детали размером до 7 метров. На таких снимках можно будет увидеть лавовые потоки, определить их форму и тип границ. Это понадобится для определения вязкости потока и других его физических свойств.

Опасно! Радиация!

С каждым пролетом Юпитера Galileo все ближе подходит к его поверхности, все больше погружаясь в тор Ио – область вдоль орбиты Ио, насыщенную ионизированными атомами, выбрасываемыми вулканами планеты. При каждом заходе аппарат подвергался все более интенсивному радиационному облучению. Несмотря на то, что в последний пролет уровень радиации оказался меньше предполагаемого, октябрьская встреча вызвала у специалистов опасения. Точно никто не знал, насколько сильным будет излучение и как оно подействует на аппарат. И без неприятностей не обошлось.

В ночь на воскресенье 10 октября по времени Пасадены, за 19 часов до пролета Ио, когда станция начала запись измерений, аппарат внезапно ушел в защитный режим. В три часа ночи сотрудники группы управления, не входившие в дежурную смену, примчались в находящийся в JPL центр управления. «Первой моей мыслью было – не все еще потеряно. Если сейчас же начать выводить аппарат из кризиса, можно успеть вернуть его в работоспособное состояние до начала встречи с Ио», – вспоминает зам.руководителя полета по КА и программе работы Нэгин Кокс (Nagin Cox).

Через два часа после аварии удалось выяснить, что ее причиной стала ошибка в области памяти, предназначенной для хранения части данных с приборов PPR и NIMS.

Видимо, причиной ее появления стала радиация. Ранее подобная неисправность не встречалась. Героическими усилиями группа управления смогла «на лету» изменить программу полета, так чтобы исключить из использования сбойный участок памяти. Управленцы рисковали – аппарат вел прием программы как раз тогда, когда он проходил через самые «жесткие» пояса радиации, и

но обращение к сбойной области памяти и новый «уход» КА в защитный режим.

К 26 октября выявилась еще одна неприятность. Большая часть съемок Ио с помощью SSI проводилась в режиме «быстрой обработки»: камера проводила усреднение яркости соседних элементов изображения. Из-за воздействия радиации синхронизация этого процесса нарушилась и качество снимков оказалось плохим. К счастью, съемку выполняли в семи разных режимах, и часть снимков была приемлемого качества.

Радиация вызвала также неполадку в видовом спектрометре NIMS. Дифракционная решетка этого прибора не двигалась, и вместо полного спектра прибор получил изображения лишь на отдельных длинах волн (правда, с высоким пространственным разрешением). В целом ученые надеются получить около 75% данных, на которые рассчитывали во время этого пролета.

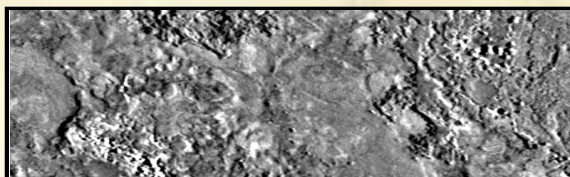
Как известно, главная антенна Galileo не раскрылась, и данные со станции поступают очень медленно. Но при пролете Ио специалисты JPL постарались выдать хотя бы часть снимков как можно скорее. Один из них был опубликован 22 октября, другой – 4 ноября.

Больше, дальше...

В ночь с 25 на 26 ноября КА выполнит второй полет Ио на высоте около 300 км, и в январе 2000 г. «продленная миссия Galileo» закончится. Однако если Galileo «переживет» новое погружение в магнитосферу Юпитера, ученые хотели бы поработать хотя бы еще год. В декабре 2000 г. мимо Юпитера пролетит к Сатурну AMC Cassini и выпадет уникальная возможность изучения планеты двумя КА одновременно. Предстоит также шанс выполнить совместные исследования солнечного ветра.

Интенсивная радиация может в любой момент испортить световой датчик бортовой камеры или вывести из строя часть матрицы, вызвать сбой бортовой ЭВМ. «Мы переключаем за судьбу Galileo, – говорит Дьюэйн Байндшедлер (Duane Bindshadler), менеджер Galileo по научной деятельности и планированию. – Некоторые системы КА деградировали в течение полета под действием радиации, а будущие условия работы станут гораздо тяжелее. Мы, однако, готовы к неожиданностям, вызванным воздействием радиации на аппарат. В первую очередь, это касается сбоя и перезагрузки бортовой ЭВМ – новое полетное ПО позволяет терять при этом минимум научных данных».

Всего по итогам работы за 4 года с аппарата получено около 70% от того объема данных, на который рассчитывали первоначально.



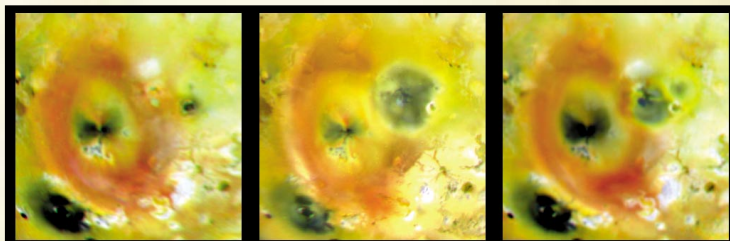
На черно-белом снимке высокого разрешения, сделанном с высоты 671 км, видны свежие лавовые поля вблизи центра вулкана Пелле. Размер изображения – 7,2x2,2 км. Разрешение снимка – 9 м/пиксел – в 50 раз выше, чем у изображений этого района с AMC Voyager.



Изображение вулкана Прометей (в ближнем ИК-диапазоне) с расстояния 12000 км, наложенное на старый цветной снимок. Видна заполненная лавой кальдера вулкана размером 28x14 км (северо-восточный угол), темные потоки лавы и странная бугристая поверхность восточнее кальдеры, покрытая богатым серой «снегом». Размер снятой области – 96x29 км, разрешение – 120 м/пиксел.

мог отказать вновь. Но все обошлось, и в 03:00 UTC, менее чем за два часа до встречи, Galileo «привели в чувство».

Сбой не позволил выполнить запланированные 5-часовые наблюдения тора Ио приборами регистрации частиц и полей в реальном времени. Кроме того, пришлось исклю-



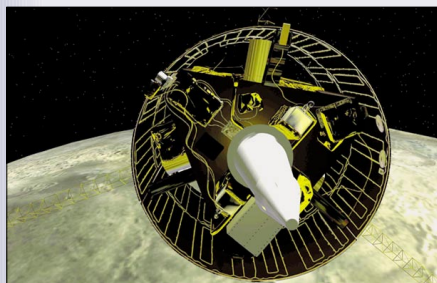
Вулканическая область Пилла. В течение трех лет наблюдений она претерпела заметные изменения. Снимок слева выполнен в апреле 1997 г., в центре – в сентябре 1997 г., после гигантского извержения. Черный осадок чуть выше центра и в центре – лед гигантского извержения вулкана Пеле. Диаметр пятна – 400 км. Яркое красное кольцо – след извержения вулкана Пеле. Правое фото сделано в июле 1999 г. Красный материал с Пеле, содержащий, возможно, серу, начал покрывать темный материал вокруг Пилла. Это говорит о том, что Пеле до сих пор активен. Виден также небольшой безымянный вулкан справа Пилла, откладывающий темный материал и окруженный желтым кольцом. Разрешение левого и правого снимков – 12 км/пиксел, среднего – 5 км/пиксел.

чить из плана воспроизведения отдельные данные PPR. При их передаче было возмож-

По сообщениям группы управления КА, Космического центра Маршалла, агентства ИнфоАрт.

Отсутствие результата – тоже результат

Последний эксперимент с Lunar Prospector не удался



С.Карпенко. «Новости космонавтики»

31 июля падением на поверхность Луны завершился полет американской АМС Lunar Prospector. Целью управляемого спуска КА стал кратер лунной поверхности, где, согласно гипотезе некоторых ученых, должны были сохраниться запасы льда. Падение аппарата должно было вызвать взрыв и выброс грунта и пара над кратером, что рассчитывали увидеть наблюдатели с Земли (см. *НК* №8 и №9, 1999). Вероятность успеха эксперимента оценивалась так: 1 против 10. Еще до проведения эксперимента некоторые ученые сомневались как в его целесообразности, так и корректности.

Сразу после падения, по предварительным данным, наблюдатели ничего не увидели над местом катастрофы. Как противники, так и сторонники идеи существования воды на Луне ждали результатов обработки данных, полученных с космического телескопа имени Хаббла, обсерваторий Кека и МакДонелл. Процесс обработки занял почти два с половиной месяца. Основные силы исследователей были направлены на поиски спектра молекул гидроксидов OH, являющихся продуктом диссоциации воды после удара КА о поверхность. Некоторую концентрацию молекул над кратером телескопы должны были наблюдать через несколько часов после падения.

Но никаких следов наличия искомого спектра так и не обнаружили. 13 октября об этом официально было объявлено на ежегодной встрече отделения планетологии Американского астрономического

общества (Падуа, Италия) группой ученых из Техасского университета.

«Льда мы на этот раз не обнаружили, но это не значит, что его там вовсе нет», – сказал Дэвид Голдстейн (David Goldstein, Техасский университет, Остин), по чьей идее аппарат и был направлен в лунный кратер. «Я думаю, отсутствие следов пара над кратером, образовавшегося при ударе, – новость в определенном смысле даже хорошая. Если бы аппарат промахнулся мимо кратера, то мы бы увидели пылевую вспышку на фоне контрастного черного неба. Раз его не было – это значит, КА действительно попал в кратер». По его словам, ученым просто не повезло, что они ничего не увидели, и ничьей вины здесь нет. Все с самого начала знали свои шансы на успех.

Официально были названы следующие возможные причины неудачи эксперимента:

- КА промахнулся, не попав в кратер;
- КА попал в кратер, но на пятючок поверхности, не содержащий льда;
- энергии удара не хватило, чтобы испарить достаточное количество воды. Это могло иметь место, например, если вода связана в минералах в виде гидратов;
- воды в кратере нет вовсе, а избыток водорода, зафиксированный нейтронным спектрометром NS, находившимся на борту LP, – просто чистый водород;
- выбрана неподходящая модель удара КА о поверхность;
- неправильно выбраны параметры при моделировании выброса пыли и пара при падении КА;
- неточно были нацелены телескопы, использовавшиеся для наблюдения места падения, из-за его слишком малых угловых размеров;
- пыль и пар от падения поднялись, но ниже кромки кратера.

Специалисты из группы Голдстейна ничуть не были расстроены неудачей и не жалуют о проделанной работе. Результатами их работы стали:

- приобретение опыта по координации наблюдений такого рода астрономами-лю-

бителями и профессиональными специалистами со всего мира;

- получение оценочных данных по плотности естественной атмосферы Луны;
- подтверждение принципиальной возможности проведения лунных исследований методом прямого столкновения с поверхностью.

«Если в будущем появится возможность, мы снова попробуем провести такой эксперимент», – сказал Голдстейн.

По сообщениям NASA, Остинского университета, Космического центра Маршалла

О расстоянии до КА Pioneer 10

В *НК* №2, 1999 опубликован материал И.Лисова «Pioneer 10 продолжает работу и задает загадки» (по сообщениям группы управления КА, *New Scientist*, Aerospace Corp.).

Запущенная 3 марта 1972 г. станция Pioneer 10 по состоянию на 1 января 1999 г. находилась на расстоянии 10.58 млрд км от Земли, удаляясь от нее со скоростью 12.24 км/с. Однако, еще в 1980 г. исследователи обнаружили, что скорость станции со временем уменьшается несколько быстрее расчетного значения, определяемого, в основном, тяготением Солнца. Для объяснения этого явления специалисты рассмотрели более двух десятков гипотез, предположений, возможных источников искажения результатов радиометрических измерений, но удовлетворительного объяснения причин дополнительного замедления скорости полета станции не получили.

В качестве альтернативного варианта объяснения рассматриваемого явления можно предложить вариант, основанный на так называемом (предположительном) эффекте деформации колебаний, заключающемся в том, что гармонические колебания различных классов (механические, акустические, электромагнитные) при свободном распространении подвергаются деформации – постепенному понижению частоты по мере удаления от источника этих колебаний с одновременным увеличением длины волны и скорости распространения сигнала. Если учесть эффект увеличения скорости радиосигнала на огромном расстоянии до объекта и обратно, то окажется, что станция фактически находится на расстоянии несколько большем, чем это определено прямыми измерениями радиотехническими средствами.

Таким образом, возможно, что обнаруженное тормозящее ускорение в $0.000000008 \text{ м/с}^2$ является кажущимся и оно вызвано эффектом деформации колебаний.

Подробные выкладки и объяснения на русском и английском языке можно найти в Интернете на сайте www.gpntb.ru и www.vlibrary.ru

А.Ф.Еремин, начальник отделения СОКБ космической техники НИИ авиационного оборудования

Куплю

Литературу и любые другие материалы по космической программе «Аполлон» (полеты на Луну), а также по жизни и деятельности Вернера фон Брауна

☎ (095) 476-25-03
☎ (095) 778-40-72

Марков Александр



Станция *италия* Джузеппе Колумбо

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Станция *VeriColombo** (такое название присвоено европейской станции для исследования Меркурия на заседании Комитета по научным программам ЕКА 20–23 сентября в Неаполе) является наиболее сложным из краугольных (Cornerstone, CS) проектов научного плана ЕКА Horizons 2000.

Проект AMC Mercury Orbiter для исследования Меркурия с орбиты спутника был предложен на рассмотрение ЕКА в 1993 г. в качестве 3-й миссии «среднего» класса. Через некоторое время он был одобрен и включен в научную программу ЕКА, но из-за высокой стоимости переведен в класс более дорогих и редких «краугольных» миссий.

В ходе первоначальной проработки выявилась возможность вывести КА к Меркурию с помощью двух гравитационных маневров при пролете Венеры и двух – у самого Меркурия на протяжении 3.78 лет. Но для этой станции надо было запустить на РН Ariane 5 в июле 2004 г. с прибытием в апреле 2008 г. КА стартовой массой 1617 кг и сухой массой 626 кг, стабилизируемый вращением, выводился на полярную орбиту высотой 400×16800 км с периодом 13.45 час и перигелием над 30° с.ш., позволяющую отснять всю поверхность Меркурия с высоты от 400 до 5000 км. При этом на борт можно было поставить научную аппаратуру общей массой 50 кг и энергопотреблением 44 Вт (мультиспектральная камера, гамма-спектрометр, рентгеновский спектрометр, магнитометр, анализаторы ионов и электронов, аппаратура регистрации электрических и магнитных полей и волн, а также ионная пушка для управления потенциалом КА). КА должен был работать в течение 9 месяцев (что составляет три местных года).

В начале 1997 г. проект был пересмотрен с целью сокращения длительности перелета, упрощения траектории и улучшения параметров рабочей орбиты. Все это стало возможным, когда группа Джузеппе Ракка (Giuseppe D. Rassa) в качестве основной ДУ станции приняла солнечную ионную ДУ на ксеноне. Тогда рассматривался вариант запуска КА массой 2000 кг на РН Ariane 5 совместно со связным КА на переходную к геостационарной орбиту с последующим разгоном на ЭР-ДУ. В качестве ДУ рассматривались двигатели ESA-XX (тяга – 200 мН, удельная тяга более 3000 сек, энергопотребление – 6.2 кВт) и SPT-140 (270 мН, 1600 сек, 4.5 кВт), обеспечивающие перелет за 2.7 и 1.4 года и доставляющие без гравитационных маневров на орбиту спутника Меркурия высотой 1000 км КА массой 912 и 644 кг соответственно.

Предварительные исследования по новому проекту, завершённые в апреле 1999

* Джузеппе (Бепи) Колумбо – математик и ученый в области космонавтики.

г., показали возможность отправки к Меркурию сложного КА, в состав которого входят три компонента. Орбитальный аппарат (Planetary Orbiter, PO) проведет исследование планеты с полярной орбиты. Он будет оснащен двумя камерами

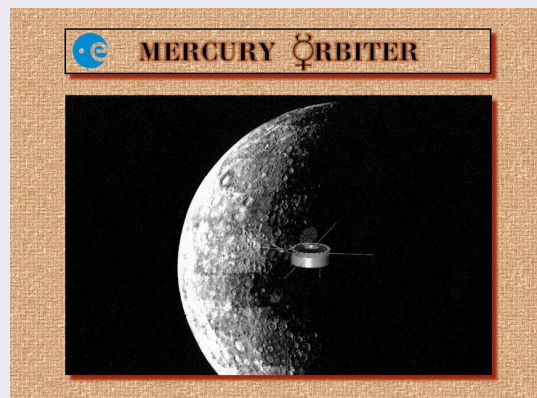
и примерно шестью другими приборами дистанционного зондирования. Меньший по размеру магнитосферный спутник (Magnetospheric Orbiter, MO) будет нести семь приборов для изучения магнитного поля Меркурия и его взаимодействия с солнечным ветром. Наконец, посадочный аппарат (Surface Element, SE) сядет вблизи одного из полюсов Меркурия, в зоне умеренного климата. SE будет нести камеру, сейсмометр, детектор химических элементов и комплекс приборов для измерения температуры, теплоемкости, плотности и твердости грунта планеты. Планируется, что SE проработает по крайней мере неделю, а оба орбитальных аппарата – по году.

К сожалению, в сообщении ЕКА от 30 сентября, положенного в основу данного материала, не были приведены ни массовые данные нового КА, ни тип используемых ДУ, ни сроки его осуществления. Как сообщил корреспонденту *НК* координатор миссий по исследованию Солнечной системы ЕКА д-р Марчелло Корадини (Marcello Coradini), в принципе запуск возможен в 2007 г. Однако есть два научных проекта ЕКА «краугольного» класса, очередность которых пока не определена: *VeriColombo* и *GAlIA* (астрометрическая миссия, следующий шаг после проекта *Hipparcos*). Выбор очередности этих проектов будет сделан в сентябре 2000 г. (первый получит обозначение CS-5, второй – CS-6). Тогда же будет можно определить и расчетную дату запуска *VeriColombo*.

Полет от Земли до Меркурия займет 2.5 года. Гравитационные маневры у Венеры и Меркурия в плане полета *VeriColombo* остаются, и на орбиту спутника планеты станция по-прежнему выводится тормозным импульсом с помощью ЖРД.

Почему станция названа именем Колумбо? Профессор Университета Падуи Джузеппе Колумбо (1920–1984) предложил сценарий многократного пролета Меркурия, реализованный в 1974–1975 гг. американской станцией *Margher* 10. Именно этому полету мы обязаны почти всем, что знаем о Меркурии. Колумбо был одним из инициаторов отправки европейской AMC *Giotto* к комете Галлея и дал ей это имя. Он также предложил различные варианты трассовых систем, одну из которых пытались реализовать на шаттле в 1992 и 1996 гг. (полеты STS-46 и STS-75; *НК* №4, 1996).

Остается добавить, что в середине следующего десятилетия должны быть реали-



зованы практически одновременно три проекта исследования Меркурия: американский *Messenger*, японский *Planet-C* и европейский *VeriColombo*. Ближайшую к Солнцу планету намерены исследовать все ведущие космические державы – кроме России.

По материалам ЕКА

НОВОСТИ

✓ 14 октября 1999 г. в Институте космических исследований РАН состоялся семинар, посвященный научному проекту «Резонанс». Проект предусматривает запуск системы из двух КА для исследования взаимодействия электромагнитного излучения с заряженными частицами и проведения активных экспериментов. Участники совещания из ИКИ, ИПФ РАН, ИЗМИРАН, ННГУ и НИРФИ изложили научные задачи, которые предполагается решать в данном проекте, а представители НПО имени С.А.Лавочкина сообщили о возможном проектном облике КА и орбитах, на которых они могут работать. Мы надеемся рассказать подробнее о сегодняшнем состоянии проекта в одном из ближайших номеров. – И.Л.



✓ Указом Президента РФ №1331 от 2 октября 1999 г. за заслуги в научной деятельности почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено д.ф.-м.н., профессору, главному научному сотруднику ИКИ РАН, многолетнему участнику программы исследований планет Солнечной системы, автору научных и научно-популярных статей и книг Василию Ивановичу Морозу. – И.Л.



✓ Указом Президента РФ №1229 от 14 сентября 1999 г. за заслуги перед государством, многолетний добросовестный труд и большой вклад в укрепление дружбы и сотрудничества между народами награждены орденами «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени академик, главный научный сотрудник Специальной астрофизической обсерватории РАН Юрий Николаевич Парийский и ректор МИФИ Борис Николаевич Оныкий. За заслуги в научной деятельности почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено Алексею Валериевичу Забродину – заместителю директора Института прикладной математики имени М.В.Келдыша РАН и Михаилу Романовичу Шура-Буре – профессору, заведующему отделом ИПМ РАН. – С.Г.



✓ Часовая телепрограмма об исследовании Солнечной системы автоматическими станциями выйдет на американском канале PBS в 2000 г. Программу «Beyond the Moon» создаст компания Cronkite Productions Inc., а ее ведущим будет старейший космический тележурналист США Уолтер Кронкайт. – И.Л.

КАК ПРИВЕЗТИ КАМЕШКИ С МАРСА



И. Лисов. «Новости космонавтики»

Дважды на протяжении года наш журнал обращался к теме американско-французского проекта доставки марсианского грунта в 2005–2008 гг. (НК №19/20, 1998, с.51; №1, 1999, с.56–57). Однако интереснейшие подробности этой работы пока были освещены недостаточно.

Сценарий на грани фантастики

Читатели НК уже знают, что проект MSRM (Mars Sample Return Mission – Миссия по доставке образцов с Марса) предусматривает запуск в 2003 и 2005 гг. двух комплексов для забора образцов и доставки их на орбиту спутника Марса. Одновременно со вторым из них запускается и орбитальный аппарат для доставки этих образцов на Землю. Научная значимость такого эксперимента огромна и вряд ли нуждается в доказательствах. Помимо поиска жизни или ее следов на самом совершенном земном оборудовании, доставленные образцы позволят подробно изучить историю Марса.

Первый пуск выполняется летом 2003 г. на американском носителе Delta 3. Посадочный аппарат массой около 2 тонн, разработанный в США, прибывает к Марсу через 11 месяцев, входит в атмосферу, тормозится с помощью лобового экрана, затем с использованием парашютов, и выполняет мягкую посадку на реактивной ДУ. На поверхность доставляются марсоход (ровер) массой около 50 кг и взлетная ракета MAV (Mars Ascent Vehicle – Ракета для взлета с Марса) с контейнером для образцов.

Рover предназначен для «разумного» сбора образцов вокруг посадочного аппарата. Марсоход оснащен буром для взятия проб скальных пород (размер образцов 1–2 см), что позволит получить образцы, не измененные воздействием атмосферы или гидросферы планеты. Рover «ходит кругами» увеличивающегося радиуса вокруг посадочного аппарата, собирая образцы, и в конце каждого круга перегружает их в контейнер на ракете MAV. Контейнер массой 3,6 кг состоит из двух оболочек, причем только наружная из них контактирует с марсианской средой.

Второй инструмент для забора образцов устанавливается на посадочном аппарате – это итальянская установка глубокого бурения для забора проб с глубины 1–2 м. Извлеченные ею образцы анализируются на борту (для этого планируется использовать германский спектрометр типа APXS, работавшего на КА Mars Pathfinder) и также помещаются в возвращаемый контейнер. За несколько месяцев работы предполагается собрать 200–500 граммов образцов.

В августе 2005 г. европейский носитель Ariane 5 с новой криогенной верхней ступенью ESC-A выводит на траекторию полета к Марсу два комплекса общей массой 5,2 тонны: американский посадочный ком-

плекс и французский орбитальный аппарат с четырьмя малыми европейскими посадочными станциями Netlander. Вывести такую ПН позволяет использование космодрома в Куру и запуск Ariane 5 по трассе с наклоном 5°. Посадочный комплекс и орбитальный аппарат с Netlander'ами летят к Марсу по отдельности. В июле 2006 г. второй посадочный комплекс достигнет планеты и проведет сбор образцов по тому же сценарию, что и первый. Правда, бурение и извлечение образцов грунта будет выполняться с глубины до 5 м.

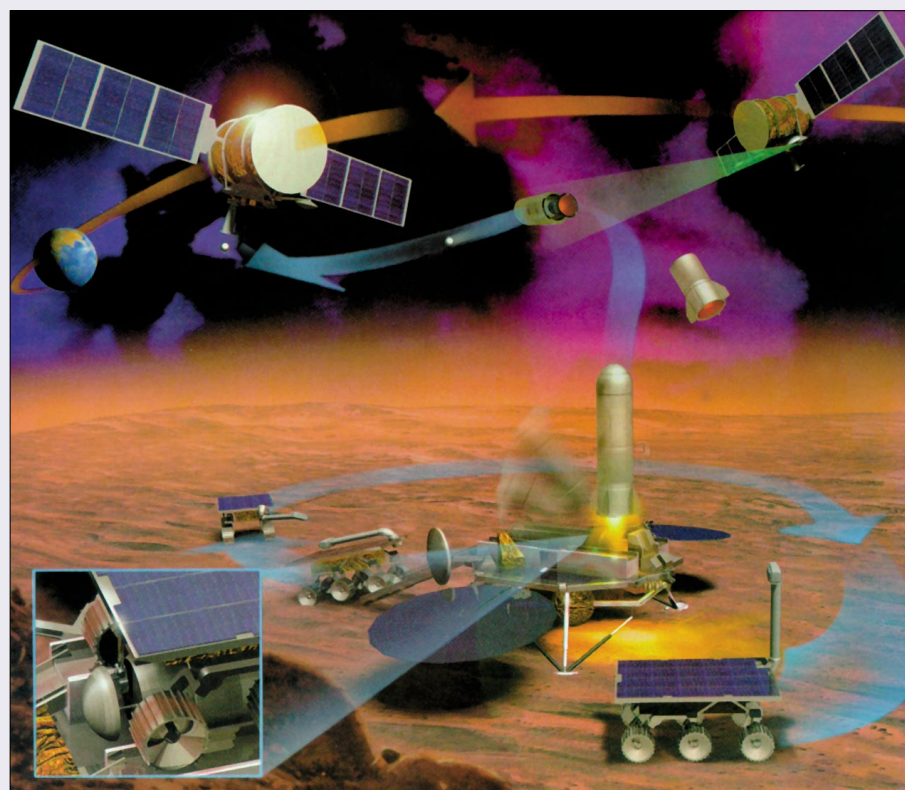
Тем временем французский орбитальный аппарат (ОА) в июле-августе 2006 г. выйдет на орбиту спутника Марса. Для этого впервые будет использоваться маневр аэродинамического захвата ОА атмосферой планеты. Отличие его от аэродинамического торможения, которое проводила американская станция Mars Global Surveyor (MGS), – в глубине и интенсивности. Орбитальный аппарат, защищенный экраном, выполняет управляемый вход в атмосферу, спустившись в перицентре до высоты 43–45 км (ниже, чем высота, на которой сгорел Mars Climate Observer!). Он испытывает динамическое давление 3,8–4,6 кПа и ускорение до 2,4–2,8 g, а тяжелый лобовой экран (300–400 кг) подвергается нагреву с интенсивностью 440–460 Вт/м². Соответствие условий торможения расчетным бортовой компьютер будет отслеживать по ходу тормозного ускорения. На выходе из атмосферы ОА имеет скорость примерно на

1500 м/с меньше, чем на входе, и высота апоцентра составляет всего 1000–5000 км. После этого аппарат сбрасывает лобовой экран и поднимает высоту перицентра примерно на 200 км, выводя его за пределы плотных слоев атмосферы. На все это уйдет 4 часа вместо нескольких месяцев, которые затратил MGS.

Алгоритмы управления ОА на этапе аэрозахвата созданы на основе опыта разработки многоразового корабля Hermes и в особенности – демонстратора ARD.

В полете ARD были также получены натурные данные по поведению теплозащитного экрана. Управление ОА в атмосфере основано на изменении направления и величины подъемной силы за счет разворота по крену. Так можно скомпенсировать отклонение профиля плотности атмосферы от расчетного и местные вариации. Однако расчетный профиль нужно знать заранее. Поэтому, в частности, так огорчительна гибель станции MCO: она должна была подробно изучить атмосферу планеты. Пока эта работа не выполнена, идти на аэрозахват – чистое самоубийство.

Орбитальный аппарат должен последовательно подобрать два контейнера с образцами грунта – от запуска 2003 г., который



Способ добычи образцов марсианского грунта не прост и включает пять этапов – от трехмесячного сбора камешков и пыли с помощью планетохода и до доставки капсулы с грунтом на околомарсианскую орбиту

будет находиться на орбите с конца 2004 г., и от запуска 2005 г., который будет выведен на орбиту в конце 2006 г. Два контейнера будут находиться на сходных орбитах, но из-за того, что точки посадки будут разными, а характеристики ракеты MAV имеют разброс, две орбиты будут иметь, в общем, различные наклонения, а высоты могут отличаться на несколько сотен километров.

Задача эта чрезвычайно сложна и только наземными средствами измерения и управления не решается. Станция Mars Express, которая к этому моменту будет находиться на орбите спутника Марса уже два года, будет участвовать в определении параметров орбит контейнеров, которые оснащаются специальными радиомаяками. Когда орбита цели определена, ОА выполняет маневры для перехода в плоскость орбиты контейнера, затем для совмещения линии узлов и, наконец, – маневр формирования круговой орбиты, близкой к орбите контейнера. Земля сможет подвести ОА к цели только на дальность порядка 2 км. Отсюда орбитальный аппарат будет сближаться с контейнером самостоятельно, используя лазерный дальномер для определения взаимного положения КА. После успешного сближения контейнер «заглатывается»: входит в приемный конус ОА и падает в возвращаемую на Землю капсулу.

Сближение с первой целью может занять до полугода, со второй – 4–5 месяцев. Таким образом, первый контейнер может



Скандные изображения аппаратов MSRM на официальном сайте JPL говорят о том, что проект еще сырой.

быть взят на борт в конце 2006 г., а второй – не позднее середины 2007 г. Если один из посадочных аппаратов не выполнит свою задачу, задача экспедиции все же может быть решена. Отказ же орбитального аппарата ведет к срыву проекта.

ОА имеет длину и диаметр около 3 м (диаметр лобового экрана – 3.65 м) и изготовлен из углерод-алюминиевых цилиндров и сотовых панелей. Из 2700 кг стартовой массы почти половина приходится на запас топлива для маневрирования на орбите спутника Марса и старта к Земле. Запас характеристической скорости ОА составляет 3500 м/с, из которых 750 м/с отведено на поимку контейнеров и 2500 м/с – на отлет 600-килограммового возвращаемого аппарата к Земле. По существу ОА состоит из двух ступеней, на первой из которых размещаются четыре станции Netlander. Аппарат получает 500 Вт от солнечных батарей и имеет литий-ионную батарею для питания во время аэрозахвата и в тени Марса.

В июле 2007 г. ОА переходит с орбиты спутника на траекторию полета к Земле и в мае 2008 г. приблизится к ней. Дальнейший план исходит из того, что в контейнерах может находиться чрезвычайно опасный груз – марсианские микроорганизмы. ОА выходит на траекторию, обеспечивающую заданные условия входа в атмосферу Земли, отделяет капсулу с двумя контейнерами и уходит на прелетную траекторию, исключая встречу с Землей в дальнейшем. В случае, если штатный вход капсулы в атмосферу не обеспечивается, она останется на борту ОА и будет уведена от Земли. (Как же трудно будет «пробить» этот разумный план после дикой ошибки, приведшей к потере станции MCO!) В штатном варианте капсула входит в атмосферу Земли со скоростью 11.5 км/с и приземляется на полигоне в штате Юта.

Проект капсулы сделан – исходя из потенциальной опасности груза – максимально простым и надежным. Разработчики отказались от оснащения ее парашютной системой, которая имеет довольно высокую вероятность отказа. Капсула будет выполнена из деформируемого материала, который смягчит удар при падении. Контейнеры с образцами рассчитаны на перегрузки в несколько сотен g и останутся целыми при жесткой посадке. Поисковая группа выйдет на капсулу по радиомаяку, немедленно поместит ее в мобильную лабораторию, обеспечивая 4-ю, высшую степень бактериологи-

Базука, заряженная «алмазами» с Марса

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

После того, как сбор образцов закончен, ракета MAV, лежащая на посадочном аппарате горизонтально, занимает вертикальное положение, стартует и выводит контейнер с образцами на круговую орбиту высотой 600 км, где отделяется последняя ступень и внешняя оболочка контейнера. Оставшаяся внутренняя оболочка, представляющая собой шар диаметром около 15 см, находится на орбите спутника Марса около двух лет.

MAV имеет высоту 1.83 м (6 футов) и диаметр 33 см, то есть, как объясняют ее создатели, «будет короче среднего игрока Национальной баскетбольной лиги». Сейчас по расчетам она имеет массу 170 кг, но проектанты хотят снизить эту величину до 158 кг. Проект еще окончательно не утвержден: по разным данным, ракета может иметь две или три ступени с РДТТ: первую – с управляемым вектором тяги (вдву жидкости в закритическую часть сопла) и верхние, стабилизированные вращением.

Ранее сотрудник Лаборатории реактивного движения JPL Брайан Уилкоккс (Brian Wilcox) предложил «сумасшедшую» идею максимально упрощенной ракеты mini-MAV (см. *НК* №1, 1999), стабилизированной вращением и имеющей стартовую массу... 30–40 кг! К сожалению, конструкторы развели руками: «Слишком много упрощений сделали упрощение чрезмер-

ным», – говорит Даг Колдуэлл (Doug Caldwell), молодой специалист, пришедший из компьютерной индустрии и в сентябре 1998 г. возглавивший отдел MAV в лаборатории JPL.

Основной причиной отказа от стабилизации вращения для всей ракеты явилась необходимость раскрутки сравнительно крупного аппарата до 500 об/мин. Для облегченной после отделения первой ступени ракеты это уже не так актуально. Гораздо важнее обеспечить высокий удельный импульс, что обычно делается путем повышения содержания энергетической присадки (алюминия) в твердом топливе, дающей при сгорании осадок из твердых частиц, который может привести к дисбалансу при вращении. Предполагается подробнее заняться топливом.

Вообще, перед разработчиками стоят очень сложные задачи. «Большинство неровностей мы «отрихтовали», – говорит Фрэнк Джордан (Frank Jordan), старший менеджер марсианской программы в лаборатории JPL. – Я думаю, конечно, это будет не 20-килограммовая ракета-мечта, ракета-малютка, но все же 170 кг – это лучше, чем 300».

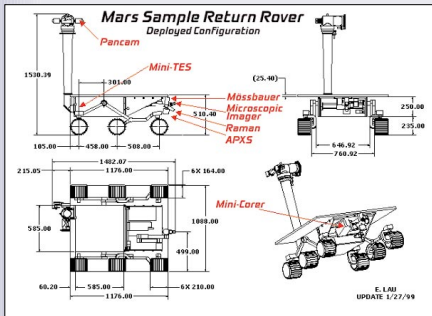
Тем не менее, специалисты Космического центра имени Кеннеди, отвечающие за проектирование аппарата MAV, не имеют права на ошибку: «Это сравнительно малый КА, в котором мы должны реализовать довольно серьезные вещи, – говорит Дейв Тейлор (Dave Taylor), один из инжене-

ров Центра. – Мы посылаем его в долгий путь и ничего не сможем исправить, если что-то будет не так».

В сентябре была проведена защита проекта, а в декабре планируется выбрать компанию-подрядчика. После этого надо будет немедленно начинать изготовление аппарата, так как две ракеты должны быть готовы к полету в 2003 и 2005 гг.

С одной стороны, MAV большую часть своего существования должен «спать»; но и после выгорания ступеней путь длинной в 650 млн км будет отнюдь не прост. Погода на Красной планете холодна и непредсказуема; температуры крайне низки, а свирепые пыльные бури угрожают опрокинуть робота. Гравитация в 2.5 раза меньше, чем на Земле, а атмосфера гораздо более тонкая (как земная на высоте 30 км), однако все эти факторы необходимо учитывать. Это означает, что на Земле невозможно будет провести точную имитацию пуска марсианской ракеты перед посылкой ее в космос. Тем не менее, программа испытаний должна дать проектантам уверенность в том, что они поступают правильно.

«Сложность миссии огромна, – говорит Марк Адлер (Mark Adler), менеджер программы в лаборатории JPL. – Это целая череда сложных операций, которых традиционно стараются избежать из-за массы вещей, которые могут работать неправильно. Но мы должны выяснить, как заставить все это работать.»



Марсоход миссии MSRR

ческой защиты, и в течение 24 часов – в стационарную лабораторию такого класса. Нельзя допустить ни загрязнения образцов земной жизнью, ни попадания марсианской на Землю!

Часть образцов после годовичного карантина и проверки на безвредность будет передана исследователям в сентябре 2009 г. Другая будет оставлена на хранение по крайней мере на 10 лет, в течение которых станут доступны новые методы анализа (а возможно, и доставлены новые образцы).

Будет ли реализован этот план и произойдет ли это в названные сроки, зависит сейчас от двух обстоятельств: исхода сражения за бюджет NASA и последствий потери станции MCO.

Засеем Марс сейсмометрами

Сеть малых посадочных геофизических станций Netlander предназначена для решения задач, давно занимающих ученых: исследования внутреннего строения планеты и эволюции ее атмосферы и климата. Проект совместно предложен Францией и Финляндией, а всего в нем будут заняты 80 ученых из 14 европейских стран (Бельгия, Германия, Швейцария и др.).

Четыре посадочные станции массой по 60 кг, созданные «по мотивам» AMC Mars Pathfinder, размещаются на OA. Каждая станция будет нести двухосный «очень широкополосный» сейсмометр и трехосный

сейсмометр короткопериодических колебаний, трехосный магнитометр, метеостанция с датчиками давления, температуры, скорости ветра, относительной влажности и оптической плотности атмосферы, датчик электрического поля, радиолокатор для подповерхностного зондирования и панорамную камеру.

Станции отделяются от OA за несколько суток или недель до прилета. Точки посадки выбираются так, чтобы они находились на расстоянии порядка 2000–3000 км друг от друга. Одну из них планируется посадить в Южном полушарии в районе бассейна Эллада, а остальные три – вокруг вулканического комплекса Фарсида. Станция тормозится с помощью лобового экрана диаметром около 90 см, затем спускается на парашюте и окончательно тормозится с помощью надувного амортизатора. После успокоивания она отбрасывает амортизатор, раскрывает панели солнечных батарей и штангу с антенной, метеодатчиками и панорамной камерой и выносит на грунт сейсмометр. Данные будут ретранслироваться через Mars Express. (Италия намерена взять на себя эксплуатацию этого КА после завершения основной программы и вплоть до 2006–2008 гг.)

Сеть из трех станций позволяет локализовать очаги марсотрясений и изучать внутреннее строение планеты по распространению волн сквозь мантию и кору Марса, измерить наклон оси вращения Марса и амплитуду ее отклонений, вычислить горизонтальный градиент временных вариаций магнитного поля, проверить наличие воды на глубине 2–8 км. Четвертый аппарат увеличивает точность этих измерений, а больше не поднимет носитель. Для метеорологических измерений количество станций менее важно: главное – наблюдать одно и то же явление одновременно из разных точек.

С привлечением дополнительных данных по земным породам можно будет установить, каков минеральный состав на несколько сот километров вглубь планеты. По радиосигналам с поверхности будут изуче-

ны вариации скорости вращения Марса, а также измерено общее количество электромагнитной энергии в ионосфере и исследованы ее структура и динамика.

Совместная работа NASA США и CNES Франции над проектом MSRR была закреплена обменом письмами о намерениях в начале 1999 г., а в конце года планируется подписать формальный меморандум о взаимопонимании. Отметим, что финансовый вклад Франции в проекты Mars Express и MSRR оценивается в 381 млн евро (2.5 млрд франков, 400 млн \$). Изготовление второго орбитального аппарата и инструментов для повторного полета в 2007–2009 гг. обойдется в 61 млн евро (64 млн \$).

Помимо создания орбитального аппарата и участия в проекте Netlander, Франция разрабатывает систему автономной навигации для роверов, некоторые датчики и оборудование для анализа образцов на месте. Французские ученые будут входить в состав научных групп марсианских пусков начиная с 2003 г., участвовать в выборе мест посадки и работе с доставленными образцами.

По материалам CNES Magazine, Air & Space (October/November 1999), Air & Cosmos (№1690, 12 Fevrier 1999).

✓ Лаборатория реактивного движения выдала контракт на 4 млн \$ исследовательской группе профессора Университета Айовы, члена Национальной академии наук США Дона Гарнетта (Don Gurnett) на работы по радиолокатору MARSIS европейской станции Mars Express. Об этом сообщила 8 сентября пресс-служба университета. Разрабатываемый итальянскими исследователями низкочастотный радиолокатор MARSIS предназначен для зондирования поверхности Марса на глубину до 5 км, изучения ее структуры и поиска подповерхностной воды, а также для исследования ионосферы планеты. Группа Гарнетта изготовит для MARSIS антенны длиной 50 м и часть электронных систем, а американская компания Rockwell Collins разработает радиопередатчик и выполнит его сопряжение с антеннами. – С.Г.

Марс все ближе... Волнений все больше

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Американская AMC Mars Polar Lander приближается к Красной планете. Аппарат был запущен 3 января 1999 г. и должен сесть на поверхность Марса 3 декабря 1999 г. Основные задачи, которые должен выполнить КА на поверхности планеты: определение содержания льда в грунте на месте посадки и выполнение цикла метеорологических наблюдений за атмосферой Марса. Кроме того, на борту КА есть два пенетратора Deep Space 2, которые отделятся от MPL непосредственно перед посадкой. Пенетраторы созданы по программе New Millennium и предназначены для независимых от MPL исследований марсианского грунта.

Неудача с выводом на орбиту AMC Mars Climate Orbiter заставила управленцев MPL провести ревизию организации работ с КА

и пересмотру некоторых этапов миссии (см. интервью в этом номере). Последние несколько недель управленцы готовят первый этап работы на поверхности Марса, во время которого КА находится на прямой связи с Землей, а также уязвывают сеансы связи с находящимся сейчас на орбите вокруг Марса КА MGS. Менеджеры проекта надеются, что все задачи проекта MPL будут выполнены. Многие будут зависеть от удачной посадки. Так, объем данных, который можно будет получить с MPL после потери MCO, зависит от той энергетики, которой будет обладать КА после посадки, и от точности нацеливания передающей антенны на Землю. Энергетика, в свою очередь, будет зависеть от того, насколько удачно раскроются панели солнечных батарей на MPL после посадки, насколько будет запылена атмосфера Марса и сколько пыли оседет на панели.

Интенсивная работа специалистов JPL, NASA и компании Lockheed Martin Astronautics показала, что при взаимодействии групп управления из JPL и LMA оши-

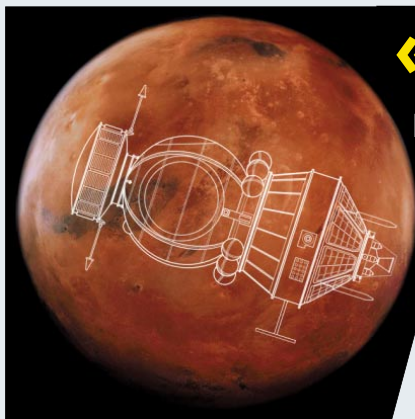
бок преобразования единиц измерения, погубивших станцию MCO, не обнаружено.

Все системы MPL работают нормально. Один инцидент имел место 9 октября, когда КА вышел в защитный режим. Причиной стало некорректное взаимодействие программного обеспечения управления ориентацией и выполняемых аппаратом команд. Группа управления успешно вернула аппарат в рабочее состояние в течение этого же дня.

30 октября в 10:28 PDT (17:28 UTC) станция выполнила отложенную с 20 октября коррекцию траектории. Двигатели MPL были включены на 12 сек и обеспечили расчетное приращение скорости. Следующая коррекция запланирована на 30 ноября.

По состоянию на 30 октября станция находилась в 14.3 млн км от Марса и имела относительно этой планеты скорость 4.8 км/с. От Земли аппарат отделяли 228 млн км.

По сообщениям группы управления КА



«Фотон-12» и марсианские микробы

И. Черный. «Новости космонавтики»

Представьте себе – потратив миллионы долларов и несколько лет напряженной работы, ученым удалось завершить программу доставки образцов грунта с Марса. Биологи с нетерпением ждут ответа на вопрос: «Есть ли жизнь на Красной планете?». И вот, радостное сообщение – в марсианских камешках обнаружены бактерии, близкие к земным микроорганизмам! Весь мир празднует победу науки. И лишь через какое-то время настает отрезвление: скептики обнаруживают, что образцы оказались загрязнены земными микробами. И где это произошло – при посадке «марсианского робота», при заборе грунта, при взлете возвращаемой ракеты или даже при посадке спускаемого аппарата (СА) на Землю – уже не имеет большого значения...

Ответить на вопрос «Могут ли микроорганизмы (земные или внеземные) пережить условия межпланетного перелета?» ученым должны были помочь приборы, установленные на борту российского спутника «Фотон-12» (см. *НК* №11, 1999). Напомним, что КА должен был выполнить несколько экспериментов, наиболее интересными из которых в этом плане являются Stone и BioPan.

В первом предполагалось симитировать вход в атмосферу метеоритов, которых «нелегкая» занесла на Землю с Марса. По

мнению наиболее «трезвомыслящего» большинства специалистов, все найденные до сих пор «марсианские метеориты» являются вполне заурядными «небесными камнями». Найти в них признаки жизни нет почти никаких шансов – слишком маловероятно, чтобы хоть что-то могло уцелеть, проходя через «кадские врата» ионизированного слоя при входе в атмосферу.

Колин Пиллинджер (Colin Pillinger), известный по проекту Beagle 2, попытался опровергнуть это утверждение. Его коллеги буквально «вмуровали» в теплозащиту «Фотона» три образца: доломит, кусочек породы, имитирующий «ком марсианской грязи», и фрагмент базальта, напоминающий известный марсианский метеорит ALH 84001. По мнению Пиллинджера, «если эксперимент позволит идентифицировать марсианские метеориты, упавшие на Землю, а также обнаружить микрокаменелости в них, то для доказательства существования жизни на Марсе нам, пожалуй, не нужна будет программа возвращения образцов марсианского грунта...». Действительно, после этого надо будет только повнимательнее присмотреться к метеоритам, найденным во льду Антарктиды, которая считается отличной «консервной банкой» для внеземной жизни, и сравнить их с образцами из обшивки «Фотона-12»...

В связи с этим весьма любопытна статья в еженедельнике *Economist*, которая рассказывает о феноменальной жизнеспособности микроорганизмов в космосе. Давно известно, что земные микроорганизмы могут жить в жутких условиях невероятных глубин моря, в толщах льда, в верхних слоях атмосферы и во «внутренностях» работающих ядерных реакторов. Это позволяет оптимистам надеяться, что жизнь может перенести губительное воздействие открытого космоса.

Однако, как показали исследования, для большинства организмов даже кратковременное пребывание в условиях межпланетного пространства смертельно опасно. Микробиолог Рокко Мансинелли (Rocco Mancinelli) из института SETI (Поиск внеземного разума) в Калифорнии, работающий с организмами из «критических сред», пытается исследовать разрушительные эффекты космоса на живые организмы и убеждается в том, что некоторые остаются в живых.

Он сотрудничает с немецким специалистом Гердой Хорнек (Gerda Horneck) и ее коллегами из DLR, которые смогли провести в конце 1980-х годов ставший классической эксперимент со спорами *Bacillus subtilis*, безобидного организма, обитающего в почве и пресной воде. Споры – неактивная форма жизненного цикла бактерий, помогающая им переждать «тяжелые времена»: клетки выключают метаболизм и обезоживают, их оболочки формируют внешнюю защитную броню. Целые клетки образуют капсулу, устойчивую к высушиванию, нагреву и солнечному ультрафиолету.

Ученые из группы Г.Хорнек экспонировали споры *Bacillus subtilis* на поверхности платформы LDEF – американского спутника размером с автобус, запущенного с помощью шаттла и через шесть лет возвращенного на Землю. Открытием стало то, что после столь длительного пребывания в более чем суровых условиях те споры, которые закрыты от излучения хотя бы одним слоем таких же спор или тонкой пленкой глюкозы и солей, показали 80% жизнеспособности. Подвергшиеся воздействию радиации погибли.

Семь лет назад в приливных отмелях Калифорнийского залива Р.Мансинелли обнаружил колонии микроорганизмов, процветающие среди кристаллов соли, которую люди издавна используют в качестве консерванта – настолько она смертельна для большинства форм жизни. И это были живые микробы, а не споры! Тогда у Мансинелли родилась идея: «Если они смогли выжить в соли, то почему бы не подвергнуть их воздействию гораздо более враждебной среды – космоса?»

Полет «ЗЕИ» закончился

С. Головкин. «Новости космонавтики»

25 октября 1999 г. сошел с орбиты российский экспериментальный спутник «Зейя», запущенный 4 марта 1997 г. с космодрома Свободный (*НК* №5, 1997). По данным Космического командования США, это произошло в 03:48 UTC западнее Антарктического полуострова, по расчетам Харро Циммера (ФРГ) – за 31 минуту до этого над Исландией, а по данным Алана Пикапа (Британия) – в 02:01 над экваториальной частью Атлантики.

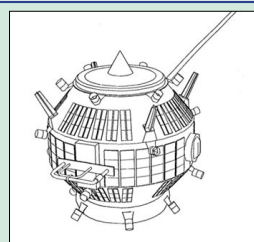
КА «Зейя» был создан на базе штатного малого связного КА «Стрела-1М» с целью летной отработки технологии навигации и контроля движения КА при выведении и в околоземном полете с использованием

стандартных и дифференциальных методик. На борту КА была установлена навигационная аппаратура пользователя (НАП) «Терминатор С» разработки НПО «Компас», обрабатывающая навигационные сигналы КА «Глонасс» и GPS. Кроме того, «Зейя» несла комплекс оптических угловых отражателей и бортовой ретрансляционно-технический комплекс.

В ходе летных испытаний была продемонстрирована возможность определения по сигналам космических навигационных систем вектора состояния КА и расчета на этой основе параметров орбиты спутника. Координаты аппарата определялись с приемлемой точностью (30–50 м), но для компонент вектора скорости она была достаточно низкой

(десятки сантиметров в секунду) – сказывался доплеровский эффект вследствие вращения КА.

В ходе испытаний прошел проверку специально созданный дешевый наземный радиотехнический комплекс, построенный на базе персонального компьютера Pentium-90 и использующий для передачи на спутник на частоте 145.8 МГц и для приема на частоте 435 МГц антенну типа «волновой канал» с шириной диаграммы направленности 29°. Весь комплекс занимает площадь 3 м² и обслуживается одним оператором. Такая аппаратура позволила работать со спутником на расстоянии до 2500 км и снимать значения 16–32 параметров со скоростью 1200–2400 бит/с.



Во время первого эксперимента BioPan в 1994 г. спутник нес 24 образца, включая контрольные. После двух недель пребывания в космосе Мансинелли обнаружил, что 10000 кДж ультрафиолетового излучения разрушило большинство ДНК. Но... маленькая часть микробов – всего несколько процентов – выжила!

23 сентября 1999 г. 80 образцов красных и зеленых микробов (разновидность archaea из рода Haloarcula и рода бактерий Synchococcus) возвратились из третьего эксперимента BioPan, принеся очередные доказательства, что микробы – самая маленькая известная форма жизни – способны выжить, длительное время находясь в условиях открытого космического пространства.

Мансинелли уже застолбил место на Международной космической станции для проведения более детального эксперимента. Он проверяет несколько гипотез, объясняющих жизнеспособность организмов. По его мнению, ключом к разгадке являются соль, в которой они обитают (поглощающая УФ-излучение), и их способность жить практически без воды.

С начала Космической эры ученые задумывались над возможностью загрязнения чужих планет жизнью, занесенной нашими космическими аппаратами. И, напротив, эксперты, работающие в области защиты экосферы Земли, были озабочены пре-

дотвращением биологического загрязнения нашей планеты чуждыми формами жизни. Эти беспокойства имели и еще один, прикладной интерес.

Специалистам по межпланетным исследованиям необходимо знать, как правильно надо стерилизовать космические аппараты. Ведь если некоторые микробы действительно могут выжить в космосе, возможна ситуация, описанная в начале статьи и земной организм или, по крайней мере, биологический материал может быть «обнаружен в другом мире» и ошибочно принят за чужого (враждебного) жука (alien bug).

«Мы хотим гарантировать, что земной организм не совершит полет по замкнутому маршруту» во время миссии по доставке образцов с чужой планеты, сказал Дональд ДеВинсенти (Donald DeVincenzi), представитель НИЦ имени Эймса в Калифорнии. – Положительный результат в таком случае может вызвать большой переполох, неоправданные волнения и множество других проблем».

Известен случай с астронавтами экипажа Apollo 12, которые в 1969 г. привезли с Луны телекамеру, снятую с посадочного аппарата Surveyor, совершившего посадку тремя годами ранее. После исследования камеры аналитики Космического центра имени Джонсона в Хьюстоне заключили, что земная бактерия Streptococcus mitis (обитает в ротовой и носоглоточной полости человека) вполне

комфортно перенесла перелет на борту «Сервейора» с Земли на Луну и несколько лет прожила в вакууме, гнездясь, очевидно, в пенистой теплоизоляции. В других образцах следов жизни обнаружено не было.

Однако такая интерпретация не устроила ряд ученых, среди которых был Мартин Фаверо (Martin Favero), микробиолог, работающий в начале 1970-х годов в Федеральном центре контроля и профилактики болезней (Disease Control and Prevention). Он и коллеги заключили, что, скорее всего, камера была загрязнена во время послепопутной обработки в Хьюстонской лаборатории и микроб не был на Луне. Недавно Фаверо признался, что был поражен, узнав в прошлом году, что его точка зрения до сих пор не известна большинству ученых.

Майкл Мейер (Michael Meyer), главный экзобиолог NASA, предполагает, что этот сценарий может повториться с возвратом марсианского грунта: «Вполне возможно получить неверный положительный ответ. Остается вопрос – до какой степени надо быть уверенным в том, что обнаруженная жизнь является инопланетной?».

Источники:

1. www.cnes.fr/actualites/Photon/html
2. «Hardy Microbes Appear Able to Survive in Space». By Kathy Sawyer, Washington Post, Oct. 4, 1999.

Плавание под «СОЛНЕЧНЫМ ВЕТРОМ»

По материалам Space Science News

Можно полагать, что корабли смогут достигать пределов Солнечной системы и путешествовать в межзвездном космосе, если успех придет к ученым Вашингтонского университета (Университета Джорджа Вашингтона). Институт перспективных концепций NASA передал им грант на разработку новаторской концепции космического двигателя. За 500 тыс \$ доктор Роберт Уингли (Robert Winglee) сможет в течение двух лет продолжать работу над проектом мини-магнитосферного плазменного двигателя M2P2 (Mini-Magnetospheric Plasma Propulsion), который он обсуждал на апрельском семинаре специалистов по Перспективным двигателям (Advanced Propulsion Research Workshop) в Хантсвилле.

Первыми рукотворными объектами, достигшими окраин Солнечной системы, стали АМС Pioneer 10 и -11 (запущены 3 марта 1972 г. и 6 апреля 1973 г. соответственно) и Voyager 1 и -2 (запущены 5 сентября и 20 августа 1977 г. соответственно). Ни один из них пока не достиг гелиопаузы, тонкой ударной волны в глубоком космосе, где солнечный ветер встречается с межзвездной средой, пронизывающей нашу Галактику.

Классический солнечный парус, использующий давление световых лучей, известен давно. С середины 80-х ученые рассматривают возможность звездоплавания

под парусами, наполненными «бризом», генерируемым наземными лазерами или микроволновыми передатчиками. Но все эти способы требуют создания огромных парусов и устройств для их развертывания.

Концепция M2P2 для ускорения КА использует реальный солнечный ветер (поток частиц ионизированных газов, испускаемый Солнцем), воздействующий на небольшую модель магнитосферы Земли. В результате аппараты смогут перегнать «Пионеры» и «Вояджеры» и стать первыми искусственными объектами, покинувшими Солнечную систему.

«Необходимая технология [для M2P2] практически доступна уже сегодня, – сказал Уингли, работающий по программе геофизики и исследования магнитосферы. – Мы предлагаем создать своеобразный магнитный «пузырь», отклоняемый солнечным ветром.»

Магнитосфера Земли образована магнитным полем, взаимодействующим с огромными объемами наэлектризованного газа в верхних слоях атмосферы. Обтекающий ее солнечный ветер оказывает на магнитосферу воздействие и через линии магнитного поля фактически толкает и Землю. Однако по сравнению с массой планеты этот толчок настолько мал, что не оказывает практически никакого эффекта.

В концепции M2P2 ученым удалось многократно усилить воздействие солнечного ветра. Масса КА сравнительно невелика, а

напряженность магнитного поля может быть достаточно высока. Силовые линии в плазме (ионизированном газе), принимающей форму пузыря диаметром 30–60 км, генерируемые обычным соленоидом, имеют напряженность 0.1 тесла (примерно в 1000 раз выше, чем у магнитного поля Земли). Получение огромного облака плазмы необходимого размера – дело «удивительно простое».

С баллоном, содержащим всего 3 кг гелия в качестве «плазменного топлива», магнитный пузырь может эксплуатироваться в течение трех месяцев. Размер пузыря регулируется в соответствии с вариациями солнечного ветра, так чтобы сила, воздействующая на КА массой 100 кг, оставалась постоянной (1 Н). Для того чтобы подпитывать магнит и плазменный генератор, необходимы 3 кВт электроэнергии, получаемой от солнечных батарей.

Солнечный ветер достаточно силен, чтобы разогнать КА массой 136 кг до скорости 80 км/с, или 6.91 млн км в день. Для сравнения, Space Shuttle летает со скоростью 7.8 км/с, или 674 тыс км в день.

По расчету Уингла, удельный импульс M2P2 составил бы десятки тысяч секунд, что в 10–20 раз выше удельного импульса кислородно-водородного двигателя SSME, установленного на шаттле.

«Мы можем двигаться быстрее и легче, чем кто-либо еще», – сказал Уингли.

Сокращенный перевод И.Афанасьева

ПЕРВЫЙ СНИМОК МЕТРОВОГО разрешения с КА Ikonos

В. Агапов. «Новости космонавтики»
Фото Space Imaging

12 октября на специальной пресс-конференции в штаб-квартире компании Space Imaging в Торнтоне (шт. Колорадо, 15 миль к северу от Денвера), где находится Центр управления полетом КА Ikonos, была представлена первая черно-белая фотография высокого разрешения, сделанная со спутника 30 сентября. Снимок был получен в ходе проведения проверок и настройки целевой аппаратуры для подтверждения ее характеристик. И хотя наладка аппаратуры продолжается, тем не менее компания Space Imaging сочла необходимым провести публичную демонстрацию первого снимка метрового разрешения, не подвергнутого специальной обработке.

Напомним, что космический аппарат Ikonos был запущен 24 сентября. Проверка целевой аппаратуры началась через 3 дня после старта. Сейчас на спутнике проводится калибровка камеры и датчиков, в том числе системы получения цветных изображений с разрешением 4 м на пиксел. К концу года планируется начать коммерческую деятельность по продаже полученных снимков.

Номинальная ширина полосы захвата составляет 13 км, поэтому в число стандартных продуктов, которые будут предложены к продаже, входят одиночные снимки участков поверхности Земли размером 13×13 км, полосы вдоль трассы полета размером от 11×100 км до 11×1000 км, мозаичные изображения, составленные из отдельных снимков и охватывающие площадь до 12000 км². Горизонтальная метрическая точность

получаемых изображений (радиус круга, внутри которого с определенной вероятностью на изображении должен находиться объект с известными координатами; цифры приведены для вероятности 90%) составляет без наземной обработки 12 метров, с обработкой – 2 метра. Те же величины для вертикальной точности (точность определения высоты по изображению; для вероятности 90%) составляют 10 и 3 метра соответственно. Номинальное разрешение аппаратуры составляет 1 м в панхроматическом и 4 м в мультиспектральном режимах при значении угла между направлением в надир и направлением на объект меньше 26°.

При высоте орбиты 681 км и наклонении 98.1° периодичность, с которой могут быть получены изображения одних и тех же участков поверхности Земли с метровым разрешением составляет (на широте 40°) 2.9 суток. Если же достаточно разрешения 1.5 м, то повторная съемка может быть проведена уже через 1.5 дня. Для более высоких широт интервал возможного проведения повторной съемки меньше, а для районов вблизи экватора – больше.

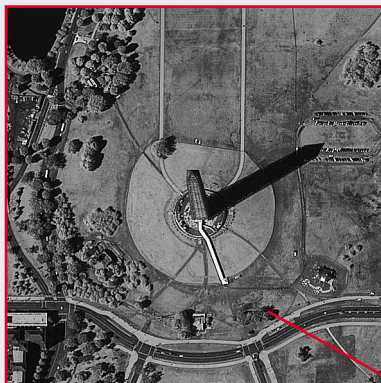
Стоимость снимков будет составлять от 30

до 600 \$ за 1 квадратную милю (~2.6 км²). При этом сумма заказа не должна быть меньше 1000 \$.

Управление аппаратом осуществляется из Центра управления в Торнтоне, шт. Колорадо. 18 октября компания Space Imaging объявила об открытии еще одного центра, расположенного в Фэрбэнксе, шт. Аляска. Этот центр предназначен, в первую очередь, для оперативной работы с аппаратом во время пролетов над Северной Америкой. Центр может принимать получаемое аппаратом изображение практически в режиме реального времени. После проведения обработки информация в цифровом виде передается в Торнтон.

В Фэрбэнксе также имеется оборудование для приема изображений с индийских КА дистанционного зондирования IRS-1C и IRS-1D.

В настоящее время имеется еще пять приемных наземных станций для работы с КА Ikonos: Норман (шт. Оклахома, США), Шаднагар (Индия), Дубай (ОАЭ), Нойштрелиц (ФРГ) и Чун-Ли (Тайвань).



На снимке представлен один из районов Вашингтона. Хорошо видны абсолютно все здания, дороги, взлетные полосы, автомобили, уличная разметка и отдельные деревья

GRACE

ГОТОВИТСЯ К ПОЛЕТУ

В.Мохов. «Новости космонавтики»

В 1997 г. NASA провело конкурс на разработку нового проекта для программы «Научные разведчики Системы Земля» (Earth System Science Pathfinders, ESSP). Эта программа реализуется Управлением «Миссия к планете Земля» (MtPE). 18 марта того же года NASA объявило среди победителей конкурса проект GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment – Нахождение гравитации и климатический эксперимент; дословно английское слово «grace» означает «любезность»).

В проекте участвуют Лаборатория реактивного движения NASA, Потсдамский центр геофизических исследований GFZ (Германия), Университет Техаса, компания Lorat Space Systems и германская фирма Dornier Satellitensysteme GmbH.

Новым в проведении программы GRACE стало то, что организация – основной исследователь и ее субподрядчики будут нести полную ответственность за разработку полетного оборудования, начиная от выбора подрядчика и до полной готовности к полету. При этом прямой контроль за выполнением программы со стороны NASA будет минимальным. Головная компания будет также отвечать за выполнение научных исследований и предоставление их результатов в возможно короткие сроки широким научным кругам и общественности Земли.

Программа GRACE предусматривает запуск одной РН на низкую околоземную орбиту двух однотипных спутников. В ходе их полета будут выполняться измерения гравитационного поля Земли с недостижимой ранее точностью. Для этого каждый из КА будет оснащен специальным модернизированным акселерометром.

Кроме того, точность измерений значительно повысится за счет использования системы из двух спутников, следующих один за другим по одной и той же орбите. КА будут осуществлять радиолокационную высокочастотную связь между собой. С ее помощью будет фиксироваться темп изменения дистанции между КА с точностью выше 1 мкм/сек. Таким образом, спутники сами собой будут являться предметом эксперимента, осуществляя точный мгновенный замер поля тяготения. Эти замеры будут проводиться примерно раз в две недели на протяжении 5 лет полета на орбите с высотой, снижающейся от 500 до 300 км.

Такая точность позволит ученым использовать информацию со спутников GRACE для «взвешивания» различных компонентов системы Земли, изучить распределение и изменение массы океана, рост или сжатие (растрескивание) арктических ледяных полей, объем воды в подземных резервуарах континентального размера и

другие факторы, серьезно влияющие на изменение климата. Программа GRACE также впервые предоставит возможность наблюдать за глобальной циркуляцией океана и изменениями общей формы Земли. Данные, полученные со спутников GRACE, могут значительно улучшить имеющуюся информацию по радиолокационной альтиметрии океанов и, соответственно, уточнить модели сезонных и многолетних изменений климата.

В сентябре 1997 г. начался этап В программы GRACE. Ведущей ответственной технической компанией на этом этапе была выбрана германская фирма Dornier Satellitensysteme GmbH (DSS). Компания несет ответственность за изготовление и сборку всего оборудования спутников. Также германский партнер обеспечивает заказ российской РН «Рокот» для запуска КА.

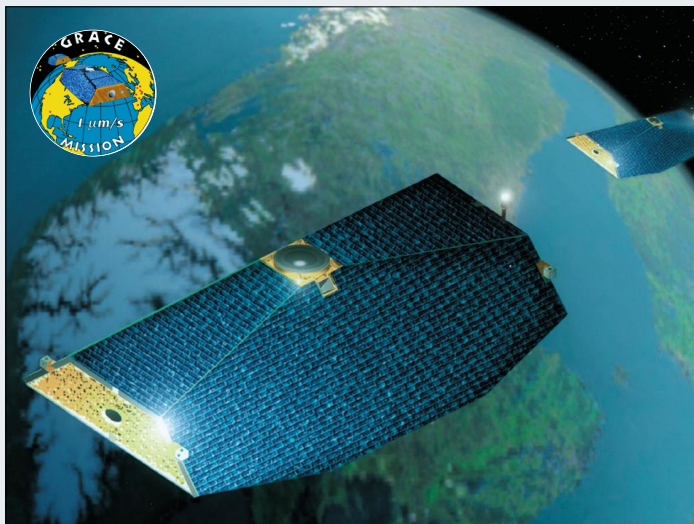
В связи со схожестью основных требований (прежде всего, гравиметрической части программы полета) базой для КА GRACE была выбрана спутниковая платформа Flexbus, разработанная в DSS для спутника для геофизических исследований CHAMP. Этот КА должен быть запущен в начале 2000 г. тоже на российской РН «Космос-3М». Однако в программе GRACE не планируется проводить магнитометрические измерения. Поэтому отпала необходимость в специальной штанге магнитометра на КА.

Для увеличения точности измерения силы тяготения потребовалось улучшить аэродинамические качества КА. Для этого конструкторы DSS выполнили целый ряд таких важных требований, как оптимизация баллистического коэффициента КА, размещение центров масс акселерометров на линейном продолжении вектора давления потока во всех направлениях, использование системы подгонки центра масс для многократной регулировки его положения в ходе полета.

Совместный запуск двух спутников GRACE будет осуществлен с помощью РН «Рокот» 23 июня 2001 г. Параметры целевой орбиты будут следующие:

- максимальная высота – 500 км;
- эксцентриситет – менее 0.005;
- наклонение – 87°.

Суммарная масса двух КА GRACE, включая резерв массы, составляет 950 кг. Отделение двух спутников должно осуществляться одновременно. Отделение должно происходить в плоскости орбиты при следующей ориентации: главная ось разгонного блока «Бриз КМ» должна быть перпендикулярна вектору скорости полета и лежать в орбитальной плоскости. Одно из главных условий пуска – РБ не



должен сталкиваться со спутниками или загрязнять их после отделения. Это требование согласен выполнить изготовитель «Бриза КМ» – ГКНПЦ им. М.В.Хруничева.

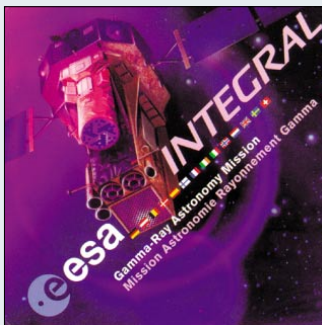
Космический центр также изготовит адаптер, обеспечивающий крепление двух КА на разгонном блоке и их отделение. После отделения адаптер останется на «Бризе КМ». Сразу после отделения двух спутников от РБ угловая скорость каждого КА по любой из трех главных осей не должна превышать 1°/сек. При отделении спутники будут ориентированы продольной осью в направлении полета. Относительная скорость между спутниками в направлении по траектории полета должна быть в пределах 0.25–1.0 м/сек. Сразу после отделения во избежание столкновения со спутниками РБ выполнит маневр ухода.

Орбитальная группировка – на минимально необходимом уровне

Агентство «Интерфакс» 28 октября сообщило, что орбитальная космическая группировка Ракетных войск стратегического назначения «в нынешней экономической ситуации» поддерживается «на минимально необходимом для обороны и безопасности страны уровне». Об этом заявил Главнокомандующий РВСН генерал-полковник Владимир Яковлев на заседании Военного совета ракетных войск, которое состоялось на базе Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами в подмосковном Краснознаменске.

По мнению Главкома, этого удалось добиться благодаря «новым подходам и нетрадиционным мерам», разработанным РВСН совместно с Генштабом и одобренным Советом безопасности и Правительством Российской Федерации.

На заседании Военного совета был обсужден ход реализации указа президента РФ по поддержанию на необходимом уровне орбитальной группировки и проведен анализ выполнения решений военно-технического совета Минобороны РФ по перспективам развития орбитальной и наземной группировок космических средств РВСН.



«Интеграл»

бюджет запущен российским носителем

В.Давыдова. «Новости космонавтики»

14 октября 1999 г. в представительстве ЕКА в Москве был подписан контракт на адаптацию российской ракеты-носителя «Протон» для запуска европейского научно-исследовательского КА «Интеграл» в октябре 2001 г. Запуск этого космического телескопа станет важной вехой в области изучения источников гамма-излучений в космосе в XXI веке.

Ракета-носитель была заказана Росавиакосмосом у РКК «Энергия» и Центра Хруничева. Однако носитель должен быть определенным образом адаптирован к специфическим целям запуска научного спут-

понять, как создавалась Вселенная, звезды, Земля. Г-н Клаузен подчеркнул, что проект «Интеграл» полностью лишен военного назначения и преследует лишь научные цели.

По словам руководителя программы, главную роль в проекте играет ЕКА и страны, входящие в его состав, – около 30 фирм-подрядчиков, расположенных по всей Европе. В Женеве находится Центр научных данных проекта «Интеграл», который будет дополнен Российским Центром космических данных, расположенным в Институте космических исследований в Москве. Россия была приглашена в качестве одного из участников этого проекта. В обмен на предоставление услуг по запуску чет-

подобный столь дорогостоящий аппарат. Наши ученые очень заинтересованы в научных данных, которые будут получены со спутника. Для обработки этих данных в Академии наук планируется создать специальный научный центр.

Заместитель генерального директора КБ «Салют» Центра Хруничева В.Н.Иванов подчеркнул важность этого контракта в деле экономического и технического сотрудничества с Европейским космическим агентством. «Наша цель не только подписать контракт, но и осуществить техническое сотрудничество согласно подписанному контракту», – заявил Иванов. Он также выразил благодарность за оказанное доверие в деле пусковых услуг.

Заместитель президента корпорации «Энергия» А.Ф.Стрекалов подчеркнул важность продолжения сотрудничества с ЕКА благодаря этому контракту. Для «Энергии», с одной стороны, это дополнительная работа с точки зрения интеграции самого проекта – изготовление разгонного блока, а с другой – поддержание экономического и научного уровня предприятия.

Согласно данным Европейского космического агентства, астрофизический КА «Интеграл» весом 4.1 т и высотой 5 м будет запущен на высокоэллиптическую орбиту с апогеем 153000 км и периодом обращения 72 часа. Орбита позволяет увеличить время пребывания КА вне радиационных поясов Земли ($H \geq 60000$ км), что необходимо для точных гамма-наблюдений. Аппарат разработан с номинальным сроком эксплуатации до двух лет. Этот срок может быть продлен до 5 лет.



Фото Д.Другинского

Слева направо: А.И.Медведчиков, К.Клаузен, В.Н.Иванов и А.Ф.Стрекалов перед подписанием контракта

ника. Адаптация технических интерфейсов, переходника ракеты-носителя (ГКНПЦ) и разгонного блока («Энергия») и являются предметом подписанного контракта.

Контракт подписали: со стороны Европейского союза – руководитель проекта «Интеграл» Кай Клаузен; с российской стороны – заместитель президента РКК «Энергия» А.Ф.Стрекалов, заместитель генерального конструктора КБ «Салют» Центра им. М.В.Хруничева В.Н.Иванов, заместитель генерального директора Российского авиационно-космического агентства А.И.Медведчиков. После церемонии подписания состоялась пресс-конференция.

Руководитель программы Кай Клаузен подчеркнул важность подписания контракта в осуществлении международного проекта «Интеграл». Цель проекта – наблюдение космических источников гамма-лучей с помощью высокоточных приборов, установленных на борту космического телескопа и способных фиксировать дальние источники гамма-излучений. Это дает возможность лучше

верть времени наблюдения этой космической обсерваторией будет в распоряжении России. К.Клаузен выразил удовлетворение, что с подписанием этого документа программа «Интеграл» становится жизнеспособной, научный спутник приобрел носитель, фаза производства которого начнется вовремя.

В ответ на вопрос журналиста о стоимости контракта, К.Клаузен отметил, что этот контракт о предоставлении носителя для европейского КА входит в состав целого проекта «Интеграл», основную часть которого – создание самого аппарата и его эксплуатацию, а также разработку научных приборов выполняет ЕКА. «Я не могу сейчас назвать цену носителя, – сказал Клаузен, – создание аппарата и приборов составляет 500 млн евро».

В дополнение к вышесказанному А.И.Медведчиков отметил, что проект «Интеграл» не коммерческий, ЕКА тратит на его осуществление весьма существенную сумму. Россия сегодня не готова сделать свой

✓ 10 октября британская газета Sunday Telegraph сообщила без указания источников, что Ирак приобрел у российских предприятий около 70 разведывательных снимков Ирана, Саудовской Аравии, Турции и Сирии. Газета утверждает, что снимки были переданы на CD-ROM в сентябре в соответствии с соглашением, заключенным иракской делегацией на Международном аэрокосмическом салоне в Москве в августе 1999 г. – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ Как сообщил 13 октября независимый аналитик китайской космической программы Чэнь Лань, 30 сентября вновь прекратил работу первый китайский геостационарный метеоспутник «Фэн Юнь 2А». В первый раз этот аппарат вышел из строя в апреле 1998 г., однако в декабре 1998 г. его удалось вернуть в строй. Однако 29 октября Национальный спутниковый метеоцентр КНР опубликовал новые снимки, полученные с «Фэн Юнь 2А», из чего можно сделать вывод, что спутник все-таки работает. – С.Г.

Сто и одно несчастье с Garuda-1

В.Мохов. «Новости космонавтики»

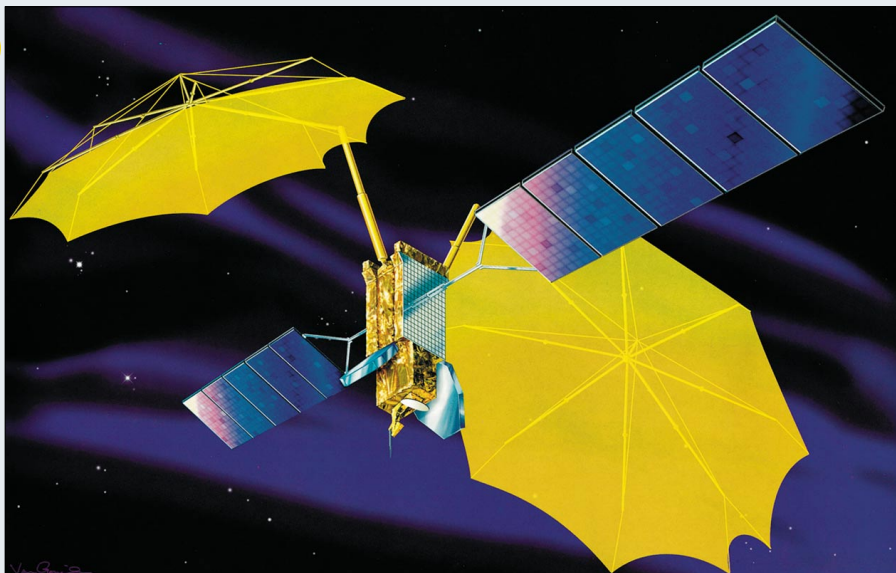
На 18:59:48 ДМВ 31 октября был запланирован запуск на РН «Протон-К» спутника Garuda-1. Этот КА был изготовлен по заказу международной компании Asia Cellular Satellite (ACeS) International. Однако этот спутник, похоже, появился на свет каким-то невезучим. Неприятности и несчастья так и «липнут» к нему. Эта «черная полоса» в жизни Garuda-1 почему-то никак не кончится. Вот и пуск 31 октября не состоялся.

Начать с того, что сами «роды» этого аппарата были долгими и мучительными. Сначала в 1995 г. три компании – индонезийская P.T. Pasifik Satelit Nusantara, филиппинская Philippines Long Distance Telephone Co. и таиландская Jasmine International Public Co. Ltd. – организовали и зарегистрировали в Индонезии консорциум ACeS, целью которого было создание системы спутниковой связи Garuda для Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). 2 мая 1995 г. Индонезия зарегистрировала для спутников ACeS четыре точки стояния (80.5° в.д., 118.0° в.д., 123.0° в.д. и 135.0° в.д.). В качестве изготовителя спутника в январе 1996 г. была выбрана компания Lockheed Martin.

В сентябре 1996 г. между ACeS и компанией International Launch Services (ILS) был подписан контракт о запуске КА Garuda-1 на РН «Протон-К» с разгонным блоком ДМ на переходную к геостационарной орбите в 3-м квартале 1998 г. в точку стояния 123.0° в.д. Второй спутник должен был стартовать через год в точку стояния 118.0° в.д. Стоимость запуска составила примерно 70 млн \$, что значительно ниже, чем в случае использования РН Ariane.

Изготовление Garuda-1 было начато на предприятии Lockheed Martin Missiles & Space (LMMS) в г.Саннивейл (Калифорния). Для создания этого спутника впервые была использована базовая платформа A2100AXX, на которой можно устанавливать больше ретрансляторов, чем на наиболее используемой до сих пор платформе A2100AX. В связи с этим стартовая масса аппарата выросла с 3600 кг до 4500 кг при массе полезной нагрузки 2800 кг. Спутник был предназначен для обеспечения мобильной телефонной связи (на частоте 2.875 ГГц диапазона L) и оказания телекоммуникационных услуг в диапазоне C (частота 6/4 ГГц).

Но в 1997 г. в АТР разразился финансовый кризис, от которого пострадали все три соучредителя ACeS. У заказчика не оказалось денег на доделку спутника. На помощь пришли сами изготовители спутника. Подразделение Lockheed Martin Telecommunication (LMT, ныне преобразованное в Lockheed



Martin Commercial Space Systems, LMCCS), занимавшееся в Lockheed Martin предоставлением коммуникационных услуг, внесло свои средства на завершение строительства КА и его запуск. Взамен LMGТ получило акции ACeS, ее представители вошли в совет директоров компании. Воспрянувшая духом ACeS 18 декабря 1997 г. объявила, что Garuda-1 будет запущена в феврале 1999 г. в точку 118° в.д., а КА Garuda-2 – в конце 2000 г. в точку 80.5° в.д.

Однако в сентябре 1998 г. работы над уже почти готовым спутником затормозились вновь. У Lockheed Martin возникли претензии к лампам бегущей волны, установленным на спутниках серии A2100. «Ламповый кризис» не затронул только Garuda-1, так как на КА стоял ретрансляционный комплекс другого типа. Но переделка других спутников отвлекла часть специалистов Lockheed Martin, участвовавших в сборке Garuda-1. Поэтому пуск «переполз» на 20 июля 1999 г.

В декабре 1998 г. ACeS объявила, что контракт на изготовление спутника Garuda-2 получила компания LMCCS. Такое решение никого не удивило. Тем временем Garuda-1 готовилась к отправке на Байконур, и тут-то 5 июля 1999 г. произошла авария «Протона-К». На время работы аварийной комиссии, месяц разбиравшейся в причинах случившегося, все пуски носителя были приостановлены. Запуск Garuda-1 перенесли на 1 октября.

Затем пошли задержки с отправкой спутника на Байконур уже по вине изготовителей. Лишь 25 сентября Garuda-1 прибыла на космодром. На следующий день КА поставили в МЗК 92А-50 на рабочее место в зале 103А для подготовки, которая продолжалась до 7 октября. Пуск планировался на 21 октября.

«Сзади» индонезийский спутник «подпирал» КА «Экспресс-А» №1. Его запуск был намечен на 25–27 октября. Все работы осуществлялись с учетом приоритетности запуска российского КА.

24 сентября на Байконур из Центра Хруничева прибыла РН под запуск «Гаруды» – поздноатово, но в истории «Протона» бывали случаи, когда РН готовили и за 21 день от начала разгрузки до пуска. Специа-

листы Центра Хруничева, РВСН и Lockheed Martin с подготовкой ракеты «Протон-К» серии 39902 и спутника Garuda-1 вполне укладывались в отведенные сроки. Но подвел разгонный блок.

Для запуска Garuda-1 был предназначен разгонный блок ДМЗ №19Л, который специально готовили именно к этому пуску. Дело в том, что Garuda-1 был слишком тяжел для обычного «Протона-К» с блоком ДМЗ. Пришлось разрабатывать новую баллистическую схему его запуска на «Протоне-К». Эта схема предусматривала не два, а три включения РБ. Первое обеспечивало доведение головного блока с баллистической траектории на опорную орбиту. Затем следовали два обычных импульса для перевода на переходную к геостационарной орбите. В РКК «Энергия» было написано новое программное обеспечение для блока ДМЗ, прошли испытания двигателя РБ на ресурс, чтобы гарантировать три его включения. Подготовка блока на площадке 254 проводилась с 14 сентября до 4 октября года.

6 октября заправленный РБ ДМЗ №19Л был перевезен в зал 101 МЗК 92А-50 для запланированной на следующий день стыковки с КА. Однако в тот же день была обнаружена утечка горючего (синтина) из ба-

✓ 15 октября 1999 г. сошел с орбиты советский КА «Молния-3», запущенный с Плесецка 20 октября 1986 г. и проработавший до 13 апреля 1992 г. В каталоге Космического командования США он имел номер 17038, международное обозначение 1986-079А и наименование Molniya 3-30. Космическое командование сообщило о сходе «Молнии» с орбиты... дважды – по первой версии, это произошло 5 октября в 23:26 UTC, а по второй – 15 октября в 09:30±20 мин. По расчетам независимого эксперта А.Пикапа (Британия), это могло произойти и на виток раньше, в 07:57. Он также отметил, что, судя по опубликованным орбитальным элементам, КК США потеряло объект еще 27 сентября, выдав вследствие этого первое ошибочное сообщение о сходе с орбиты и обнаружило «Молнию» вновь лишь за считанные часы до падения. Тяжело отслеживать КА на высокоэллиптических орбитах... – С.Г.

ка РБ. Горючее пришлось слить. 9 октября на космодром вылетела специальная бригада из РКК «Энергия». Она сделала заключение, что при заправке горючим было превышено допустимое давление. Клапан был проверен и допущен к запуску. Залитую керосином экранно-вакуумную теплоизоляцию заменили и 19 октября блок №19Л заправили вновь. 25 октября космическую головную часть, в которую входили КА Garuda-1, РБ ДМЗ №19Л и головной обтекатель УГО №59601, пристыковали к РН 8К82К серии 39902.

Запуск Garuda-1 был перенесен на 31 октября, запасные дни – 1 и 2 ноября. Подготовку Garuda-1 на стартовом комплексе было решено проводить по сокращенной 4-суточной программе вместо 5-суточной. Это позволяло избежать параллельных работ сразу на двух пусковых установках. 22 октября на ПУ №39 была вывезена РН с «Экспрессом-А». После ее запуска вечером 27 октября, утром 28 октября планировалось вывезти РН с КА Garuda-1.

26 октября на Байконур прилетели Государственные комиссии по пускам КА «Экспресс-А» и КА Garuda-1. Вторая комиссия направилась в МИК 92-1 посмотреть, как проходит подготовка к вывозу на ПУ. Перед их взором предстала жуткая картина: из разгонника тонкой струйкой текло горючее. Прямо при членах комиссии специалисты РВСН и «Энергии» срочно вставили в разгонный блок дренажную трубку, чтобы керосин лился не внутрь ракеты, а наружу. Под трубку подставили обычное ведро, чтобы не залить пол МИКа.

Выслушав доклады специалистов «Энергии», Госкомиссия приняла решение о замене РБ на блок ДМЗ №15Л, который начали готовить в тот же день. Запуск Garuda-1 был перенесен на 16–18 ноября.

А 27 октября произошла новая авария «Протона». Стало ясно, что пуски РН теперь возобновятся через 2–4 месяца...

Ситуация с «Гарудой» сложилась тяжелая. Спутник был заправлен 4–6 октября и должен быть запущен не позже, чем через

6 месяцев со дня заправки. Заказчик и изготовитель должны были решить, что делать дальше. Если ждать на Байконуре, то необходимо специальное оснащение для хранения заправленного аппарата. А главное – больше охраны из США, чтобы Государственный департамент США не обвинил Lockheed Martin в передаче ракетных технологий России... или Казахстану. Если увозить КА в Штаты, то необходимо слить топливо, а это очень сложная операция, не говоря уже о том, что заказчик может перенести пуск на Ariane 4 или Ariane 5.

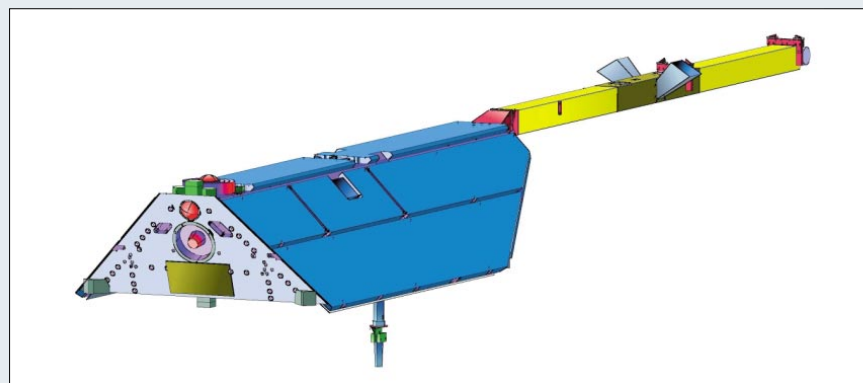
АСеS и Lockheed Martin, посоветовавшись с Центром Хруничева и «Энергией», приняли решение: Garuda-1 остается на Байконуре в заправленном состоянии. Ее будут охранять 12 человек. Остальные американские специалисты пока возвращаются в США. Все участники подготовки к запуску очень надеются, что старт состоится раньше и неприятности с Garuda-1 наконец-то прекратятся.

«КОСМОС» ВЫНЕСЕТ «ТРОИХ»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

В НК №10, 1999, с. 63 мы сообщали, что Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственная компания «Росвооружение» подписало 5 августа в Бремене контракт с германской фирмой Orbital- und Hydrotechnologie Bremen System GmbH (ОНВ-System) о запуске на РН «Космос-3М» с космодрома Плесецк трех научных микроспутников. Нам стали известны некоторые подробности предстоящего старта.

При запуске КА ABRIXAS в апреле этого года сообщалось, что следующий совместный запуск «Росвооружения» и ОНВ-System GmbH с КА CHAMP планируется на декабрь 1999 г. Однако при подписании контракта в качестве даты старта было названо начало 2000 г. При этом пуске планируется вывести на орбиту три КА – германский CHAMP, итальянские MITA и BIRD.



КА CHAMP должен стартовать на РН «Космос-3М» в апреле 2000 года

Основной полезной нагрузкой будет спутник CHAMP массой около 500 кг. Этот КА принадлежит Потсдамскому центру геофизических исследований (GFZ). С его помощью должны быть получены данные о процессах, оказывающих влияние на среду обитания человека. КА будет следить за изменениями в гравитационном и магнитном полях Земли. Также он будет фиксировать колебания уровня Мирового океана и наблюдать за изменениями климата планеты.

КА MITA имеет массу 173 кг. Он изготовлен по заказу Итальянского космического агентства ASI фирмой Carlo Gavazzi Space SpA. Эта фирма, как, впрочем, и ОНВ-System, входит в промышленную группу Fuchs Group. КА MITA предназначен для исследования потоков космических частиц.

Спутник BIRD предназначен для демонстрации технологий создания микроспутников для экологического мониторинга и дистанционного зондирования Земли из космоса в инфракрасном диапазоне. Проект реализуется под эгидой Германского аэрокосмического центра DLR. Научная часть проекта BIRD осуществляется под руководством Берлинского института техники космических датчиков.

Одновременно с контрактом «Росвооружение» и ОНВ-System подписали Меморандум о взаимопонимании. В нем обе стороны выразили намерение объединить усилия в области маркетинга и предоставления услуг заказчикам по запуску КА различного назначения с помощью легкой РН «Космос-3М». Также стороны договорились осуществить в дальнейшем глубокую модернизацию «Космоса-3М». Этот носитель в разное время имел названия «Космос-3МУ» и «Взлет».

С.Ковальчук. «Новости космонавтики»

Дополнительно стало известно, что запуск РН «Космос 3М» по контракту ФГУП «Росвооружение» с германской компанией ОНВ-System GmbH намечен на 28 апреля 2000 г.

Аппарат CHAMP рассчитан на работу в течение пяти лет. Часть полезной нагрузки спутника предоставлена CNES и NASA. Американская сторона в обмен на бесплатную установку приемников GPS получит право доступа с научным ресурсам КА. Возможно, наземным средствам США будет открыта работа с КА самостоятельно, без уведомления DLR. Использование терминалов GPS на борту исследовательского КА – наглядный

пример конверсии по-американски на зависть российским ученым и создателям системы ГЛОНАСС.

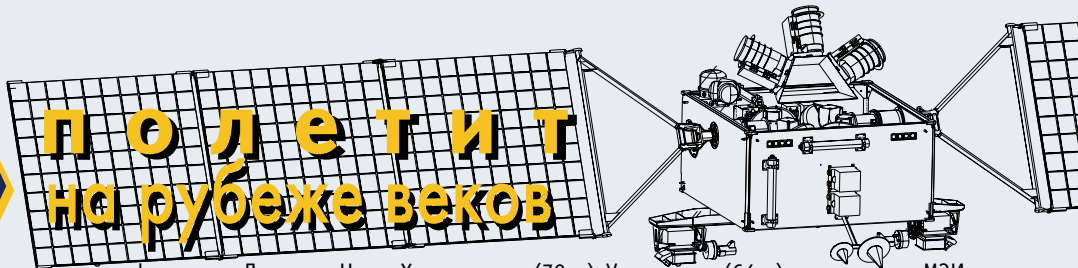
Внешне CHAMP разительно напоминает американско-германский КА GRACE, так как оба аппарата изготовлены Dornier Satellitensysteme GmbH на базе платформы FlexBus и имеют сходные задачи и общее научное руководство в Германии. Возможно, CHAMP является базовым аппаратом и для проекта GRACE, но секвестр бюджета NASA внушает сомнения в осуществлении этой миссии.

КА MITA предназначен для проверки новой платформы с полезной нагрузкой в виде детектора заряженных частиц.

КА BIRD имеет массу около 85 кг.

«ЯХТА»

ПОЛЕТИТ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

ГКНПЦ им. М.В.Хруничева планирует первый полет своей новой разработки – унифицированной космической платформы «Яхта» Ф98М – на декабрь 2000 г. Широко разрекламировав «Яхту» на аэрокосмических салонах Le Bourget'99 и МАКС-99, Центр Хруничева хотел бы закрепить успех рекламной кампании успешным испытанием на околоземной орбите.

В последние месяцы в Центре работы по «Яхте» получили очень широкое развитие. На базе УКП были разработаны проекты малых спутников связи и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Именно эти два варианта «Яхты» и будут испытаны первыми на орбите. Для подтверждения заявленных технических характеристик решено провести летно-конструкторские испытания КА ДЗЗ на низкой околоземной орбите в 2000 г. и КА связи на геостационарной орбите в 2001 г. В Центре Хруничева всеми работами по созданию комплексов малых КА ДЗЗ и связи руководит главный конструктор темы (а в прошлом – космонавт-испытатель НПО машиностроения) Валерий Хатулев.

Изготовление малых КА будет вести не основное производство Центра Хруничева – Ракетно-космический завод (там изготавливаются РН «Протон», РБ серии «Бриз», модули для МКС), а Опытный завод КБ «Салют». Завод – небольшое производство, занимающееся изготовлением единичных изделий по заказу КБ. Это не только летные космические аппараты, но и экспериментальные изделия для наземной отработки. Единственная мелкосерийная продукция завода за последние годы – партия из семи разгонных блоков 12КРБ для индийской РН GSLV. Их изготовление было поручено Опытному заводу в связи с тем, что исполнителем субконтракта по 12КРБ в 1990 г. стало КБ «Салют», тогда еще объединившееся с Заводом им. М.В.Хруничева в единый Космический центр. На настоящий момент в Индию уже поставлено два летных блока 12КРБ и несколько экспериментальных изделий для наземной отработки.

В настоящее время на ОЗ начались работы по подготовке производственных помещений для сборки малых КА на базе «Яхты». Особое внимание уделяется отработке технологии создания трехслойных алюминиевых и углепластиковых конструкций с требуемыми характеристиками. Они будут использоваться для изготовления корпуса и несущих элементов УКП «Яхта», что позволит снизить их массу по сравнению с аналогичными конструкциями, изготовленными из традиционных материалов.

По планам, первый КА на базе «Яхты» в варианте для ДЗЗ будет изготовлен и испытан на Опытном заводе к 30 ноября 2000 г. Его запуск на РН «Рокот» с РБ «Бриз-КМ» с космодрома Плесецк должен состояться в декабре 2000 г. Уже первый (по сути дела – демонстрационный) малый КА ДЗЗ на базе «Яхты» должен использоваться для получения целе-

вой информации. Для этого Центр Хруничева не только планирует заказать своим смежникам целевую аппаратуру для установки на спутнике, но и наметил на конец 2000 г. создание Наземного комплекса приема и Координационно-аналитического центра для приема целевой информации со спутника ДЗЗ. Решение этой задачи поручено отделу ДЗЗ Центра Хруничева, возглавляемому Инессой Глазковой (дочерью Анатолия Киселева).

Срок готовности второго малого спутника на базе УКП «Яхта» – 31 мая 2001 г. Это будет КА связи для геостационарной орбиты. В настоящее время телекоммуникационный филиал Центра Хруничева – «Хруничев Телеком» (директор – Юрий Прохоров) – занят разработкой предложений по построению системы спутниковой связи и вещания на основе малых КА на геостационарной орбите. Тем самым ГКНПЦ пошел по пути американских производителей спутников связи, которые в своей структуре имеют подразделения по предоставлению телекоммуникационных услуг своих КА связи. «Хруничев Телеком» разрабатывает исходные данные и требования к бортовому ретрансляционному комплексу таких спутников. Ранее представители Центра Хруничева уже заявляли, что на «Яхте» планируется установить ретрансляторы производства Alcatel Espace.

Для вывода на геостационарную орбиту малого КА связи на базе «Яхты» потребуется в состав «Рокота» включить дополнительный разгонный блок. Его разработкой занято сейчас КБ «Салют». Это будет небольшой твердотопливный блок, устанавливаемый между РБ «Бриз-КМ» и спутником. Сначала две ступени «Рокота» и «Бриз-КМ» выведут головную космическую часть на опорную низкую орбиту высотой 160–180 км. Затем «Бриз-КМ» поднимет орбиту до 600–800 км, где РБ будет отделен. Затем твердотопливный РБ обеспечит подъем апогея до 100000 км. С этой орбиты спутник связи будет переводиться на геостационарную орбиту с помощью двух собственных электрореактивных двигателей СПД-100. Запуск первого экспериментального спутника связи на базе УКП «Яхта» намечен на июнь 2001 г.

Однако прежде чем выводить на орбиту малые КА, Центру Хруничева необходимо будет обеспечить готовность наземного комплекса управления, Центра управления полетом, программно-математического и методологического обеспечения для управления «Яхтой». Причем, если с КА ДЗЗ на низких орбитах особых проблем не должно возникнуть, то для обеспечения работы КА связи на геостационарной орбите придется существенно доработать наземные средства. В последние годы для управления спутниками на высотах 100000 км использовался только экваториальный Центр дальней космической связи, расположенный на Украине.

Для управления КА на орбитах высотой 100000 км могут также использоваться передатчики «Сатурн» с антеннами большого диаметра. Они есть на ОКИК в Щелково

(70 м), Уссурийске (64 м) и на станции МЭИ Медвежьих Озера. Но на Медвежьих Озерах слабый передатчик. Щелково и Уссурийск тоже не позволяют вести непрерывные измерения, которые требуются при использовании на КА электрореактивной ДУ малой тяги. Для этого необходима приемопередающая станция нового типа, а таких сейчас нет. При использовании же старых станций «Сатурн» потребуются разработать принципиально новые методики проведения измерений и их обработки.

Видимо, Центр Хруничева планирует модернизировать один из вышеперечисленных российских ОКИКов, чтобы обеспечить управление своими малыми КА связи. Решать все эти проблемы с наземным комплексом и математическим обеспечением поручено НИИ космических систем (директор – Валерий Меньшиков) – филиалу Центра в подмосковном Болшево, созданном в 1997 г. на базе ЦНИИ Военно-космических сил (НИИ-50).

Тем временем Центр Хруничева не останавливается лишь на создании двух типов спутников на базе «Яхты». Комплекс перспективных исследований, возглавляемый Евгением Моторным, уже прорабатывает программу по созданию на базе УКП малых КА коммерческого, научного и специального назначения. Коммерческие и научные малые КА могут оснащаться и возвращаемой капсулой типа той, которая устанавливалась на экспериментальном российско-германском КА Exspress. Тем самым «Яхта» может послужить базой для проведения технологических и биотехнологических экспериментов на орбите.

Под КА специального назначения, видимо, следует понимать спутники для Министерства обороны России. Один из таких вариантов использования УКП Центр Хруничева уже рекламировал на прошедших в этом году выставках: КА ROS системы RAMOS для предупреждения о ракетном нападении и наблюдения за подвижными объектами. Возможно использование КА ДЗЗ на базе УКП и для обзорной оптико-электронной и радиолокационной разведки. Видимо, будут и другие варианты использования «Яхты» в военных целях.

Такая активность Центра Хруничева в реализации проекта «Яхта» вполне понятна. ГКНПЦ старается опередить другие российские предприятия, разрабатывающие аналогичные малые универсальные КА. Главный конкурент Центра Хруничева в этой области – НПО машиностроения. Это объединение на два года раньше разработало и предложило малый КА связи «Руслан-ММ» для геостационарной орбиты и малые КА ДЗЗ «Кондор-Э» с оптико-электронной и радиолокационной аппаратурой для низких орбит. Ранее в этом году НПОМаш объявило, что первые испытания на орбите «Кондора» и «Руслана» состоятся в 2001 г. Видимо, поэтому ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и форсировал программу «Яхта», чтобы опередить реутовских конкурентов.

По материалам газеты «Все для Родины» №30

Игра в одни ворота на радиолокационном поле

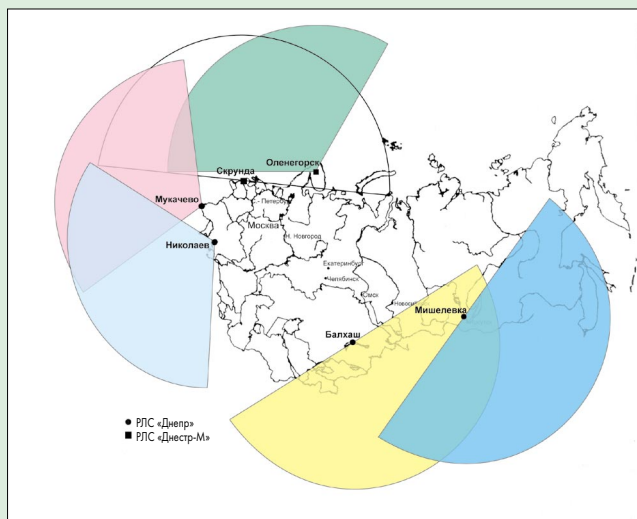
В. Агапов. «Новости космонавтики»

19 октября были завершены работы по демонтажу российской РЛС «Днестр-М» системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) в пос. Скрунда, Латвия, и было подписано соглашение о передаче земельных участков, а также оставшихся инженерных сооружений и военного городка под юрисдикцию Латвии.

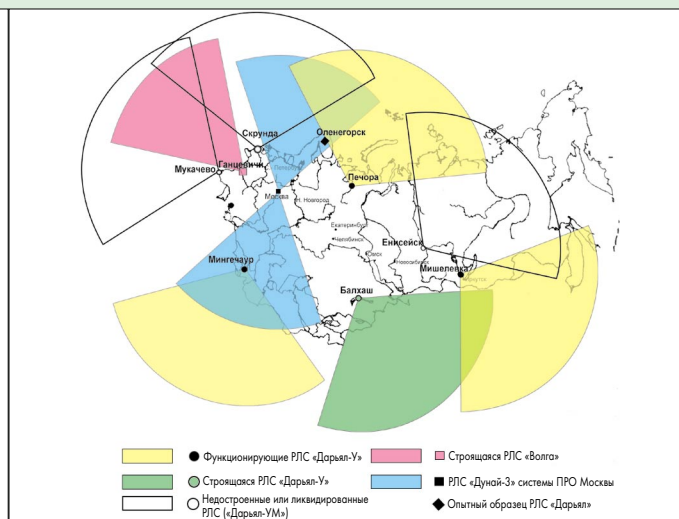
Каковы потери российской стороны? Официально российские военные отказываются комментировать этот вопрос. Однако анализ, проведенный независимыми западными аналитиками, показывает, что с момента закрытия станции в Скрунде в 1998 г. в поле СПРН образовалась брешь величиной примерно 2.5° (см. рис.) и она не сможет быть закрыта в ближайшее время другими средствами. Тем самым надежность

что привело к формированию сигнала о ракетном нападении.

Интересно, что практически одновременно с завершением демонтажа РЛС в Скрунде средства массовой информации распространили сообщения о том, что США сделали России конфиденциальное предложение об оказании помощи в достройке РЛС СПРН в Мишелевке (Иркутская обл.). Речь идет, скорее всего, об РЛС «Дарьял-У», строительстве



Месторасположение радиолокационных станций «Днестр-М» и «Днестр» и контролируемые ими направления



Месторасположение РЛС «Дарьял», «Волга» СПРН и РЛС системы ПРО Москвы. Круговой сектор обзора РЛС «Дон» системы ПРО Москвы на карте не указан.

РЛС в Скрунде (узел РО-2) была одной из самых старых эксплуатировавшихся станций СПРН. Строительные работы здесь были начаты в 1963–64 гг. одновременно с началом строительства аналогичной станции в окрестностях Оленегорска в Мурманской обл. (узел РО-1). 15 февраля 1971 г. узел РО-2 был поставлен на боевое дежурство, первым из всех РЛС. Эта дата считается официальным моментом создания отечественной СПРН.

РЛС «Днестр-М» оборудована приемопередающей фазированной антенной решеткой (ФАР) длиной 200 м и высотой 20 м. Размещенная на наклонной поверхности сооружения длиной 200 м и высотой до 75 м, РЛС позволяла обеспечить контроль сектора пространства в диапазоне азимутов 220–310° и дальности до 5000 км.

В конце 80-х годов в Скрунде началось возведение РЛС нового поколения «Дарьял-УМ». Предполагалось, что к середине 90-х она полностью заменит «Днестр-М». Однако после распада СССР эта РЛС в недостроенном виде была передана Латвии, которая сочла ненужным иметь у себя циклопическое сооружение, и 4 мая 1995 г. станция была взорвана. Согласно российско-латвийскому соглашению 1994 г. РЛС «Днестр-М» продолжала работать и была выведена из эксплуатации в августе 1998 г. После этого началось ее демонтаж. И вот теперь все работы завершены. За их ходом наблюдала группа представителей Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ). К понедельнику, 25 октября, последние 25 российских военных специалистов покинули Латвию.

и, главное, эффективность системы снижена. Кроме того, российская система контроля космического пространства (СККП) с выводом РЛС из эксплуатации также лишилась одного из своих источников информации об околоземных космических объектах.

И хотя при подписании соглашения о передаче объекта обе стороны заявили о том, что данный шаг является положительным в двусторонних отношениях, тем не менее очевидно, что основной целью Латвии было как можно скорее обрести статус государства, где нет «российского военного присутствия». Собственно, эта цель и не скрывалась, что подтверждается словами Атиса Лейиньша (неправительственный Институт внешней политики) в интервью агентству Франс-Пресс: «На наш взгляд, в тот момент, когда Европейский Союз приглашает нас к переговорам о вступлении в него в качестве полноправного члена, отсутствие российских военных баз на нашей земле символически выглядит очень хорошо». При этом не все западные эксперты согласны с тем, что демонтаж станции в Скрунде оказал положительное воздействие на формирование более взвешенных подходов к вопросам разоружения. По их мнению, роль СПРН после окончания холодной войны в вопросах укрепления взаимного доверия еще не достаточно полно понята и оценена. А в качестве примера приводится ситуация, сложившаяся в январе 1995 г., когда запущенная в Норвегии высотная ракета была ошибочно принята за атакующую,

которой началось в конце 80-х годов. По данным Лондонского института стратегических исследований, в 1996 г. эта станция еще не была введена в строй. Предложение было высказано американской стороной в связи с негативной позицией России в отношении пересмотра Договора по ПРО 1972 г. По сути, оно означает: мы вам помогаем достроить РЛС, а вы не выступаете против пересмотра Договора по ПРО. Это предложение выглядит еще более цинично, если учесть, что оно появилось после отказа Сената большинством голосов от ратификации Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний. При этом в качестве обоснования этого предложения высказывается его роль в укреплении доверия между странами.

Помимо достройки РЛС в Мишелевке в предложении американской стороны также рассматривается, в качестве возможной помощи, вариант модернизации РЛС «Дарьял» в пос. Табала в Азербайджане. Эта РЛС была введена в строй в 1985 г. и является, по сути, единственной станцией, обеспечивающей прикрытия российских рубежей со стороны Закавказья и Средней Азии. Кроме того, работая в интересах СККП, только эта станция обеспечивает сопровождение объектов на орбитах с наклоном меньше 45°.

В этой ситуации изумляет «непоследовательность» действий американской администрации. В 1988 г. США, «радея» за соблюдение положений Договора по ПРО, потребовали прекратить строительство новой РЛС «Дарьял-УМ» в районе Лесосибирска (Красноярский край). Причем требование

было выдвинуто, когда основные строительные работы уже перешли в завершающую стадию. Затем, после распада СССР они молчаливо (по крайней мере, без публичных высказываний) поддержали Латвию в вопросе уничтожения РЛС «Дарьял-УМ» в Скрунде. А ведь ее тоже можно было достроить. Почему бы еще тогда не вспомнить об укреплении доверия? Или вступление Латвии в НАТО (а не только в Евросоюз), хотя бы и продиктованное стремлением руководства республики найти поддержку у могучих покровителей, является более важным фактором укрепления доверия в мире (а не в Балтийском регионе), нежели действующая РЛС СПРН? Или же НАТО и российская РЛС оказались не совместимы во времени и пространстве?

Теперь же, когда у России, по сути, не осталось радиолокационных постов на Западном направлении (за исключением РЛС «Волга» в Ганцевичах, эксплуатация которой осуществляется пока с ограниченными характеристиками по обнаружению), а на восточном направлении всегда существовал ничем не контролируемый коридор (в него-то и могли быть запущены Трайденты с подводных лодок у берегов Аляски), американская сторона вдруг делает предложение о достройке РЛС в Мишелевке в обмен на согласие изменить основополагающий документ, обеспечивавший стратегическую стабильность в последние 27 лет. Понятно, что в денежном выражении этот вариант является самым выгодным. Затратив всего несколько миллионов долларов на Россию, США обеспечивают своему военно-промышленному комплексу

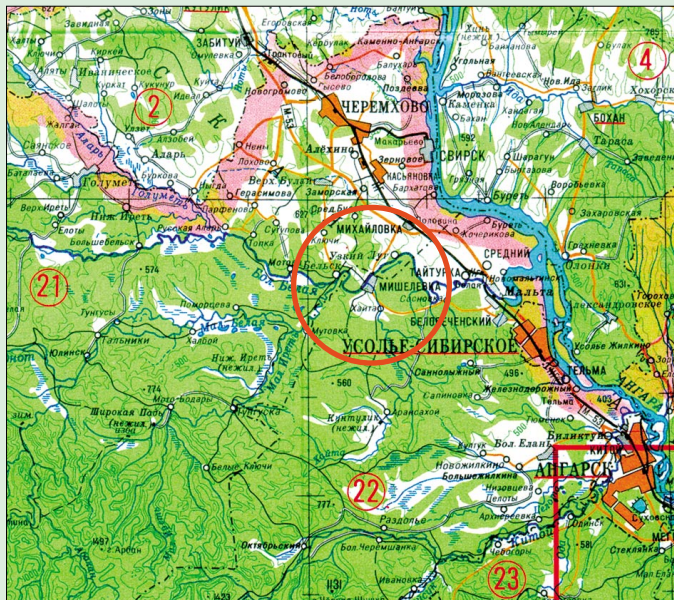
юридическую базу, подкрепляющую многомиллиардные затраты на создание национальной системы ПРО.

На фоне столь бурно развивающихся событий практически затерялся действительно положительный пример сотрудничества между российскими и американскими военными в деле укрепления взаимного доверия. По сообщению ИТАР-ТАСС, в МО РФ завершен отбор кандидатов, которые будут направлены для несения совместного дежурства в штаб-квартире Космического ко-

пуски, несанкционированные запуски баллистических ракет и предотвращать последствия случайных компьютерных сбоев, которые могут возникнуть в связи с так называемой проблемой 2000 года.

После недельной подготовки российские специалисты вместе с американцами сядут 27 декабря за пульта контроля. Они будут посменно нести круглосуточное дежурство в течение трех недель в специальном сооружении 1840. Комната для несения дежурства была специально подготовлена в рамках предложенного Пентагоном проекта «Центр стратегической стабильности 2000 года». Данные будут поступать с расположенной поблизости Станции BBC «Шайенн-Маунтин» внутри горы Шайенн, где размещается командный пункт системы NORAD. Договоренность о подобном дежурстве достигнута США и Россией в сентябре этого года. По мнению экспертов, в поле зрения дежурного расчета будет находиться каждый пуск ракеты дальностью более 500 км. Соглашением предусмотрено, что обе стороны будут совместно анализировать информацию, необходимую для принятия адекватных решений (место и время пуска, количество обнаруженных ракет, их траектории, типы, прогнозируемые цели и время их поражения). Специалисты РКО представ-

лены оперативным персоналом, группой военнослужащих-аналитиков (алгоритмистов) и экспертов для принятия решения о достоверности информации. В ноябре ожидается приезд в Москву группы американских специалистов для окончательного определения всех деталей взаимодействия.



Расположение РЛС в Мишелевке, Иркутская обл.

мандования США. По словам высокопоставленного представителя МО РФ, группа из 20 специалистов из войск Ракетно-космической обороны (РКО) в середине декабря направится на авиабазу Питерсон (шт. Колорадо). Совместно с американскими коллегами они будут отслеживать ракетные

ИСПЫТАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПЕРЕХВАТЧИКА БОЕГОЛОВОК В США



К.Лантратов.

«Новости космонавтики»

2 октября Соединенные Штаты в рамках программы национальной ПРО (National Missile Defense, NMD) произвели полномасштабные испытания противоракетного оружия. В 19:02 PDT (02:02 UTC 3 октября) из шахтной пусковой установки LFO3 базы ВВС Ванденберг (шт. Калифорния) была запущена МБР Minuteman-2 с боеголовкой без боевого заряда. Примерно через 21 мин с полигона Кваджалейн (Kwajalein), расположенного на одноименном атолле Маршалловых островов, был произведен пуск РН PLV (Payload Launch Vehicle). С ее помощью на траекторию перехвата МБР был выведен космический перехватчик EKV (Exoatmospheric Kill Vehicle). В 02:32 UTC он успешно уничтожил боеголовку на высоте 225 км над

Тихим океаном. Разрушение боеголовки произошло непосредственно в результате столкновения с КА-перехватчиком.

Это был третий испытательный пуск перехватчика EKV с помощью РН PLV. Первые два состоялись 24 июня 1998 г. и 15 января 1999 г. Однако тогда отработывались лишь некоторые технологические режимы полета и реального перехвата не проводилось. Элементы экспериментальной системы ПРО США развернули на атолле Кваджалейн (входит в архипелаг Маршалловы острова) в юго-западной части Тихого океана. Они включают в себя, помимо РН и КА-перехватчиков, радиолокационные станции X-диапазона, Центр управления перехватом и системами связи. В системе также используются радары предупреждения о ракетном нападении.

Основным подрядчиком по системе NMD является компания Boeing. Субподрядчиками являются компании Raytheon (ответственная за перехватчик EKV и радары), TRW (Центр

управления перехватом и системами связи) и Lockheed Martin Missiles & Space (создание РН PLV для начальной стадии испытаний).

КА EKV является перехватчиком, использующим для поражения цели свою кинетическую энергию. Сообщалось, что EKV может использоваться как противоракетное и как противоспутниковое оружие.

Перехват осуществляется на скорости примерно 7000 м/сек. На аппарате нет никакой боеголовки или взрывчатого вещества. Он имеет собственную головку инфракрасного наведения, двигательную установку, систему связи, систему наведения и управления и бортовой компьютер для выхода на выбранную цель и обеспечения перехвата на заключительной стадии полета. EKV имеет длину приблизительно 132 см, диаметр 61 см и весит приблизительно 54.4 кг.

Инфракрасный датчик системы наведения EKV имеет оптический телескоп с криогенной системой охлаждения. В фокусе те-



PH PLV с КА-перехватчиком

лескопа установлено множество чувствительных элементов, передающих информацию на бортовую ЭВМ. Для EKV были специально разработаны программное обеспечение и аппаратные средства. В будущем EKV будет использовать бортовые навигационные средства и систему наведения цели.

PH PLV является одним из ключевых элементов программы испытаний Национальной ПРО. Она используется для вывода на траекторию перехвата КА EKV. Ракетаноситель PLV состоит из блока ускорителей, представляющих собой вторую и третью ступени МБР Minuteman-2, и специального разгонного блока (Upper Stage Assembly).

Решение о развертывании Национальной системы ПРО президент Клинтон собирается принять в июне 2000 г., еще до завершения испытаний комплекса EKV-PLV. Основой для принятия решения должны стать еще два успешных перехвата. Первый из них запланирован на январь 2000 г. Если эти два

испытания будут успешными, то полномасштабному развертыванию ПРО, скорее всего, будет дан зеленый свет. Первым этапом развертывания может стать размещение на Аляске примерно 20 перехватчиков типа EKV. Всего же до 2005 г. планируется провести еще 19 испытаний комплекса PLV-EKV.

Летом этого года Клинтон уже подписал закон, который предписывает развернуть Национальную систему ПРО, «как только это станет технически возможным». В связи с этим понятна жесткая позиция США на консультациях по Договору о противоракетной обороне. Очевидно, что Россия не сможет игнорировать стремление США подорвать этот «краеугольный камень стратегической стабильности» и будет вынуждена дать адекватный ответ.

Стоит добавить, что Договор по ПРО 1972 г. явился фундаментом для Договоров СНВ-1, СНВ-2 и целого комплекса других соглашений. В последнее время проводились консультации по СНВ-3. Он позволил бы достичь договоренности о невыводе оружия в космос и неприменении силы в отношении систем предупреждения о ракетном нападении. Заключительным же этапом всего процесса СНВ стал бы Договор о стратегической стабильности, который должны были заключить не только Россия и США, но и все страны ядерного клуба.

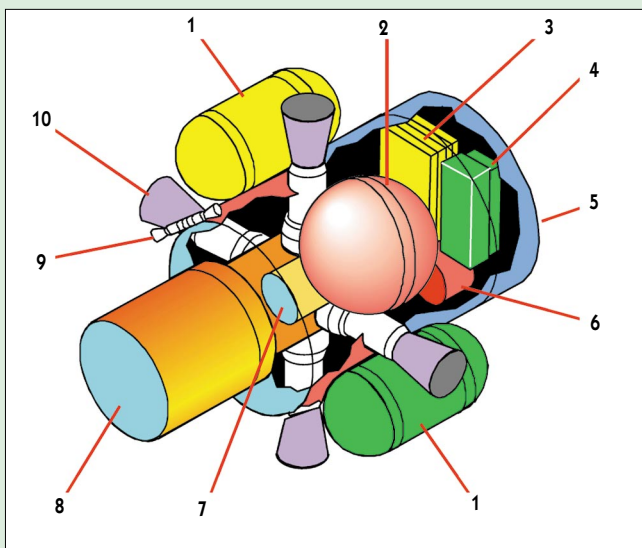
В качестве ответных мер на выход США из Договора по ПРО

1972 г. Россия рассматривает два десятка мер, которые не потребуют существенных увеличений расходов. Среди них:

- возобновление патрулирования по боевым маршрутам железнодорожных ракетных комплексов;
- модернизация для расширения возможностей преодоления ПРО ракетного комплекса «Тополь-М», который имеет пока в этой области ряд ограничений, связанных СНВ-1;
- разработка «асимметричных» мер (в том числе – возобновление работ по противоспутниковым системам) [1].

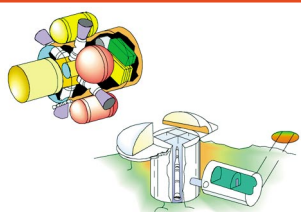
Источники:

1. С.Сокут. США начинают строить «Великую американскую стену» // «Независимая газета» от 5.10.99.



Перехватчик. 1 – топливный бак; 2 – бак гелия; 3 – электроника управления; 4 – интегрированная система связи; 5 – антенна; 6 – аккумуляторы; 7 – инерциальный измерительный блок; 8 – головка наведения ИК и видимого диапазона; 9 – двигатель системы ориентации; 10 – двигатель реактивной системы управления

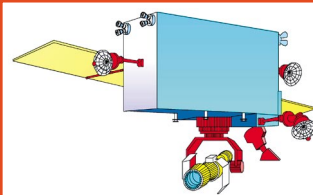
Элементы Национальной системы ПРО США



Перехватчик наземного базирования

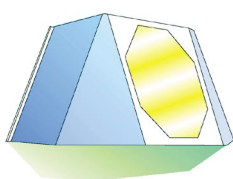


КА системы DPS и SBIRS на ГСО и ВЭО

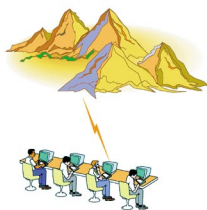


КА системы SBIRS Low (SMTS)

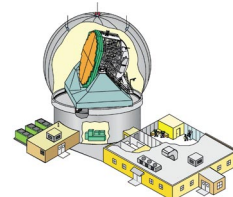
РЛС диапазона X



Усовершенствованная РЛС раннего предупреждения



Система боевого управления, командования, контроля и связи



Радар наземного базирования

Солнечный буксир Центра Келдыша

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Читатели *НК* уже знают об американских работах над «Солнечным буксиром» – межорбитальным транспортным аппаратом (МТА) для перевода спутника с низкой околоземной орбиты на геостационарную с последующим использованием его в качестве системы электропитания (см. *НК* №6, 1999). Московский Центр Келдыша – старейший в мире институт, изучающий проблемы ракетных двигателей, – представил на МАКС'е прообраз подобного МТА, решающего аналогичную задачу другим способом.

Предлагаемая солнечная энергодвигательная установка (СЭДУ) включает комбинацию химического двигателя с элементами, использующими электроэнергию, получаемую от солнечных батарей (СБ) самого спутника. Перевод КА с низкой круговой орбиты на геостационарную продолжается 1–2 месяца и осуществляется по следующей схеме:

1. Формируется переходная эллиптическая орбита с апогеем 36 тыс км путем включения в перигее комбинированного маршевого двигателя (КМД), работающего на подогретом водороде, дожигаемом в жидком кислороде.

2. Затем орбита «скругляется» путем многократного включения в апогее КМД, использующего в качестве рабочего тела чистый водород, нагреваемый в тепловом аккумуляторе и электроракетные двигатели (ЭРД) с омическим нагревом водорода.

На всех этапах работы СЭДУ функционирует в оптимальном режиме использования получаемой солнечной энергии и внутренних ресурсов химического топлива. КМД имеет удельный импульс 510–560 сек, что на 10–20% выше, чем у самых экономичных современных кислородно-водородных ЖРД. Перед подачей в двигатель жидкий водород нагревается в тепловом аккумуляторе до 1500 К, испаряется и в камере сгорания самовоспламеняется с кислородом, истекая через сопло. Основной выигрыш удельного импульса достигается не за счет увеличения температуры в камере, а за счет изменения состава истекающих газов, в которых присутствует избыток водорода.

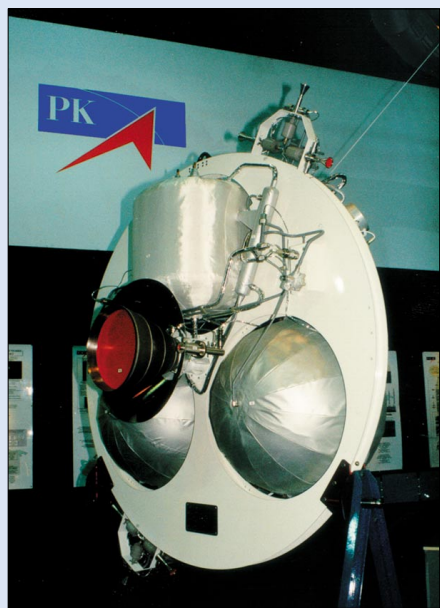
СБ спутника генерируют электроэнергию все время работы по витку, за исключением момента, когда КА находится в тени. КМД же работает относительно небольшую часть времени – от 10 до 15 мин за виток. При этом энергия, вырабатываемая батареями, накапливается в тепловом аккумуляторе. При мощности СБ около 10 кВт тепловая мощность аккумулятора достигает 200 кВт, а энергетическая емкость – 200 МДж. Компактный аккумулятор массой всего около 200 кг содержит в теплоизолированной оболочке вещество с высокой теплоемкостью (например, графит) либо смесь, изменение фазового состава которой вызывает поглощение или отдачу большого количества тепла (например, фториды металлов).

Жидкий водород, проходящий через тепловой аккумулятор в апогее, нагревается до 2000 К и без дожигания истекает из

сопла КМД с удельным импульсом 750–760 сек. Для увеличения эффективности, помимо маршевого двигателя, СЭДУ имеет электронагревные двигатели, запитываемые непосредственно от СБ спутника.

Одной из самых трудных задач является сохранение рабочего тела (жидких водорода и кислорода), расход которого надо растянуть на два месяца. Это достигается хорошей теплоизоляцией баков и нагнетанием испаряющихся компонентов в пусковые емкости с последующим использованием в КМД и управляющих ДУ. Таким образом, СЭДУ представляет собой содружество трех видов двигателей: химического на холодных газобразных компонентах, ЖРД на подогретом компоненте (водороде) и ЭРД на водороде.

В конструкции «Солнечного буксира» используется несколько know-how, таких как конструкция КМД и теплового аккумулятора.



Макет СЭДУ Центра Келдыша, вид со стороны сопла маршевого двигателя

СЭДУ позволяет, при использовании существующих носителей, увеличить массу КА, выводимых на геостационарную орбиту, в 1.5–2 раза либо использовать для запуска тяжелых спутников менее мощные носители, начиная с самых легких типа «Рокот».

Очень важным вопросом является согласование с заказчиком (и будущим пользователем КА) возможности развертывания СБ спутника в начальный период полета – при работе в перигее высокоэллиптической орбиты и многократном пролете через радиационные пояса. На салоне МАКС-99 была показана СЭДУ, оптимизированная Центром Келдыша совместно с РКК «Энергия» им.С.П.Королева под РН класса «Союз» для запуска на геостационар перспективных спутников связи массой... до 2 т. Эта же установка может быть применена и на других носителях, причем разница будет только в объеме баков с компонентами топлива.

Специалисты Центра Келдыша считают, что при достаточном финансировании от чертежей до летных испытаний такую установку можно создать за 2–3 года.

Япония отказывается от ракеты J-1

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Стремясь сократить высокие эксплуатационные расходы, Япония решила пересмотреть программу ракеты J-1 (см. *НК* №8, 1999) и разработать новый носитель с использованием более дешевых иностранных комплектующих. J-1 создавалась на базе имеющихся технологий и предназначалась для запуска спутников массой до 1 т на низкую околоземную орбиту. Программа оказалась достаточно дорогой: первый запуск ракеты в 1996 г. стоил 4.8 млрд йен (42.8 млн \$), что в 2–4 раза дороже аналогичных зарубежных изделий, сказал Эндо Такаси (Endo Takashi), представитель Национального управления по космическим разработкам NASDA. Он сообщил, что Управление отказалось от разработки J-1 после того, как анализ, проведенный в 1998 г. Агентством менеджмента и координации (Management and Coordination Agency), показал невозможность сократить стоимость пуска до уровня двух миллиардов йен (порядка 18 млн \$): затраты на изготовление и запуск второго образца ракеты, запланированный на лето 2001 г., составят 3.5 млрд йен (около 31.2 млн \$).

Теперь NASDA планирует создать новый носитель с применением зарубежных разработок. «Отвечать за проектирование ракеты будут японские компании, но некоторые технологии, например двигатели, будут импортироваться из США или России, где они доступны и недороги, – сказал Эндо Такаси. – Стоимость нового носителя не должна превышать трех млрд йен, а первый запуск может состояться в 2003 г.»

Космическая программа Японии критикуется за высокие издержки и частые неудачи: в стране за космос отвечает не менее пяти министерств. Каждый запуск флагманского носителя H-2 стоит порядка 19 млрд йен (170 млн \$), что почти вдвое больше стоимости конкурентов типа ракеты Ariane Европейского космического агентства. В феврале 1998 г. H-2 не смогла вывести спутник на необходимую орбиту, что привело к потерям, по крайней мере, в 60 млрд йен (более 535 млн \$).

Запуск более дешевого варианта – H-2A – как ожидается, будет стоить менее 8.5 млрд йен (75.8 млн \$). Эндо Такаси добавил, что NASDA не хочет ставить под сокращение другие проекты. Однако представители Министерства просвещения сообщили, что предполагается уменьшить на 450 млн йен (4 млн \$) расходы на программу второй японской легкой ракеты – M-5 стоимостью 6.8 млрд йен (60.6 млн \$), разрабатываемой Институтом космоса и астронавтических наук (ISAS). По мнению специалистов института, это будет «слишком жестоко»...

По сообщениям NASDA и ISAS



ПЕРВЫЙ «СВОБОДНЫЙ» ПОЛЕТ РОТОН'А

И. Черный. «Новости космонавтики»

12 октября в 0:23 UTC совершил первый «свободный»* полет демонстратор ATV многогоразового транспортного корабля Roton компании Rotary Rocket (см. НК №4, 1999). Полет проводился по т.н. «расширенной» программе и состоял из взлета, горизонтального полета над взлетно-посадочной полосой №30-12 аэропорта Мохаве и посадки. 6 октября состоялась выкатка ATV для полета, который был отменен из-за плохой погоды. На сей раз погода была ясной и безветренной. Космический аппарат высотой 19.8 м и диаметром 6.7 м пилотировал экипаж из двух человек в составе пилота доктора Марти Саригул-Клейна (Marti Sarigul-Klijn), ком-

**До этого полеты, включающие взлет, зависание и посадку, аппарат выполнял, будучи привязан к ВПП тросом. – Ред.*

мандера военно-морского флота в отставке (главный инженер программы Roton), и второго пилота Брайана Бинни (Brian Binnie), также командера ВМФ в отставке (директор программы летных испытаний Roton). Оба члена экипажа – опытные летчики-испытатели высокой квалификации.

Полет ATV, второй в «расширенной» программе испытаний и третий в целом, включал перелет на дальность 1300 м на малой высоте вдоль ВПП и должен был продемонстрировать характеристики и уп-

равляемость аппарата на различных скоростях при том способе полета, который будет использован для возвращения носителя Roton. С технической точки зрения, предполагалось проверить продольную устойчивость демонстратора в горизонтальном полете.

Полет ATV достиг наибольшей высоты 23 м и максимальной скорости примерно 86 км/ч. Полная продолжительность испытания от запуска до остановки ротора составила 9 мин 45 сек; общее время в полете – 3 мин 47 сек, из которых 1 мин 50 сек – полет вперед, 1 мин 57 сек – парение (зависание). Общее количество накопленного за три полета времени испытаний ATV – 6 мин 27 сек. Сторонние наблюдатели отметили, что «ATV прогрохотал мимо них подобно железнодорожному экспрессу». Все параметры были в пределах нормы; все необходимые характеристики были сняты. Предварительный анализ показал хорошую корреляцию летных характеристик с «полетом» на интегральном тренажере контура управления ATV; данные будут использоваться для тонкой настройки последнего. Именно на тренажере экипаж «репетировал» зависание и мягкую посадку. Летчики сказали, что ATV несколько сложен в управлении, которое значительно отличается от управления существующими вертолетами или самолетами, так что для выполнения «гладкого» полета требуется определенная практика.

Основное назначение ATV – демонстрация жизнеспособности многогоразового носителя с вертикальным взлетом и посадкой, использующего реактивные двигатели на концах лопастей ротора. Гэри К. Хадсон (Gary C. Hudson), президент и главный исполнительный менеджер компании Rotary Rocket, назвал завершившийся полет «чрезвычайно успешным и внушительным испытанием. Теперь уже ни мы, ни наши оппоненты не сомневаются, что Roton может летать – он летает, и очень хорошо». Хадсон добавил, что «после этого полета можно будет уменьшить программу летных испытаний ATV без ущерба для дела. Это очень важное соображение для такой маленькой компании, как наша, действующей в рамках весьма ограниченного бюджета».

Пилотируемый космический носитель Roton, который должен вступить в строй в 2001 г., будет обслуживать рынок низкоорбитальных спутников связи, стоимость которого оценивается более чем в 30 млрд \$, при значительно меньших затратах, чем обычные одноразовые ракеты.

По материалам компании Rotary Rocket



Раскрутка ротора перед взлетом

По утверждению Дженнет Гордон (Jennette Gordon), специалиста экологического управления Центра Стенниса, ГРД безопасен для окружающей среды: «Основные элементы воздействия ГРД на экологию – эмиссия выхлопных продуктов и кратковременный шум, который действует только на испытательный стенд и буферную зону и практически не ощущается окружающим населением».

13 августа на стенде Е космического центра им.Стенниса (NASA) на юге Миссисипи проведены первые длительные (продолжительностью 15 сек) огневые испытания этого двигателя.

По мнению специалистов, тесты показали полное совпадение полученных характеристик с расчетными: «Длительные испытания гибридного двигателя – выдающийся успех, – сказал Роберт Брюс (Robert Bruce), менеджер «Программы демонстрации ГРД» в Центре Стенниса. – Мы счастливы видеть, что наш заказчик (консорциум) достиг его, работая по этой программе так долго. Успеху способствовала деятельность испытательной группы Центра Стенниса.»

Это уже второй тест из серии, которая будет выполнена на двух экземплярах ГРД с целью испытаний различных методов воспламенения и введения окислителя.

По материалам NASA

Испытания «гибрида»

И. Черный. «Новости космонавтики»

Гибридный ракетный двигатель (ГРД) тягой 113.4 тс разработан и построен консорциумом «Программа демонстрации ГРД (Hybrid Propulsion Demonstration Program)», в который входят отделения Astronautics и Space Systems корпорации Lockheed Martin, отделение Rocketdyne компании Boeing и подразделение химических систем корпорации United Technologies. ГРД массой 56.7 т, имеющий камеру диаметром 1.78 м и длиной 13.73 м, напоминает твердотопливные ускорители системы Space Shuttle. В нем используется шашка твердого горючего, заливаемого непосредственно в оболочку камеры и образующего резиноподобную массу. Для зажигания горючего и работы в канале в центре шашки впрыскивается окислитель, прекратив подачу которого, можно остановить двигатель. ГРД предназначен для демонстрации новых технологий, включая новую головку камеры сгорания и систему воспламенения, разработанные отделением Space Systems (Мичуд, Нью-Орлеан) компании Lockheed Martin.

ЛЕТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ГИПЕРЗВУКОВЫМИ «ПРЯМОТОЧКАМИ»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

По мнению многих специалистов, программы создания одноступенчатых воздушно-космических самолетов (ВКС) «пасуют» перед трудностями, возникающими при разработке двигательных установок для таких аппаратов, и в частности прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ПВРД), способных резко повысить массу полезного груза (ПГ) систем. Основной камень преткновения – большая сложность испытаний и отработки двигателей. Тесты в аэродинамических трубах (АДТ) дороги. Это связано с тем, что, во-первых, труб, способных обеспечить продувку ПВРД на высоких сверхзвуковых скоростях, мало, во-вторых, испытания в ударных (импульсных) АДТ слишком кратковременны. И в-третьих, они не позволяют полностью имитировать условия полета аппарата. Остаются проверки двигателей с помощью ракет в полете, а они тоже ох как не дешевы... Лишь очень немногие страны мира могут позволить себе подобные эксперименты.

Вначале приведем факты из «не нашей жизни». Американские специалисты придают огромное значение летным экспериментам с «прямоточками». Ими интересуются не только в таких огромных организациях, как NASA. 9 сентября вице-канцлер университета Квинсленда, Австралия, профессор Джон Хей (John Hey) объявил, что его учебное заведение возглавит международный проект HyShot по летным испытаниям гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя со сверхзвуковым горением (ГПВРД).

В июне 2000 г. специалисты университетского центра гиперзвукового полета при факультете механики будут участвовать в запуске с полигона Вумера двух высотных ракет Terrier Orion, оснащенных экспериментальными ГПВРД, работающими на водороде. Ракеты достигнут скорости 8600 км/ч (2400 м/с), высоты 350 км и дальности 130 км. При возвращении в атмосферу Земли «прямоточки» будут включены и проработают на участке полета на высотах от 35 до 23 км перед ударом о Землю (время работы – порядка 5,5–7 сек). Данные о параметрах сгорания будут передаваться по радиоканалу и сохраняться в специальном блоке, катапультируемом перед столкновением.

Послеполетная информация будет соотнесена с измерениями, полученными в ударной АДТ Т4 Квинслендского университета – одной из немногих в мире, создающих поток, соответствующий околокосмическим скоростям. Данные можно использовать в качестве эталонных как для контроля «трубных» испытаний, так и для проверки компьютерного моделирования с целью создания инструментальных средств для разработки ГПВРД и снижения

числа летных испытаний. О важности работ говорит тот факт, что проект привлек внимание компаний Австралии, Великобритании, США и Германии.

Оплату программы стоимостью 1 млн \$ обеспечивает международный консорциум, включающий университет Квинсленда, американскую фирму Astrotech Space Operation (ASO, поставка ракет для испытаний в АДТ и летного эксперимента), английское агентство оборонных оценок и исследований DERA (Defence Evaluation and Research Agency, продувка моделей ракет с СПВРД в собственных трубах агентства для определения устойчивости, а также снабжение ПГ), австралийский Департамент науки и техники DSTO (расчет траектории и проведение телеметрических замеров), американский Исследовательский центр им.Лэнгли (NASA; предоставление материалов и выполнение проектирования ГПВРД), германский Аэрокосмический центр DLR (определение тепловых нагрузок на ПГ с использованием результатов собственных экспериментов в ударных АДТ и компьютерного моделирования) и австралийский Институт космических исследований (ASRI, координация усилий по линии правительственных организаций). Австралийские фирмы Alesi Technologies, Luxfer Aust. и British Aerospace Australia помогут, обеспечивая поддержку кадрами специалистов и снабдив экспериментаторов всем необходимым.



Экспериментальный ГПВРД разработки ЦИАМ и БХА, использованный в исследованиях по программе «Холод»

Финансирование также гарантировал Департамент промышленности, науки и ресурсов; помощь и поддержку обещало Министерство обороны. Руководитель программы HyShot и старший научный сотрудник доктор Паулл (Paul) сказал, что программа HyShot стала возможной благодаря помощи и сотрудничеству заинтересованных сторон: «Поворотным моментом в разработке программы стало предложение фирмы ASO в октябре 1997 г. об использовании ее ракетных двигателей и наземной подготовки к запуску безо всякой оплаты со стороны университета». Astrotech обслуживает индустрию коммерческих запусков, за 15 лет подготовив к старту более 100 ПГ.

По мнению профессора Хей, «цели программы HyShot можно сравнить с переходом авиации через звуковой барьер, но для проекта это будет барьер сверхзвукового сгорания».

Прототип ГПВРД «облетывает» в ударной АДТ Т4, где начиная с 1993 г. показывает преобладание тяги над аэродинамическим сопротивлением, доказывая возможность его использования в качестве двигательной установки. Эти работы обеспечили занятость более полусотни научных сотрудников Университета, подготовив платформу для международного сотрудничества и обмена. Именно для подтверждения результатов продувок в АДТ и расчетов на ЭВМ и необходим летный эксперимент. Квинслендский университет – единственный в мире вуз, который может проводить столь масштабные гиперзвуковые исследования. Однако для расчета сверхзвукового сгорания совершенно необходима корреляция между продувками в АДТ и экспериментами в полете.

А что же у нас? О программе «Холод» НК уже писали (см. №17/18, 1998). Тогда в нескольких экспериментах, проведенных ВИАМ, ЦИАМ, ЦАГИ при участии иностранных специалистов, с использованием зенитной ракеты комплекса С-200 и ГПВРД разработки КБ химической автоматики (г.Воронеж) удалось достичь скорости М=6.5 и кратковременного сверхзвукового горения в камере ГПВРД, работающего на водороде.

Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Радуга» (г.Дубна) разработало гиперзвуковую летающую лабораторию (ГЛЛ) для исследования «прямоточки» в длительном (до 2400 сек!) полете. На авиасалоне МАКС'97 был продемонстрирован прототип этой ГЛЛ, а на МАКС'99 Тураевское машиностроительное конструкторское бюро (ТМКБ) «Союз» (г.Лыткарино) показало камеру сгорания керосинового разгонно-маршевого двигателя для этой «птички». После старта и разгона до высоких сверхзвуковых скоростей, который достигается с помощью стартового РДТТ, вкладываемого в камеру ГПВРД, последний раз-

вивает тягу, достаточную для маршевого полета со скоростью $M=4.5$. Дальнейший рост скорости для керосинового двигателя ограничен температурой на входе в камеру; для увеличения числа M до 10 и выше необходимо применять жидкий водород.

Для выполнения летного эксперимента при числах $M=5...10$ специалистами ТМКБ

30–60 сек работают модули ГПВРД (фактически для снятия характеристик двигателя хватило бы, чтобы он проработал всего 10–15 сек). Далее следует отделение лаборатории и ее спасение на парашюте.

Работу по ГЛЛ предполагается проводить в несколько этапов. На первом на ней устанавливаются модели сверх- и гиперзву-

ТМКБ «Союз» имеет огромный опыт разработки реактивных и ракетных двигателей. За 35 лет существования предприятия здесь создана целая гамма ДУ для космических аппаратов военного и гражданского назначения разработки конструкторских бюро С.П.Королева, В.Н.Челомея, Г.Н.Бабакина и М.Ф.Решетнева. Впервые керосиновые и водородные модули ГПВРД разработки ТМКБ были представлены широкой публике на выставке «К звездам-91». С тех пор двигатели прошли большой цикл испытаний, в которых были получены параметры, интересующие конструкторов. Суммарная огневая нагрузка изолированной камеры сгорания ГПВРД достигает 180 мин, а модуля (воздухозаборник + камера сгорания) при внешнем обдуве – 60 мин. Керосиновый и водородный двигатели различаются конструкцией элементов подачи топлива и геометрией камеры сгорания, что связано с характеристиками топлива.

По мнению специалистов ТМКБ «Союз», из многих предлагаемых вариантов подобная лаборатория – самый оптимальный и дешевый способ исследовать рабочий процесс в ГПВРД в натуральных условиях, определить сходимость результатов трубных и натуральных испытаний, испытать теплозащиту элементов двигателя, измерить пограничный слой в натуральных условиях и исследовать аэродинамику ГПВРД, интегрированного с летательным аппаратом. Решение этих и других сопутствующих задач с помощью ГЛЛ обойдется на порядок дешевле, чем с помощью других средств.

Источники:

1. Сообщение университета Квинсленда.
2. Проспект «Гиперзвуковая летающая лаборатория» – совместная разработка ТМКБ «Союз», МКБ «Факел», ФГУП ВПК МАПО. Представлен на авиакосмическом салоне МАКС-99.
3. Каталог Московского Международного авиационно-космического салона МАКС-99, стр.173.



Модуль экспериментального ГПВРД разработки ТМКБ «Союз»

«Союз», МКБ «Факел» и ФГУП ВПК МАПО предложен проект ГЛЛ на базе твердотопливной ракеты от зенитного комплекса С-300, в передней части которой установлен блок оборудования с двумя модулями ГПВРД разработки ТМКБ «Союз», работающими на водороде. Ракета подвешивается под самолетом-носителем МиГ-31, который разгоняет ее до скорости, соответствующей числу M около 2. Здесь ГЛЛ отделяется от самолета-носителя и с помощью твердотопливного двигателя разгоняется до скорости $M=10$, на которой в течение

ковых ПВРД, прошедших цикл испытаний на наземных стендах. Подобные модели уже созданы в ТМКБ «Союз» и продуты в аэродинамических трубах ЦАГИ и ЦИАМ. Из выполненных работ следует подчеркнуть отработку воздухозаборника при холодных продувках ($M_n=3...5.9$), камеры сгорания ($M_{вх}=2...2.5$) и их совместной работы ($M=5...6.2$). Экспериментально подтверждена возможность реализации устойчивого рабочего процесса, получено устойчивое горение и выбрана схема подачи топлива. При этом достигнута высокая полнота сгорания.

NASA ИССЛЕДУЕТ НОВОЕ ТОПЛИВО

И.Черный. «Новости космонавтики»

12 августа. Специалисты по ракетным топливам Центра Гленна, NASA, сделали первый шаг в направлении, которое может вызвать революцию в ракетных технологиях: им удалось создать взвесь микрочастиц замороженного водорода в жидком гелии.

В экспериментах небольшое количество жидкого водорода при температуре вблизи точки замерзания (14 К, или -259°C) выливалось в сосуд с жидким гелием, который был на 10° холоднее. Как только водород попадал на поверхность гелия с температурой всего на 4° выше абсолютного нуля, водород затвердевал, образуя твердые микрочастицы, плавающие на поверхности гелия.

Взвесь предполагается использовать для создания «атомных топлив будущего», основанных на энергии химической рекомбинации атомов в молекулы.

«Ракета на атомном топливе будет иметь стартовую массу, в пять раз меньше нынешней, и нести в 3–4 раза более тяжелый полезный груз», – сказал Брайан Палашевски (Bryan Palaszewski), ведущий научный сотрудник Центра Гленна. При использовании таких топлив можно будет многократно снизить число запусков для сборки космических аппаратов на околоземной орбите, уменьшить сроки создания космических кораблей и сократить время полета в любую точку Солнечной системы.

В таком топливе атомы активных элементов (свободные радикалы) сохраняются в среде, предотвращающей их рекомбинацию. Твердый молекулярный водород – перспективная среда для хранения свободных радикалов: он затвердевает при температуре вблизи абсолютного нуля, где невозможно движение атомов, приводящих к их разогреву. Гелий, в свою очередь, идеальная среда для создания и хранения частиц твердого водорода, потому что гелий вблизи точки затвердевания водорода остается жидким. В камере сгорания топливо разогревается и атомы высвобождаются, мгновенно рекомбинируя в молекулы. Температура возрастает с 4 до 2000 К, водород и гелий испаряются и с огромной скоростью истекают из двигателя, давая тягу.

Поведение и характеристики частиц твердого водорода описаны в документе, представленном на конференции ВВС по материалам с высокой плотностью энергии (High Energy Density Materials), прошедшей в июне этого года в Коко-Бич, Флорида.

Ученые Центра Гленна ведут эксперименты в области технологических двигателей будущего совместно со специалистами Центра Маршалла, ВВС, Министерства энергетики, университетов и промышленности в рамках «Программы создания перспективной космической транспортной системы ASTP (Advanced Space Transportation Program)», возглавляемой Центром космических полетов им.Маршалла, Хантсвилл, Алабама.

По материалам NASA

Реконструкция стартового комплекса

ВОСТОК

Н.Цыглакова специально для «Новостей космонавтики»

В настоящее время полным ходом идут работы на 31-й площадке космодрома Байконур (старт «Восток»), связанные с обеспечением запуска РН «Союз» с новым разгонным блоком «Фрегат».

Работы ведутся под управлением Росийского авиационно-космического агентства, Конструкторского бюро общего машиностроения и иностранных фирм. В августе–сентябре старт «Восток» посетили Генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев и член коллегии – начальник Управления средств выведения и наземной космической инфраструктуры Росавиакосмоса А.Н.Кузнецов. Конкретными вопросами реконструкции стартового комплекса занимаются начальник и генеральный конструктор КБОМ И.В.Бармин и его заместитель Е.И.Соколов.

Старт «Восток» всего на четыре года моложе Гагаринского (1-я площадка), и его судьба менее триумфальна. Общее состояние космодрома в начале 90-х годов в процессе его демилитаризации негативным образом сказалось на положении дел СК «Восток». Год назад КБОМ принял его в свое ведение не в лучшем виде. Удалось ли изменить положение дел на старте за этот год?

По этому вопросу своим мнением поделился главный инженер ЦИ-1 КБОМ А.И.Васильев: «Я очень рад, что стартовому комплексу дается сейчас вторая жизнь. Не всем стартам судьба дарует такой шанс. А радость моя небеспопеченна: со стартом «Восток» я связан около двадцати лет, он для меня родной. В 1980 г. я участвовал в его модернизации, что дает мне право с уверенностью сказать: я хорошо знаю его устройство. Сейчас здесь многое монтируется заново, идет процесс восстановления старого – своеобразное возвращение к истокам. Только у истоков рождаются настоящие специалисты. Поэтому старт «Восток» сейчас вновь становится кузницей мастерства. Практика и только практика! «Труден первый шаг, скучен первый путь», но когда все пропускается через руки, нервы и душу, то со временем это дает положительные результаты».

В продолжение беседы Алексей Иванович дал подробную информацию о работах на комплексе для варианта «Союз-Фрегат»: «Это изделие для нашего СК новое. Его размеры больше, поэтому стартовая установка потребовала серьезных доработок. Прежде всего это коснулось ферм обслуживания. Доставлены четыре уровня площадок с обводными галереями. Проведены грузовые испытания. Кабель-заправочную мачту поставили на новые держатели, установили новые ловители отрывных разъемов и отвели от ее нынешнего положения на 1,9°, то есть отодвинули от центра. Сформированы новые кабельные трассы, перекоммутированы старые. Потребовалась доработка фермы обслуживания для установки каби-

ны чистоты. На транспортно-установочном агрегате доработали ложемент, в который будет укладываться обтекатель разгонного блока.

На старте будет смонтирован и развернут новый комплекс проверочного оборудования космической головной части, к которой относятся «Фрегат» и КА «Кластер-2». Под него подготовлены помещения.

Много внимания уделено электроснабжению СК. Зависимость от «случайностей» исключена: доставлен, смонтирован и запущен контейнер с тремя дизель-электро-

на уровне. Это подтвердило и проведенное недавно техническое обслуживание комплекса. И все-таки, сделанное – это только азы. Главная большая работа впереди».

Все распланировано в жестком режиме: ноябрь – автономные испытания; декабрь – комплексные. Если все сложится удачно, то в январе – марте 2000 г. состоятся летно-конструкторские испытания ракеты «Союз» с разгонным блоком «Фрегат». Параллельно намечены работы по дальнейшему благоустройству стартового комплекса «Восток». Трудностей хватает, но все они



31-я площадка до реконструкции. Скоро отсюда будут стартовать «Союзы» с РБ «Фрегат»

станциями мощностью по 60 кВт каждая. В будущем планируется установить еще три дизель-электростанции по 1000 кВт. Под них подготовлены площадки с инженерными коммуникациями».

Подводя итог, главный инженер сделал акцент на следующем: «Основное внимание и силы уделяются работе по заказам иностранных партнеров. Но и реанимировать площадку в целом крайне необходимо. Используя свои навыки и прекрасный опыт (Гагаринский старт работоспособен и находится в хорошем состоянии), мы многое сделали и на старте «Восток». Полностью восстановлены некоторые системы и агрегаты, приводятся в порядок помещения, усовершенствовано электроснабжение всего старта. А это километры силового кабеля, проложенные под землей. Колоссальная работа!»

Я считаю, что результат нашего годового присутствия на старте ошутим. А коллектив у нас замечательный, люди работают профессионально и с энтузиазмом. Жаль, что финансирование недостаточное, это тормозит многие начинания. И тем не менее главного мы уже добились: стартовый комплекс работоспособен, оборудование –

скрашиваются одним: необходимостью и востребованностью.

Заинтересованность иностранных партнеров в наших стартах находит все новые подтверждения. 29 сентября космодром посетила делегация представителей Европейского космического агентства и фирмы Starsem. Цель визита – расширение партнерства. Почетные гости внимательно и заинтересованно осмотрели оба стартовых комплекса – Гагаринский и «Восток». Технический руководитель от КБОМ по реконструкции старта «Восток» В.М.Нилов сделал для делегации подробный отчет о проводимых работах. Об истории старта и его устройстве рассказали гостям главный инженер ЦИ-1 КБОМ А.И.Васильев и заместитель начальника ЦИ-1 КБОМ С.А.Карасев.

Последнюю точку в нашем рассказе о возрождении стартового комплекса «Восток» поставил начальник ЦИ-1 КБОМ В.С.Шапа: «Процесс становления никогда не бывает однозначным, это аксиома. Но сейчас, пока мы востребованы, надо сконцентрироваться и предлагать свои услуги в лучшем виде, то есть работать на перспективу. Ведь перспективы – это те реалии, на которых зиждется наша работа и жизнь».

Разрушение ради создания

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Обычно зрители собираются на мысе Канаверал, чтобы посмотреть на ракету, уходящую в небо. Однако 14 октября сотни людей пришли сюда, чтобы, наоборот, увидеть падение. Правда, падение было заранее запланировано и падала не ракета-носитель, а башни стартового комплекса РН Titan. В день сноса этих двух башен на авиабазе ВВС США «Мыс Канаверал» (Cape Canaveral Air Station) начался очередной этап реконструкции стартового комплекса №41 (LC-41).

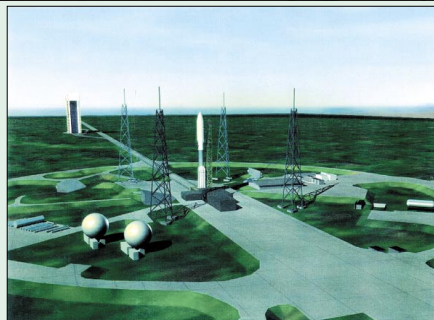
Стартовый комплекс LC-41 был введен в строй в 1965 г. и предназначался для запусков РН семейства Titan. Первый пуск с него произошел 21 декабря того же года: РН Titan 3С вывела на орбиту КА LES-3, LES-4, OSCAR 4 и OV2-3. Всего за время эксплуатации с него стартовали 27 ракет-носителей: с 1965 по 1969 гг. было осуществлено 10 запусков РН Titan 3С, в 1974–76 гг. – семь запусков Titan 3E-Centaur (с КА Helios, Viking и Voyager), а в 1989–99 гг. – 10 запусков РН Titan 4 и Titan 4-Centaur. В последний раз комплекс использовали 9 апреля 1999 г. для запуска РН Titan 4В. Тогда носитель вывел на нерасчетную орбиту военный спутник DSP №19.

Но еще в начале 1998 г. судьба LC-41 была предрешена: было принято решение о запусках с LC-41 РН Atlas IV по программе ВВС США EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle) производства компании Lockheed Martin. Это решение стало поворотным этапом в судьбе LC-41. Позже Lockheed Martin решило пускать отсюда же свои коммерческие носители семейства Atlas V.

Программа EELV преследовала своей целью даже не создание новых РН, а совершенствование их подготовки к запуску и собственную процедуру запуска. По принятой сейчас в США технологии носители начинают собирать на стартовом столе за 1–3 месяца до запуска. Такая процедура неоправданно сложна, опасна и неэкономична. Сборка РН по ступеням на пусковой установке требует множества дополнительного специального оборудования, которое необходимо защитить от воздействий ДУ носителя при запуске. Носитель, стоящий на ПУ несколько месяцев, требует серьезной защиты от всевозможных погодных условий. На мысе Канаверал это особенно актуально, учитывая часто проходящие над космодромом ураганы и тайфуны. К тому же ракета занимает пусковую установку на очень большой срок, из-за чего частота запусков значительно сокращается.

Поэтому ВВС США, а затем и фирмы – производители коммерческих РН – Lockheed Martin и Boeing – приняли решение отказаться от сборки ракет прямо на пусковой установке, а использовать для этого специальные здания сборки, распо-

ложенные на космодроме вблизи ПУ. Такой способ с самого начала практиковался для большинства советских РН космического назначения. Здания сборки в СССР назывались монтажно-испытательными корпусами (МИК). Близки по принципу (но отнюдь не по срокам нахождения РН на ПУ) технологии подготовки к запускам РН Saturn 5 и Space Shuttle.



Процесс разрушения, его последствия и то, что будет на месте стартового комплекса LC-41

Технология использования зданий сборки имеет один недостаток – сами здания сборки. Это дополнительные расходы на строительство и дополнительные территории под них. Однако исследования ВВС США показали, что стоимость постройки быстро окупится за счет увеличения пропускной способности стартовых комплексов, с которых РН будут стартовать чаще. Территории под здания сборки тоже не так уж велики. Ведь все равно на космодроме требовались площадки под разгрузку и временное хранение ступеней РН.

Еще в конце 1998 г. на LC-41 начались работы по реконструкции. Создавались новые площадки, газоотводы, прокладывались магистрали, трубопроводы и кабели.

Большой проблемой для строителей стали близкие грунтовые воды из-за близости океана. Пришлось некоторые фундаменты углублять на 2–3 м, где в обычных условиях хватило бы и 30 см бетонной подушки.

Наконец, пришла очередь снести и старые башни. На LC-41 стояли 91,5-метровая подвижная башня обслуживания и 61-метровая башня отрывных разъемов. Но для собираемых в МИКах новых Atlas'ов они были уже не нужны.

Резать ажурные металлические башни в вертикальном состоянии оказалось очень долго и опасно. По словам представителя аэрокосмической корпорации Lockheed Martin, чтобы разобрать стартовую площадку обычным способом, потребовалось бы около 6 месяцев. Поэтому строители решили воспользоваться для их сноса направленным взрывом. Этот взрыв произошел 14 октября в 10:07 утра по местному времени (EDT).

ВВС подошли к этой процедуре чисто по-американски. Был объявлен конкурс на право нажатия кнопки, приводящей в действие взрывное устройство. Его победителями стали брат с сестрой Олски: семилетний Патрик и четырехлетняя Диана (Patrik и Diane Olski). Сам взрыв был обставлен как шоу. Зрителей, большинство из которых были, правда, рабочие, разместили в 800 м от стартового стола. Билет на шоу стоил 5 \$. На память можно было купить майку с изображением LC-41 и надписью «Blasting Out of the Past».

На снос двух башен потребовалось лишь 90 кг взрывчатки и 60 сек времени. Разборка и разрезка обломков общей массой более 3000 т займет еще месяца два. Все металлические детали будут отправлены на переплавку. Новый стартовый стол, по сути дела, будет представлять собой «пустой» стартовый стол с газоотводом, небольшое здание с оборудованием и хранилища керосина и жидкого кислорода для заправки РН. Для защиты от молний, частых на мысе Канаверал, на LC-41 останутся две старых башни-дивертора.

Недалеке от стартового стола уже идет строительство Здания вертикальной сборки VIF (Vertical Integration Facility) высотой 88 м. В него по железной дороге будут доставляться части РН для окончательной сборки. Сборка РН будет проводиться в вертикальном виде на подвижной стартовой платформе, как это делается сейчас с шаттлами. В этом же здании за 5–7 суток до старта к РН будет пристыковываться полезная нагрузка.

Работы по реконструкции LC-41 должны завершиться к середине 2001 г. После соответствующих испытаний и приемки в конце 2001 г. с LC-41 должен стартовать первый Atlas V в варианте 300 или 400. Фактически это будет доработанный Atlas III с головным обтекателем диаметром 3 и 4 м соответственно.

Также военные РН Atlas IV и коммерческие Atlas V будут запускаться с базы ВВС Ванденберг, где для этого идет реконструкция стартового комплекса SLC-3W. Там в ближайшее время будет проведен подобный взрыв для сноса старых башен.

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Росавиакосмос заказывает МАКОС

На Web-странице Росавиакосмоса (www.rka.ru) появилось интересное объявление в разделе «Инвестиционные программы и проекты». Агентство планирует создать автоматический космический аппарат (АКА) многоцелевого назначения, обслуживание которого будет вестись в условиях космического базирования в ходе периодических стыковок с МКС. Система, включающая в себя АКА, получила название МАКОС (Много-разовая автоматическая космическая орбитальная система). Такое же название получил и сам АКА.

На борту АКА предполагается реализовать программу микрогравитационных исследований, биомедицинских и биотехнологических экспериментов, проводить экспериментальные исследования в интересах астрофизики, геофизики и дистанционного зондирования Земли. Расчетный срок АКА будет составлять не менее 3 лет. В процессе обслуживания АКА предполагается проведение комплекса операций по ремонту и замене научной аппаратуры, дооснащение расходными материалами. Предполагаемый срок разработки АКА по проекту МАКОС – 3–5 лет.

Возможности АКА МАКОС для проведения научно-прикладных исследований:

- срок активного существования АКА не менее 3 лет, периодичность обслуживания путем стыковок с МКС не реже двух раз в год. Всего за время активного существования планируется осуществить 6–10 циклов обслуживания;

- масса АКА – 7200–7400 кг;

- масса полезной нагрузки в гермоотсеке – до 750 кг, занимаемый ею объем – до 5 м³;

- масса полезной нагрузки, размещаемой снаружи гермоотсека – до 500 кг (возможен вариант АКА без гермоотсека – в этом случае полезная нагрузка может быть увеличена до 1.5–2 т);

- мощность электроэнергии, предоставляемой полезной нагрузке, составляет не менее 2 кВт;

- уровень микроускорений на борту АКА – не хуже 0.00001 g;

- скорость передачи данных – не менее 130 кбод;

- АКА на рабочей орбите находится в режиме постоянной солнечной ориентации, при этом максимальная длительность сохранения этого режима без коррекции орбиты составляет 1000 часов, точность поддержания ориентации – 1–2°, угловая скорость стабилизации – не более 0.005°/сек.

Рабочие орбиты для АКА МАКОС:

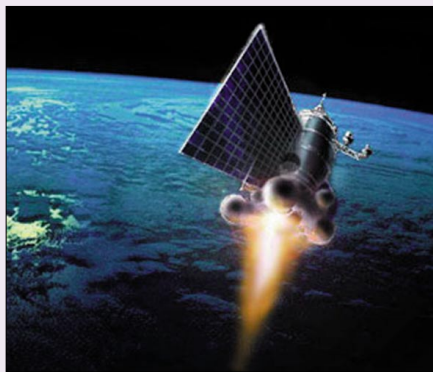
- ① опорная орбита МКС, на которую выводится АКА по окончании очередного цикла исследований: $H_{\text{max}} \sim 400$ км; запас характеристической скорости полностью заправленной двигательной установки – 1700 м/с;

- ② предельная эллиптическая орбита: $H_{\text{max}} \sim 4101$ км, $H_{\text{min}} \sim 400$ км, $i = 51.6^\circ$. На этой орбите возможно осуществление одной стыковки с МКС для последующей дозаправки и повторения цикла работы;

- ③ эллиптическая орбита: $H_{\text{max}} \sim 1000$ км, $H_{\text{min}} \sim 600$ км, $i = 51.6^\circ$. На этой орбите возможны три рабочих цикла с обслуживанием в ходе стыковок с МКС без необходимости дозаправлять основную двигательную установку;

- ④ круговая орбита: $H_{\text{кр}} \sim 600$ км, $i = 51.6^\circ$. На этой орбите возможны пять рабочих циклов с обслуживанием в ходе стыковок с МКС без необходимости дозаправлять основную двигательную установку;

- ⑤ околокруговая орбита: $H = 300\text{--}500$ км, $i = 51.6^\circ$. На этой орбите возможны восемь рабочих циклов с обслуживанием в ходе стыковок с МКС без необходимости дозаправлять основную двигательную установку.



Росавиакосмос ищет заинтересованные агентства, организации, фирмы, университеты и отдельных исследователей, которые проявят интерес к финансированию создания подобного АКА. Кроме того, агентство в настоящий момент изучает возможные формы участия заинтересованных организаций, учреждений и отдельных исследователей в проекте. Особое внимание уделяется, естественно, долевого участию в разработке и эксплуатации подобного АКА. Все вопросы по проекту рассматривает Координационный научно-технический совет Росавиакосмоса во главе с директором ЦНИИ-маш академиком Владимиром Уткиным.

Россия снова торгует временем

29 сентября Юрий Коптев в интервью газете Moscow Times заявил: «Росавиакосмос ведет переговоры с Японией и Европейским космическим агентством о продаже им российского рабочего времени на МКС». Это делается с целью заработать деньги на строительство новых российских элементов станции. Россия уже продала часть своего времени NASA за 60 млн \$. Представитель Российского авиационно-космического агентства Константин Криденко отказался подтверждать факт таких переговоров агентству Associated Press, но сказал, что возможность продажи не исключена.

Россия имеет право на 30% рабочего времени экипажа МКС, Европа и Япония

вместе взятые – чуть больше 20%. Распоряжаться собственными ресурсами по своему усмотрению вправе каждый из партнеров программы. Под ресурсами понимается не только время, но и объемы модулей и энергопотребление. Так, NASA в настоящее время предлагает часть своего объема станции и объема работ для получения средств на создание надувного жилого модуля TransHab. По тому же пути пошло Канадское космическое агентство CSA, продавая свое время частным компаниям для завершения финансирования создания дистанционного манипулятора станции SSRMS.

Сегмент основной фермы S1 – на Канаверале

После 24-часовой задержки, вызванной плохой погодой, 6 октября транспортный самолет NASA Super Guppy доставил из Космического центра им. Маршала NASA (Marshall Space Center, MSC) в Космический центр им. Кеннеди NASA (Kennedy Space Center, KSC) секцию правого борта S1 основной фермы МКС. Начиная с февраля 1999 г. специалисты MSC проводили испытания сегмента S1 и устанавливали оборудование на нем. Сегмент имеет длину 13.7 м, ширину 4.6 м, высоту 1.8 м. При полном оснащении S1 будет иметь массу около 14.1 т. Все несущие элементы S1 изготовлены из алюминия. Головным подрядчиком по основной ферме МКС является компания Boeing, где и был изготовлен сегмент S1.

Доставка S1 на околоземную орбиту запланирована на октябрь 2000 г. в ходе полета шаттла 9A. Сегмент S1 будет пристыкован к «корневому» сегменту S0, установленному на лабораторном модуле Destiny. После монтажа на орбите на ферме будет установлен и раскрыт поворотный радиатор системы терморегулирования станции. Часть места на сегменте S1 также займут блоки системы связи с Землей, внешние научные полезные нагрузки и другие подсистемы. Позже к S1 будет пристыкован сегмент S3/4, на котором будут установлены поворотные узлы солнечных батарей.

Бразилия продолжит участие в проекте МКС

Бразилия намерена продолжить участие в проекте создания Международной космической станции (МКС), в полном объеме и своевременно финансируя свою часть программы. Об этом решении правительства министр науки и технологии Бразилии Рональду Сарденберг (Ronaldu Sardenberg) проинформировал 7 октября помощника директора NASA по международным проблемам Джона Шумахера (John Schumacher). Участие Бразильского космического агентства в создании МКС оценивается в 120 млн \$ и подразумевает разработку и изготовление части оборудования станции. В прошлом году было подписано соглашение о подготовке бразильского астронавта, которому предстоит работать на международном орбитальном комплексе. Однако реальная работа со стороны Бразилии, которая подключена к проекту в значительной степени не напрямую, а через NASA, сдерживалась отсутствием бюджетных средств. Теперь правительство этой южно-

американской страны гарантирует, что «утром деньги будут». Остается ждать «вечером стулья».

Модуль «Звезда» будет запущен в феврале?

14 октября было объявлено, что руководители NASA и Росавиакосмоса договорились о том, что модуль «Звезда» будет выведен в космос в первых числах февраля. Запуск этого российского модуля ранее планировался на период между 26 декабря и 16 января. Однако в эти сроки его провести не удастся. Как было официально объявлено, причина этого не в самом модуле – с ним как раз все в порядке, а в проблемах с шаттлом, который должен после стыковки «Звезды» с МКС доставить на борт станции экипаж посещения. Из-за тотальной проверки и ремонта всего кабельного хозяйства шаттлов старт экспедиции к МКС отложен пока до 10 февраля 2000 г.

Однако уже 15 октября администратор NASA Дениэл Голдин (Daniel Goldin) заявил, что отсрочка вывода на орбиту модуля «Звезда» до начала февраля 2000 г. вызвана испытаниями его программного обеспечения.

18 октября на космодром Байконур прибыла группа российских и американских космонавтов, готовящихся в составе основных экспедиций к полетам на МКС. В течение десяти дней на космодроме прошли их тренировки по изучению бортовых систем модуля «Звезда».

Тем временем 26 октября появились сообщения, что российские и европейские специалисты, тестировавшие главный компьютер «Звезды», наконец разрешили главную проблему с математически обеспечением Служебного модуля. Эксперты РКК «Энергия» и ЕКА нашли на прошлой неделе (18–24 октября) программную ошибку, которая отключала главный компьютер «Звезды». Представитель РКК «Энергия» Юрий Григорьев, отвечая на вопрос Анатолия Зака, заявил, что «специалистам потребуется еще некоторое время для внесения исправлений в программное обеспечение». Однако, по словам Григорьева, остается множество других проблем с бортовым программным обеспечением системы управления «Звезды».

В составе системы управления движением Служебного модуля имеется 15 компьютеров. Основой бортового компьютера «Звезды» является Система обработки данных DMS-R (Data Management System of the Russian Service Module). Она была разработана и изготовлена в Европе промышленной группой под руководством фирмы DaimlerChrysler Aerospace AG (DASA) в Бремене (Германия). Контракт на создание DMS-R был выдан DASA Директоратом пилотируемых космических полетов и микрогравитации ЕКА (Directorate of Manned Spaceflight and Microgravity) (Нордвик, Нидерланды). Проект осуществлялся в рамках Соглашения о сотрудничестве между ЕКА и Росавиакосмосом.

Юрий Григорьев отказался назвать точную дату старта модуля, ограничившись лишь достаточно расплывчатым сроком – первый квартал 2000 г. Окончательную дату может установить Совет главных конструкторов, который предварительно назначен между 15 и 25 ноября. Кроме программного обеспечения, остается еще множество проблем, которые предстоит решить до запуска «Звезды». Среди них: запуск по крайней мере одного спутника-ретранслятора типа «Альтаир» или «Гелиос», модернизация российских наземных станций слежения.

Кроме того, возможны задержки с производством кораблей для снабжения МКС. На настоящий момент РКК «Энергия» завершила сборку двух ТК «Союз ТМ» и трех ТКГ «Прогресс М1» и «Прогресс М». Однако в 2000 г. для программы МКС потребуется два ТК «Союз ТМ», два ТКГ «Прогресс М» и пять ТКГ «Прогресс М1».

ЕКА испытало свое оборудование для МКС в невесомости

25 октября в аэропорту Бордо-Мериньяк во Франции состоялся первый полет специально модернизированного самолета Airbus A-300, на котором проводились эксперименты и тестирование оборудования в условиях невесомости. Состояние невесомости в самолете длится около 25 сек на каждой «горке», после чего самолет снова набрал высоту. За один полет было выполнено 30 таких «горок».

Полеты проводились с 25 по 29 октября. Их цель: проверка работы всех систем, и главным образом дыхательных аппаратов для астронавтов, которые предполагается использовать во время полетов на МКС. Кроме того, в условиях невесомости были проведены ряд биологических, химических и физических экспериментов, которые станут репетицией к проведению аналогичных работ на МКС.

Во время экспериментальных полетов на борту самолета находились 28 специалистов из исследовательских организаций шести европейских стран и США. Начиная с 1984 г. ЕКА провело уже 26 серий аналогичных испытаний, или 2650 параболических полетов. Суммарное время пребывания в невесомости составило 15 часов. За это время было выполнено около 360 экспериментов. В ближайшие четыре года ЕКА планирует проводить по две серии таких параболических полетов в год.

МКС уклоняется от опасной встречи

Ю.Кирильченко. ИТАР-ТАСС

Международная космическая станция была переведена во вторник 26 октября на более высокую орбиту, чтобы избежать возможного столкновения с обломком космического мусора. Представитель NASA отметил, что МКС впервые выполнила подобный маневр, который произведен вполне успешно. Ее орбита стала выше примерно на полтора километра.

Угроза для МКС появилась в виде отработанной ступени американской ракеты Pegasus. Об этом NASA получило уведомление от Космического командования США, базирующегося в Колорадо-Спрингс, которое ведет постоянное слежение за объектами, вращающимися вокруг Земли. Обломок космического мусора должен был приблизиться на опасное расстояние к станции 27 октября, однако теперь, как полагают специалисты, МКС застрахована от нежелательной встречи. Эксперты NASA заранее предупреждали, что орбитальный комплекс будет вынужден примерно дважды в год совершать подобные маневры, уклоняясь от опасных объектов.

Нынешнее изменение орбиты вполне вписывается в график работ по продолжению монтажа МКС. NASA в любом случае планировало повысить орбиту станции в начале 2000 г. в рамках подготовки стыковки с российским Служебным модулем «Звезда». Предполагается, что его запуск будет произведен в Байконуре между 26 декабря и 16 января.

НОВОСТИ

✓ 30 сентября американская компания Pizza Hut объявила о том, что ее реклама высотой 10 м (!) будет размещена на ракете-носителях «Протон», с помощью которого будет запущен Служебный блок МКС. Бывший астронавт и член рабочей группы промышленности по коммерциализации космоса Ричард Хиб назвал инициативу Pizza Hut «большим шагом вперед в коммерциализации космоса». – С.Г.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщениям агентства InfoArt News, компания Lockheed Martin пересмотрела конструкцию будущего многоразового носителя VentureStar. В отличие от более ранних моделей, отсек полезного груза (ОПГ) сейчас вынесен за пределы аппарата. По заявлению руководства проекта, это позволит с большей эффективностью использовать внутренние объемы носителя для размещения баков для топлива, масса которого составит 90% стартовой массы системы. Новая концепция уже прошла испытания в аэродинамической трубе. Размеры ОПГ остались прежними: диаметр – 10,6 м, длина – 16,1 м, но вынос его за пределы носителя позволит при необходимости увеличить их. По утверждению руководства проектом, новая концепция никак не скажется на сроках разработки. Кроме того, пересмотр схемы может упростить интеграцию VentureStar с предложенным NASA кораблем CRV (Crew Return Vehicle) для аварийной эвакуации экипажа с Международной космической станции: в некоторых случаях сверху носителя вместо ОПГ можно будет укрепить корабль CRV. – И.Б.

Фото NASA



Сегмент основной фермы S1 в Центре Кеннеди

Военный космос России в 2000 г. получит больше денег

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

6 октября под председательством премьер-министра Владимира Путина состоялось заседание Комиссии Правительства РФ по военно-промышленным вопросам (ВПК). Как заявил в интервью ИТАР-ТАСС вице-премьер правительства РФ Илья Клебанов, курирующий в кабинете министров вопросы ВПК, на заседании были проанализированы «приоритеты государственного оборонного заказа на 2000 г., а также вопрос его увеличения в следующем году приблизительно в полтора раза» [1].

Владимир Путин в связи с событиями на юге России высказался за необходимость «тратить дополнительные ресурсы и смещать приоритеты финансирования закупок вооружений». По итогам заседания он поручил ВПК в недельный срок уточнить приоритеты в рамках государственного оборонного заказа в соответствии с теми задачами, которые ставит перед Россией нынешняя внешне- и внутривнутриполитическая ситуация.

Оценивая применение военно-космической техники при проведении новой операции в Чечне, генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев отметил, что используются далеко не все из существующих средств. Одной из причин он назвал слабое финансирование и реальное состояние государственного заказа на военно-космическую технику. Юрий Коптев сообщил, что в настоящее время российская орбитальная группировка состоит из 132 КА. Из них 47 используются в мирных целях, остальные – аппараты двойного назначения и чисто военного применения. 72% аппаратов давно исчерпали свой гарантийный ресурс.

Как сообщил журналистам генеральный директор Агентства по боеприпасам Зиновий Пак, с учетом имеющегося опыта ведения боевых действий в Чечне признано необходимым уделять больше внимания вопросам создания высокоточных систем вооружений, а также средствам космической разведки, которая будет составлять «информационную основу» для ведения боевых действий и оценки той или иной ситуации. По словам Пака, предлагаемое увеличение оборонного заказа в 2000 г. встретило понимание в Государственной Думе, которая «уже указывает возможные источники его финансирования в следующем году». В проекте бюджета на 2000 г., отклоненном Думой в первом чтении, на государственную оборону планировалось выделить 119.35 млрд руб [2]. Из них запланированный объем оборонного заказа составлял 36 млрд руб. Однако уже 7 октября, выступая на всероссийском совещании руководителей и профсоюзных организаций оборонной промышленности, вице-премьер Илья Клебанов заявил, что оборонный заказ следующего года будет увеличен в 1.5 раза. Он также отметил, что будет изменена структура финансирования оборонно-

го заказа [3]. На слушаниях же в Думе речь шла об увеличении оборонного заказа в 2000 г. на 26 млрд руб [1].

В преддверии заседания ВПК появились данные о том, что в 2000 г. российскому военному космосу будет наконец уделено больше внимания. Раньше объем финансирования космических средств вооружений от общего объема финансирования РВСН в 1998 г. составлял лишь 9%. В 1999 г. он вырос до 11%, но на такие средства было невозможно поддерживать нормальное состояние орбитальной группировки МО РФ. Как заявил Главком РВСН генерал-полковник Владимир Яковлев, выступая на заседании Военного совета ракетных войск, которое состоялось в Главном испытательном центре испытаний и управления космическими средствами в подмосковном Краснознаменске, «орбитальная космическая группировка ракетных войск стратегического назначения РФ в нынешней экономической ситуации поддерживается на минимально необходимом для обороны и безопасности страны уровне» [5]. При серьезном недостатке финансирования сохранить космические средства Минобороны удалось, считает Главком, благодаря «новым подходам и нетрадиционным мерам, разработанным РВСН совместно с Генштабом и одобренным Советом безопасности РФ и Правительством». На этом заседании Военного совета был обсужден ход реализации некоего Указа Президента РФ по поддержанию на необходимом уровне орбитальной группировки и проведен анализ выполнения решений военотехнического совета Минобороны РФ по перспективам развития орбитальной и наземной группировок космических средств РВСН. Особенно участники Совета рассчитывали на изменение отношения Правительства и Федерального собрания к вопросу о финансировании военной космонавтики России. Все надежды – на бюджет 2000 г.

Другой вопрос: каким системам будет отдано предпочтение в бюджете 2000 г.? Например, Илья Клебанов заявил, что в 2000 г. во главу угла должны быть поставлены производство высокоточных видов оружия и программа модернизации боевой техники 10–15-летней давности. «Это позволит получать конкурентоспособное оружие при минимальных затратах, – сказал вице-премьер. – Какое оружие? Прежде всего – средства космической разведки в интересах применения высокоточного оружия. Затем – системы противовоздушной и противокосмической обороны, противоракетное оружие» [4].

Если увеличение финансирования создания новых средств космической разведки вполне оправданно, то непонятно, как создание систем противокосмической обороны может способствовать борьбе с боевиками в Чечне. Может, уже есть данные, что террористы планируют закупить в США или других странах собственные военные КА?

Источники:

1. Сообщение ИТАР-ТАСС от 6.10.99.
2. В.Денисов. Оборонная недостаточность бюджета-2000 // Газета «Красная звезда», 2.10.99.
3. Сообщение ИТАР-ТАСС от 7.10.99.
4. В.Баранец. Была ли конверсия спасением? // Газета «Комсомольская правда», 28.09.99, стр. 8-9.
5. Сообщение Интерфакс от 28.10.99.

Центр Хруничева сокращает штаты

В.Мохов. «Новости космонавтики»

К 31 октября в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева завершился очередной этап сокращения штатов. Он был инициирован Приказом генерального директора Центра Анатолия Киселева №399/к «О сокращении численности работающих». Приказ был подписан 19 июля этого года. Его появление было, видимо, вызвано аварией РН «Протон-К» 5 июля. Предвидя очередную задержку в осуществлении коммерческих программ, руководству Центра Хруничева пришлось пойти на столь непопулярную меру. Как говорилось в приказе, увольнение сотрудников производилось «в целях совершенствования структуры управления ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и приведения численности персонала в соответствие с объемами работ и финансовым положением предприятия».

Сокращение численности персонала составило по приказу 5–10% от общего количества работающих. Если принять в расчет, что к 1 января 1999 г. в ГКНПЦ работало 19400 человек, то в августе–октябре были уволены от 970 до 1940 сотрудников. Видимо, в это число не вошли работники нового филиала Центра Хруничева – КБ «Арматура» (Владимирская обл.), которое только в мае этого года вошло в состав ГКНПЦ.

Приказ №399/к был уже вторым подобным приказом. В начале 1999 г. Центр уже провел 5% сокращение. Правда, тогда в основном были сокращены свободные вакансии. Вторым приказом увольнялись уже реальные люди, в первую очередь – пенсионеры.

✓ В октябре у ГКНПЦ им. М.В.Хруничева появилось новое дочернее самостоятельное предприятие «Хруничев S.ar.L» в Люксембурге. Оно на 100% принадлежит Центру. Регистрация нового предприятия завершилась в Люксембурге в октябре. Однако еще 26 июля 1999 г. оно получило лицензию Центрального банка РФ №12-11-0451/99Р. 18 октября гендиректор Центра Анатолий Киселев своим приказом утвердил штат «Хруничев S.ar.L». Дочернее предприятие официально организовано для проведения финансовых расчетов по программе создания Европейского банка экологической информации (программа GES). Дело в том, что предприятия – нерезиденты ЕС не могут участвовать на равных в научных программах Сообщества. Заодно на «Хруничев S.ar.L» будут возложены функции расчетов, которые ГКНПЦ ведется по контактам с компаниями International Launch Services и Eurockot GmbH. – К.Л.

50-летний юбилей НИИХИММАШ

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

Залогом успешного выполнения советских и российских космических программ всегда была полномасштабная наземная отработка ракетно-космической техники. Ведущая роль в этой области многие годы принадлежит Научно-исследовательскому институту химического машиностроения (НИИХиммаш) – крупному предприятию со штатом высококвалифицированных специалистов, уникальной экспериментально-исследовательской базой, развитой инфраструктурой и мощным производством.

В канун пятидесятилетия предприятия корреспондент *НК* побывал на знаменитой «Новостройке», осмотрел стенды, присутствовал на огневых испытаниях кислородно-водородного двигателя и взял интервью у директора Института, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, доктора технических наук **Александра Александровича Макарова**.

– Александр Александрович, расскажите о том, как было основано Ваше предприятие?

– Корнями НИИХиммаш уходит в послевоенный период, когда в Советском Союзе бурными темпами стала развиваться ракетная техника. Постановление Совета Министров СССР от 13 мая 1946 г. утвердило образование необходимых госструктур, КБ, НИИ и других организаций по проектированию, изготовлению и испытаниям образцов новой техники. 7 июля 1948 г. министр вооружений Д.Ф.Устинов подписал приказ №256 о создании специализированного испытательного подразделения НИИ-88 – Филиала №2 (ныне НИИХиммаш). Строительство началось в сентябре 1948 г. в 17 км от подмосковного Загорска в лесисто-овражистой местности, облюбованной, по рассказам ветеранов, самим С.П.Королевым. С октября 1948 г. по октябрь 1949 г. были построены основные сооружения станции №1 (ИС-1) для огневых испытаний ракет с двигателями тягой до 50 т с использованием части оборудования, вывезенного советскими специалистами из Пенемюнде, Германия. 18 декабря 1949 г. в 20 час 52 мин на ИС-1 было проведено первое огневое стендовое испытание ракеты Р-1 конструкции ОКБ-1 главного конструктора С.П.Королева. Этот день мы считаем



Первое испытание ракеты Р-1 в Загорске

днем рождения фирмы и с него ведем отчет испытательной деятельности предприятия, получившего в 1956 г. название НИИ-229, а в 1967 г. – НИИХиммаш.

С тех пор институт рос и развивался вместе с отечественной ракетной техникой. С

началом космической эры его экспериментальная база пополнилась термобарокамерами (ТБК) для проведения тепловакуумных испытаний КА и отработки двигателей малой тяги в космических условиях. НИИХиммаш внес немалый вклад в исследование явлений неустойчивости горения в ЖРД. Вершиной работ наших специалистов можно считать строительство универсального комплекса стенд-старт (УКСС) для испытаний сверхтяжелой ракеты «Энергия» на космодроме Байконур.

– В каких программах принимал участие НИИХиммаш?

– Легче назвать, в каких мы не участвовали. На стендах Загорска были испытаны все боевые ракеты с ЖРД (сухопутные, морские, зенитные, крылатые), научно-исследовательские и народно-хозяйственные (начиная с высотной Р-1 с собачками, затем Р-7 «Спутник», «Восток», «Союз»).

За 30 лет в наших ТБК «побывали в космосе» 129 космических аппаратов, включая спутники, АМС, луноход, космические корабли и орбитальные станции, скафандры «Креchet» и «Орлан», агрегат стыковки для экспериментального полета «Союз» – «Аполлон», элементы конструкции орбитального корабля «Буран» и другие аппараты. Можно вспомнить, что луноход у нас был испытан в 1968 г., и именно здесь определили, что в «лунную ночь» надо закрывать крышку его радиатора. Станция «Мир» прошла испытания в установке КВИ института (являющейся, кстати, крупнейшей в Европе) в 1985 г. и, подтвердив свой расчетный ресурс в 4–5 лет, многократно превзошла его, более 14 лет успешно работая на орбите.

С момента создания предприятия мы провели более 58 тысяч испытаний! Даже если это число просто разделить на возраст института, получится, что в год здесь их проводилось более тысячи – вдумайтесь в эту цифру! Сейчас, когда любое испытание – событие, это трудно представить. «Звездным» стал для нас 1988 г., когда мы провели более четырех тысяч испытаний. Тогда в рамках различных НИР и ОКР были задействованы все 60 стендовых рабочих мест, и мы проводили по 30–40 испытаний в день...

– Чем «Новостройка» живет сейчас?

– Несмотря на резкое сокращение финансирования, институт выполняет большой объем НИР в обеспечении Федеральной кос-

мической программы, исследования по улучшению экологической обстановки на испытательных станциях, использующих токсические компоненты топлива, ведет разработки перспективных стендовых средств измерений и систем управления для испытаний ракетно-космической техники.



В пору всеобщего увлечения конверсией, в 1989–97 гг. на предприятии были созданы производства гражданской продукции: заготовок к инъекционным иглам для одноразовых шприцев (600 млн игл в год), многоцветных инъекционных игл (30 млн штук в год), трубочных электрических нагревателей. Проводятся испытания оборудования для нефтегазового комплекса.

Что касается «профильного производства» – на стендах НИИХиммаш строго по графику идут работы по отработке ДУ российских блоков Международной космической станции, а также испытания двигателей и аппаратов по таким важнейшим темам, как «Русь» («Союз-2»), «Протон М», «Фрегат», «Ямал» и др.

– Что можно сказать о работах института по международным проектам?

– Специалисты-ракетчики США и Западной Европы восхищались масштабами наших стендов. НИИХиммаш сотрудничает с фирмами США, Франции, Китая, Индии и др. стран в рамках международных программ и внешнеторговых соглашений. У нас проводятся испытания разгонного блока 12КРБ с кислородно-водородным двигателем КВД-1 по контракту с Индией. Наши специалисты провели большой объем стендовых испытаний аппаратуры, узлов, двигателя. Огневое испытание блока – в ближайшем будущем.

Предприятие выступает за активное сотрудничество со всеми заинтересованными организациями. Уникальная экспериментально-исследовательская база, развитая инфраструктура, мощные производства криогенных продуктов, богатый опыт выполнения работ и коллектив высококвалифицированных специалистов дают нам право надеяться на успех в области создания и совершенствования изделий ракетно-космической техники.

КОСМОДРОМ, где ракеты остаются на Земле

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

С момента своего основания НИИХиммаш участвует в комплексной наземной обработке ракетных двигателей, двигательных установок, ступеней ракет, космических аппаратов, кораблей и станций, а также других образцов ракетно-космической техники. Судьбы работников предприятия вплетены в историю космонавтики. Каждому свершению и успеху отечественных ракетных и космических программ предшествовала кропотливая испытательная работа, обеспеченная сотрудниками института в Загорске.



Фото НИИХиммаш

Испытание модуля МКС на стенде испытательной станции ИС-101

НИИХиммаш может гордиться своей ролью в подготовке и осуществлении запуска первого в мире искусственного спутника Земли и первого полета человека в космос: здесь были испытаны ракета-носитель и ее двигатели, а также ДУ корабля «Восток». За эти работы в 1961 г. институт награжден орденом «Трудового Красного Знамени».

Для испытаний и сертификации ракетно-космической техники, отработки и внедрения наукоемких технологий и средств, а также для проведения исследований НИИХиммаш располагает целым рядом стендов, позволяющих осуществлять огневые испытания ЖРД и агрегатов на различных компонентах топлива, таких как долгохраняемые, кислород/углеводородные горючие (в т.ч. метан) и кислород/водород.

На стендах испытательной станции №1 (ИС-101) предприятия прошли огневые испытания такие известные баллистические

ракеты, как Р-1, Р-2, Р-5, Р-12, Р-14, Р-16. Зенитные управляемые ракеты В-300 и В-750 комплексов С-25, С-75 и др., морские баллистические ракеты Р-11ФМ, Р-13 и др., а также корректирующие двигательные установки станций «Марс», «Венера», «Луна» и др. испытывались на стендах 4А и 4Б станции ИС-104.

Огневые испытания ступеней с двигателями тягой до 1200 тс проводились на уникальном, самом крупном в Европе, вертикальном стенде испытательной станции ИС-102, позволяющем обрабатывать различные процессы в системах ракеты. Здесь были проверены «на огне» блоки и «пакет» первой отечественной МБР Р-7, а также блоки тяжелой РН УР-500 «Протон». Большая группа специалистов предприятия принимала непосредственное участие в подготовке и проведении летных испытаний Р-7 на Байконуре, в запуске первого ИСЗ и подготовке полета первого космонавта Земли Ю.А.Гагарина. Уникальная по своему масштабу программа контрольно-технологических и контрольно-выборочных испытаний двигателей первой и второй ступеней РН «Восток» была проведена в 1959–62 гг. на стенде 5А станции ИС-105 на партии более чем в 700 ЖРД!

Институт принял участие в программе разработки сверхтяжелой лунной Н-1; на стенде станции ИС-102 в 1966 г. были выполнены огневые испытания модели (М1:10) ДУ первой ступени (блок «А») и огневые испытания ДУ третьей ступени (блок «В»). В 1967–74 гг. в ИС-102 проводились «холодные» и огневые испытания ДУ блоков «Б», «В», «Г», «Д» и экспериментальной установки ЗУ-87 («четвертушки» блока «А») комплекса Н1-Л3. Огневые испытания двигателей блока «Е» лунного корабля комплекса Л3 были проведены на стенде испытательной станции ИС-105 в 1967–72 гг. Одновременно на стенде станции ИС-103 в 1968–73 гг. были испытаны блоки «Е» и «И» комплекса.

Наиболее широко мощности НИИХиммаш были задействованы в общенациональной программе создания универсальной ракетно-космической транспортной системы (УРКТС) «Энергия-Буран». На стендах всех испытательных подразделений института (НЭО-101, НЭО-102, НЭО-104, НЭО-105, НЭО-106, НЭО-618 и ККИ-2) с 1979 г. было организовано проведение испытаний по выполнению комплексной программы экспериментальной отработки этой системы. Для реализации программы было смонтировано более 80 экспериментальных установок. Основными объектами, созданными с привлечением организаций Главспецстроя СССР для реализации программы, были: термобарокамера КВИ-8600 (комплекс ККИ-2); стенд «разделения» (УЖМ); стенд СОМ-1 в составе НЭО-102; комплекс ХСГ для испытаний ЖРД малой тяги в космических условиях.

Для испытаний двигателей малой тяги (от 0,5 тс до 600 кгс), устанавливаемых на КА, используются термобарокамеры непрерывного действия (продолжительность испытаний до 9 месяцев) различного объема. В этих камерах отработаны ЖРД космических станций «Салют», «Мир», кораблей «Прогресс», «Союз», реактивная система управления корабля «Буран» и др. Поведение материалов и систем при имитации эксплуатационных условий оценивается с помощью камеры искусственного климата.

На уникальном комплексе водородных стендов был решен весь круг вопросов, связанных с экспериментальной отработкой и эксплуатацией (в т.ч. в составе стендовых ступеней и двигательных установок) отечественных кислородно-водородных ЖРД тягой от 7 до 200 тс – 11Д56 разработки КБХМ, 11Д57 разработки КБ «Сатурн» и 11Д120 разработки КБХА. Первые два двигателя предназначались для установки на верхние ступени модернизированных вариантов носителя Н-1, последний устанавливался на центральный блок ракеты «Энергия».

По программе УРКТС для стендовых и технологических испытаний РН «Энергия», огневых и послеполетных испытаний ее боковых блоков в составе пакета, стендовых испытаний носителя с макетом орбитального корабля «Буран» и для запуска системы на космодроме Байконур совместно с КБ ОМ был построен универсальный комплекс стенд-старт (УКСС). Отсюда 15 мая 1987 г., после нескольких лет комплексной полномасштабной наземной отработки впервые стартовала РН «Энергия» с модулем «Скиф-ДМ» («Полус»).
Фото НИИХиммаш



Подготовка к тепловакуумным испытаниям КА «Ямал»

Кислородо-азотный завод, снабжающий космодром Байконур криогенными продуктами (жидкими кислородом и азотом), эксплуатируется специалистами НИИХиммаш.

Системы и средства разделения ступеней (диаметр образцов до 8 м, длина до 30 м, масса до 100 т) опробуются в Сергеевом Посаде на специальном стенде, оснащенной системой уравнивания гравитационных сил и имитации ускорений. Здесь исследуются траектории полета частей ЛА после разделения, а также определяются ударные нагрузки и вибрации, возникающие в момент разделения.

Для испытаний КА, их систем и элементов в близких к космическим условиям применяются две барокамеры объемом 1000 м³ и 8600 м³, оснащенные имитаторами солнечного и ИК-излучения, «холодного и черного космоса», устройствами ориентации аппаратов, многофункциональными информационно-управляющими системами. Здесь начиная с 1968 г. прошли тепловакуумную обработку все советские КА, корабли и станции, спутники и АМС, отправившиеся в дальний космос, а также «Луноход-1», оснащенный приборами и оборудованием иностранных фирм. Именно с тех пор НИИХиммаш участвует в международных проектах. 14 октября 1969 г. с запуском спутника «Интеркосмос-1» началась многолетняя программа с участием стран-членов СЭВ. В Загорске были испытаны ступени ракеты-носителя, которая вывела аппарат на орбиту.

Научные приборы Франции, США, Германии, Италии и других европейских стран были размещены на таких КА, как «Луноходы», «Марсы», «Венеры», «Веги», «Гранат», «Фобосы», «Ресурсы-Ф», «Меторы», «Фотоны» и др., испытанных в период с 1970 по 1996 г. в термобарокамере ВК-600/300.

Здесь же проходил проверки андрогинно-периферийный агрегат стыковки, опробованный во время экспериментального полета «Союз» – «Аполлон».

Экономически оправданным стало участие НИИХиммаш в международных проектах 1990–93 гг., когда новые межправительственные соглашения открыли путь к совместным исследованиям и использованию космического пространства в мирных целях

с США, Китаем, Индией, Италией, и было налажено взаимодействие Российского космического агентства с Европейским и национальными космическими агентствами, организациями и фирмами. На основе этих соглашений реализуются крупные международные программы.

В кооперации с зарубежными партнерами в 1992–94 гг. проведены испытания шаровых кранов для магистральных газопроводов. По соглашению с компанией Pratt & Whitney и NASA НИИХиммаш провел в 1994 г. огневые испытания форсунок перспективного российского трехкомпонентного ЖРД серии РД-700, разработанного НПО «Энергомаш». Совместно с французской фирмой SEP в 1992–93 гг. исследованы статические и динамические характеристики коаксиальных форсунок, а с фирмой SNECMA в 1994–95 гг. проведены работы по проницаемым пористым материалам.

Иностранцев интересуют современные российские технологии. В частности, специалисты НИИХиммаш прочли курс лекций по криогенной технологии для финских ученых.

На реконструированном стенде ВЗ ККВС-106 ведется отработка создаваемого для Индийского космического агентства водородного разгонного блока ракеты-носителя GSLV. Вкладом НИИХиммаш является значительный объем стендовых испытаний арматуры, узлов, двигателя, а также всего блока. Подобные огневые испытания кислородно-водородных разгонных блоков проводили в нашей отрасли последний раз более 20 лет назад.

НИИХиммаш ведет научно-исследовательские работы по нескольким направлениям, связанным с потребностями ракетно-космической техники. Специалисты проводят оценку достаточности приближения стендовых условий испытаний к натурным, исследуют вопросы высокочастотной неустойчивости горения в ЖРД, разрабатывают методы количественной оценки запасов устойчивости, определяют характеристики различных форсунок, эффективность методов транспирационного охлаждения камер сгорания, способов интенсификации процессов смешения и горения, методов повышения эффективности прямооточных воздушных реактивных двигателей и др.

НИИХиммашу как основному центру наземной отработки ра-



Огневые испытания двигателя РД-120К для носителя «Единство»

кетно-космической техники поручена роль головного исполнителя работ по двум разделам Федеральной космической программы России:

- создание наземных объектов космической инфраструктуры;
- поддержание научно-технического потенциала и работоспособности экспериментальной базы.

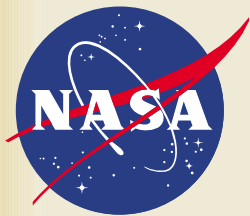
Институт несет ответственность за ремонтно-восстановительные работы и своевременную модернизацию технологического оборудования и комплексов, используемых в интересах Федеральной программы, выполнение работ в обеспечение готовности испытаний ракетно-космической техники.

По другим разделам Программы НИИХиммаш является соисполнителем. Предприятие отвечает за готовность наземных объектов космической инфраструктуры и наземной экспериментальной базы, необходимой для создания нового поколения базовых РН (на основе модернизации существующих): «Русь», «Зенит», «Протон-М», «Ангара», «Космос» и др. Институт является соисполнителем в части тепловакуумных испытаний КА и отвечает за техническое состояние и развитие уникальной экспериментальной базы.

✓ Указом Президента РФ №1343 от 5 октября 1999 г. за большой вклад в развитие отечественной ракетно-космической промышленности, многолетний добросовестный труд и в связи с 50-летием федерального государственного предприятия «Научно-исследовательский институт химического машиностроения» (Московская область) орденом Дружбы награждены первый заместитель директора по научной работе Гайдуков Вячеслав Иванович и испытатель двигателей Сидоров Сергей Сергеевич. Почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено первому заместителю директора по научно-исследовательской работе д.т.н. Денисову Константину Петровичу, «Заслуженный конструктор Российской Федерации» – начальнику конструкторского отдела Куприянову Юрию Михайловичу. 12 сотрудникам предприятия присвоено звание «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации», одному – «Заслуженный метролог Российской Федерации», двум – «Заслуженный экономист Российской Федерации». – И.Л.



Испытание кислородно-водородного двигателя КВД-1



NASA ПОЛУЧИТ СВОИ ДЕНЬГИ

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Национальному агентству по авиации и космосу США (NASA) удалось отстоять свой бюджет на 2000 финансовый год, который Палата представителей Конгресса США попыталась сократить почти на миллиард долларов. Если бы эти планы осуществились, научным космическим исследованиям в США был бы нанесен колоссальный урон (НК №10, 1999, с.68).

Буря возмущения в научном сообществе этим безответственным решением выразилась в письмах, направленных членам Конгресса двадцатью пятью техническими, научными и деловыми ассоциациями. Этот шаг был приурочен к начавшимся 8 сентября дебатам по бюджету NASA. Специалисты в области астрономии, биологии, электроники, физики, материаловедения, экологии и других наук убеждали законодателей, что сокращение госрасходов на науку нанесет вред стране.

Несмотря на жестокую и справедливую критику, Палата представителей одобрила 9 сентября 235 голосами против 187 законопроект H.R.2684, предусматривающий выделение NASA только 12653.8 млн \$. В ходе обсуждения законопроекта 8 сентября была провалена со счетом 298–121 традиционная поправка Тима Рёмера (демократ) и Марка Сэнфорда (республиканец) о прекращении программы Международной космической станции.

Хорошие для NASA новости пришли только 15 сентября. Во-первых, в этот день уругвай Флойд не срывал с землей Центр Кеннеди. Во-вторых, прошло голосование в профильном подкомитете сенатского комитета по ассигнованиям. В своей версии (S.1596) закона о финансировании Управления жилищного и городского развития, Администрации по делам ветеранов и независимых агентств, включая NASA, на общую сумму 90.9 млрд \$, сенаторы предусмотрели для NASA 13578.4 млн – в точности столько, сколько в феврале запросила администрация Клинтона (НК №4, №5, 1999). 16 сентября билль получил единогласную поддержку комитета по ассигнованиям, а 24 сентября законопроект, «потолстевший» до 97.2 млрд, был утвержден в Сенате.

7 октября после двухдневных переговоров между палатами и с шефом бюджетного управления Белого дома Джеком Лью согласительная конференция Палаты и Сената утвердила окончательный вариант законопроекта H.R.2684, уже на сумму 99.5 млрд \$, и свое заключение (H.Rept. 106-379), содержащее обязательные условия расходования средств. Конференция увеличила утвержденный Сенатом бюджет NASA еще на 74.3 млн, до 13652.7 млн \$. После того, как обе палаты одобрили согласованный вариант, 20 октября в присутствии Администратора NASA Дэниела Голдина

Президент США У.Клинтон подписал законопроект, придавая ему силу закона.

Итак, в 2000 ф.г. NASA получит на 12.3 млн меньше, чем в 1999 ф.г. Разбивка окончательного варианта бюджета по главным статьям дана в таблице. В утвержденном бюджете 1-й и 2-й разделы объединены в один, «Пилотируемые космические полеты». Итог по 3-му разделу не совпадает с суммой подразделов, так как NASA должно сократить расходы на 29.95 млн \$ по своему усмотрению.

В бюджете пилотируемых программ (МКС плюс шаттл) наиболее серьезное сокращение (со 148 до 48 млн) потерпел проект пилотируемого корабля-спасателя CRV. Законодатели потребовали, чтобы NASA представляло ежеквартально, начиная с 1 апреля 2000 г., отчет о состоянии компонентов, ходе сборки станции и стоимости программы, а также проинформировало Конгресс о состоянии работ и графике поставок по всем компонентам, заказанным за рубежом. Агентству предписано провести опытную программу по проверке возможности и целесообразности коммерческого использования МКС в период ее сборки и начальной эксплуатации.

Статья расходов	Запас администрации	Утвержденный бюджет
Всего	13578.4	13652.7
1. Международная космическая станция	2482.7	2330.6
2. Ракеты-носители и работа с ПН	3155.3	3180.3
2.1. Space Shuttle	2986.2	3011.2
2.2. Полезные нагрузки	169.1	169.1
3. Наука, авиация и технология	5424.7	5606.7
3.1. Космическая наука	2196.6	2197.85
3.2. Биомедицина и микрогравитация	256.2	277.2
3.3. Науки о Земле	1459.1	1455.2
3.4. Аэрокосмическая техника	1006.5	1158.8
3.5. Управление полетом	406.3	406.3
3.6. Академические программы	100.0	141.3
4. Обеспечение полетов	2494.9	2515.1
5. Управление Генерального инспектора	20.8	20.0

Средства, предоставленные сверх запроса на пилотируемые полеты (25 млн), должны пойти на срочные работы по повышению надежности шаттлов. В общей сложности 50 млн \$ выделены на организацию в период до декабря 2001 г. второго специального полета шаттла для исследований в области биомедицины и микрогравитации, в дополнение к уже утвержденному и финансируемому полету STS-107.

На космическую науку в итоге выделено больше, чем обещал Сенат, и даже больше, чем просила администрация. Однако ряд проектов подвергся сокращению. Так, с будущих проектов по программе Explorer снято 6.1 млн, с программы Discovery – 23.7 млн \$, а марсианская программа сокращена на 22.8 млн \$. Подтверждено закрытие проекта Champollion (37.4 млн). В то же время средства на обсерваторию SIRTIF выделены в полном объеме и будут финансироваться другие проекты, которым грозил «секвестр» (Contour, Messenger, Deep Impact и др.). Выделено дополнительно

23.0 млн на обслуживание Космического телескопа имени Хаббла (фактически – на уже подготовленный полет STS-103). Законодатели добавили 3 млн на разработку тросовой системы STEP-Air SEDS, 8 млн на космическую солнечную энергетику, 10 млн на исследования в области фундаментальной физики и 21.0 млн на исследования солнечно-земных связей, включая 15.0 млн на проект Stereo.

В «науках о Земле» восстановлено финансирование проектов Triana и GLOBE, однако NASA должно заморозить все работы по спутнику Triana («спутник Альберта Гора») до тех пор, пока Национальная академия наук не представит доклад о научных задачах этого проекта, и не имеет право запустить этот аппарат ранее 1 января 2001 г.

NASA предписано ежеквартально отчитываться по всем реализуемым проектам для исследования космоса и Земли (начиная с фазы В разработки), включая в отчеты результаты проверки проектов, превышающих годовой или суммарный бюджет более чем на 15%.

В подразделе аэрокосмической техники выделено 80.0 млн на проект Space Liner 100. Документ H.Rept. 106-379 содержит также поправку к Закону об авиации и космосу 1958 г., вводящую понятие экспериментального аэрокосмического аппарата (experimental aerospace vehicle) для опытных суборбитальных и орбитальных полетов и устанавливающую пределы ответственности разработчика за нанесенный его пуском ущерб и права NASA по страхованию и возмещению ущерба.

Между прочим, профицит государственного бюджета США в 1999 ф.г. составил 115 млрд долларов.

По сообщениям Конгресса США, NASA, AP, Reuters

НОВОСТИ

✓ Новые деловые планы позволяют ILS вести успешный бизнес не только с укоренившимися на рынке компаниями по спутниковой связи, но также и с новыми, созданными недавно. Эти решения предлагают гибкий график работ, гарантирующий успешное выполнение задач, и новую финансовую стратегию, использующую самый широкий диапазон РН в мире с самой высокой надежностью. Было объявлено, что первый старт РН Atlas III состоится в начале 2000 г., а РН Atlas V – в конце 2001 г. Легкий вариант «Ангары» должен стартовать в 2001 г., а более тяжелый отправится в первый коммерческий полет в 2004 г. Суммарный пакет заказов ILS в настоящее время составляет 3.5 млрд \$. Всего сорок девять запусков намечены на период до 2005 г. – К.Л.



✓ 17 октября в Пекине было подписано соглашение о научном сотрудничестве между Сибирским отделением РАН и Академией наук Китая. По сообщению ИТАР-ТАСС, сотрудничество между российскими и китайскими учеными будет охватывать разнообразные научные проблемы – от биотехнологии и изучения глобальных изменений климата, до лазерных технологий, авиационной и космической техники. Для его практической реализации будут создаваться совместные инженерные центры высоких технологий. – С.Г.

Годовщина Спутника и «Луны-3»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

4 октября – день запуска Первого искусственного спутника Земли – главный праздник космической отрасли. В этом году это еще и день юбилея. Ровно 40 лет назад была запущена Третья советская космическая ракета с Автоматической межпланетной станцией, за которой впоследствии закрепилось название «Луна-3». Получив впервые в мире с ее помощью изображения обратной стороны Луны, в октябре 1959 г. СССР подтвердил свое лидирующее положение в космических исследованиях.

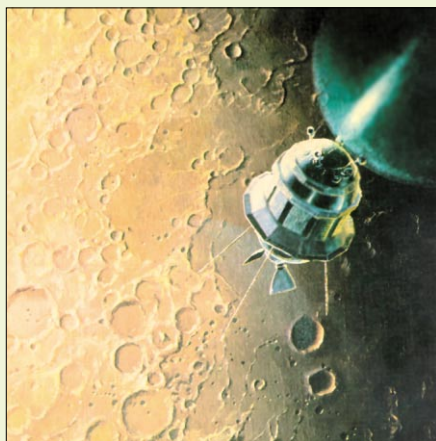


Рисунок А. Соболева

Этой двойной годовщине было посвящено торжественное заседание, состоявшееся 2 октября в Центральном доме Российской армии в Москве. Вел его президент Федерации космонавтики России, бывший первый заместитель начальника космических средств, космонавт-2 Герман Степанович Титов. Организовали праздник Федерация космонавтики, Ассоциация практиков космонавтики, Ассоциация музеев космонавтики, Совет ветеранов Байконура, Совет ветеранов КИК. А душой собрания был Концертный оркестр Военно-космических сил России (дирижер – Роман Гуцалюк, ведущая – Наталья Гуцалюк). Выступления ветеранов космической отрасли, песни Р.Гуцалюка, П.Диденко, Н.Соболевой, Т.Алексеевой, И.Долиной, стихи Л.Туркиной чередовались и помогали друг другу.

«Правительству и президенту не хватило времени и сил, чтобы отметить этот праздник... – сказал во вступительном слове Г.С.Титов. – Но нам нечего стыдиться. Наш народ сделал великое дело, сделал тот самый первый шаг, с которого началась Космическая эра». Президент ФК России напомнил, что государственный переворот 1993 г. и сформированная после него политическая система стали сильнейшим тормозом развития космической промышленности. «Мне горько видеть, – сказал он, – как ходит с шапкой по кругу Фонд спасения станции «Мир». Правительство должно очень хорошо подумать, прежде чем принять окончательное решение».

Но мы оптимисты, сказал Герман Степанович. Есть еще кадры, есть энтузиазм людей, и наши дети и внуки, глядя на нас, возьмут самое лучшее. Он рассказал, что

накануне участвовал в праздновании 50-летия «Криогенмаша». Предприятие, на котором осталось 40% прежней численности, начинает дышать и впервые за много лет приняло на работу 65 новых сотрудников.

«Всех поздравляю с праздником и хочу пожелать, чтобы наша былая слава была на достойном месте в мировой космонавтике», – сказал в заключение Г.С.Титов.

Валерий Владимирович Алавердов поздравил ветеранов от имени РКА и Ю.Н.Коптева и рассказал о подготовленном к утверждению в правительстве проекте Федеральной космической программы на 2000–2005 гг. Он заявил, что шансов спасти станцию «Мир» мало и к ее судьбе надо «отнестись взвешенно», но один экипаж будет отправлен на нее в феврале 2000 г. в любом случае.

Выступили Керим Алиевич Керимов, Виктор Вячеславович Фаворский, Эдуард Викторович Алексеев. Э.В.Алексеев заявил, что ряд российских коммерческих банков готов финансировать работу станции «Мир», но правительство не желает с ними работать. Он также сказал, что в ЦПК прошли подготовку 17 китайцев, но никакой совместной программы на «Мире» не будет: Китай будет идти своим путем и строить собственную станцию.

Пожалуй, главным героем дня стала книга. За полтора года до этого, 12 апреля 1998 г., появились первые 200 экземпляров отпечатанного в Питере 2-го тома Истории ВКС. А затем в течение полутора лет была какая-то фантазмагория: из-за финансовых неурядиц последовавших за расформированием ВКС, тираж не удавалось оплатить и вывезти. И вот авторам наконец удалось получить первую большую партию тиража, и в этот день второй том мог приобрести каждый, а комплекты из двух книг были вручены ветеранам отрасли и космических сил в подарок.

В конце собрания зал одобрил поздравления в адрес НИИ телевидения и Д.И.Козлова и нестройным хором спел знаменитую когда-то песню «Я верю, друзья, караваны ракет...». После этого Г.С.Титов немедленно прочел наизусть пародию на нее, написанную Геннадием Сошным с самарского завода «Прогресс»:

Я верю, друзья, что пройдет много лет,
Потомки забудут про наши труды,
Но в виде обломков различных ракет
Останутся наши следы...

Празднование 40-летия «Луны-3» прошло 8 октября в конференц-зале Института космических исследований под руководством председателя Совета ветеранов Командно-измерительного комплекса Бориса Анатольевича Покровского. Началось оно с минуты молчания в память о бывшем начальнике в/ч 32103 генерал-лейтенанте Николае Федоровиче Шлыкове.

Об управлении полетом станции «Луна-3», о получении первой фотографии обратной стороны Луны рассказали руководитель временного измерительного пункта на горе Кошка в Крыму, впоследствии главный

Н.Ф.Шлыков (1923–1999) начал службу в Красной Армии командиром подразделения «катюш» 56-го гвардейского минометного полка и принял боевое крещение на Сталинградском фронте. Был тяжело ранен в боях за Бранденбург 2 февраля 1945 г., закончил войну в должности командира дивизиона «катюш», имея четыре боевых ордена.

После окончания в 1953 г. командного факультета Артиллерийской академии имени Ф.Э.Дзержинского Н.Ф.Шлыков был направлен на полигон Капустин Яр, где прослужил 11 лет. В 1966 г. он окончил с отличием Академию Генерального штаба и до 1970 г. был начальником направления Главного оперативного управления ГШ ВС СССР. Затем по приглашению своего давнего сослуживца по Кап.Яру А.Г.Караса Н.Ф. Шлыков перешел на работу в Центральное управление космических средств на должность заместителя начальника по боевому применению и связи, а с 1976 по 1988 г., дольше, чем кто бы то ни было, служил начальником Командно-измерительного комплекса ИСЗ и космических объектов, ставшего при нем Главным научно-исследовательским центром космических средств МО СССР.

15 сентября ветераны Командно-измерительного комплекса проводили Николая Федоровича в последний путь на Троекуровском кладбище в Москве.

инженер КИК Николай Иванович Бугаев и Отар Георгиевич Авалиани.

По случаю 40-летия первой работы судов морского КИКа в Тихом океане о создании 4-й Тихоокеанской гидрографической экспедиции, 36-суточном переходе судов ТО-ГЭ-4 из Кронштадта в Петропавловск-Камчатский Северным морским путем и приеме информации во время пуска МБР Р-7 22 октября 1959 г. сообщения сделали Николай Григорьевич Фадеев, Аркадий Петрович Бачурин, Анатолий Валерианович Лимановский.

Участники собрания поздравили с юбилеями ветеранов КИКа – Владимира Ивановича Кривичко (85 лет), Якова Яковлевича Сиробабу (80 лет) и Бориса Павловича Коротогова (75 лет).

● 7 октября 1999 года в Санкт-Петербурге в зале Большого драматического театра имени Товстоногова состоялось торжественное заседание, посвященное юбилею события, изменившего ход развития мировой науки и техники, – рождению космовидения. Именно в этот день сорок лет назад с борта советской межпланетной станции «Луна-3» на Землю были переданы первые снимки обратной стороны Луны. В зале присутствовали ученые и конструкторы из НИИ телевидения, где разрабатывался и изготовлялся первый комплекс космического телевидения, специалисты других предприятий ракетно-космической отрасли, представители общественности. – А.Ж.

● 4 октября 1999 г. на главном корпусе НИИ-4 в Болшево была открыта мемориальная доска, посвященная размещавшемуся в этом здании первому координационно-вычислительному центру. Отсюда управляли полетами первых советских ИСЗ и именно здесь в ночь с 4 на 5 октября 1957 г. ждали сообщения о результатах пуска секретаря ЦК КПСС Л.И.Брежнев и министр оборонной промышленности Д.Ф.Устинов. – И.Л.

ОБЪЕКТ «АНГАРА» – РОДИНА РВСН

К 40-летию РВСН



И. Байчурина, С. Деревяшкин специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архива космодрома

1-й Государственный испытательный космодром, расположенный в Архангельской области, сегодня более известный как космодром Плесецк, по праву считается самым северным и самым «рабочим» космодромом планеты. С него проведено более половины отечественных и около 40% мировых запусков космических аппаратов.

А 40 лет назад здесь все только начиналось. Тогда, незадолго до принятия Прави-

В середине декабря 1959 г. межведомственная комиссия подписала акт о сдаче в эксплуатацию первого ракетного комплекса объекта «Ангара». В боевой состав Вооруженных Сил нашей страны была введена боевая стартовая станция межконтинентальных баллистических ракет Р-7 (именно так назывались тогда ракетные комплексы МБР), командиром которой был назначен полковник Г.К.Михеев.

А буквально через два дня – 17 декабря 1959 г., во многом, как мы теперь понимаем, благодаря этому событию, вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров

ры». Следует отметить, что несколько позднее описываемых событий к этому объекту серьезный интерес проявляла разведка наших потенциальных противников: по некоторым данным, маршрут самолета-шпиона У-2, пилотируемого Ф.Пауэрсом и сбитого нашими средствами ПВО 1 мая 1960 г. над Уралом, должен был пролежать именно над этим, стратегически важным для страны объектом.

К 5 ноября 1959 г. были завершены строительные работы по всем основным сооружениям первого старта, командного пункта, монтажно-испытательного корпуса, дизельной электростанции, укрытиям агрегатов электропитания, хранилищам топлива и перекиси водорода, кислородно-азотного завода с хранилищем жидкого кислорода – основным составляющим объекта «Ангара». Были построены системы тепло-, водо- и энергоснабжения, автомобильные и железные дороги, жилье барачного типа для личного состава, т.е. заложена почти вся инфраструктура будущего космодрома.

Из докладной записки Р.Я.Малиновского, М.И.Неделина, А.И.Шебунина от 5 ноября 1959 г. в ЦК КПСС «О ходе строительства и вводе в эксплуатацию объекта «Ангара»:

«...Докладываем о ходе строительства боевой стартовой станции «Ангара» для межконтинентальных баллистических ракет Р-7... Постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР... предусмотрено строительство в 1957–1959 гг. боевой стартовой станции «Ангара» для межконтинентальных ракет Р-7 в наземном варианте в составе двух стартовых позиций с доведением в последующие годы числа позиций до четырех... Сроки предъявления к боевой эксплуатации стартовых позиций объекта «Ангара»: первой – III квартал 1959 г., второй – IV квартал 1959 г.». Но на самом деле состояние работ по объекту «Ангара» было далеко не безоблачным.

На первой стартовой позиции были закончены монтажные работы и началась отладка оборудования во всех основных сооружениях за исключением кислородно-азотного завода с долговременным хранилищем. Здесь работы задерживались из-за недопоставки технологического оборудования и отсутствия теплоизоляционных материалов. Окончание строительства на кислородно-азотном заводе планировалось в декабре 1959 г. До ввода в действие завода потребность в жидком кислороде и азоте предполагалось обеспечивать двумя железнодорожными заводами-поездами, прибывающими на объект в ноябре 1959 г., и путем подвоза кислорода с заводов промышленности.

Для проведения комплексных испытаний и сдачи первой стартовой позиции в



Военный парад на первой улице будущего города Мирный

тельством СССР решения о создании РВСН, вблизи станции Плесецкая были введены в строй стартовые комплексы и основные сооружения объекта «Ангара». Так именовались совершенно секретные в те времена первые пусковые установки (ПУ) для межконтинентальных баллистических ракет (МБР) типа Р-7.

Для справки: созданная в 1957 г. КБ С.П.Королева МБР Р-7 имела максимальную дальность стрельбы 8000 км, длину – 31,4 м, максимальный диаметр – 11,2 м, топливо – керосин и жидкий кислород, стартовую массу – 283 т, массу головной части – 5,4 т, мощность ядерного боезаряда – 3 Мт. Система управления МБР была инерциальная с радиокоррекцией траектории полета. Общее время подготовки к старту – 12 часов, боеготовность в запрошенном состоянии сохранялась не более 8 часов. Боевое дежурство на стартовых комплексах объекта «Ангара» несли также более совершенные МБР Р-7А, имевшие большую дальность и более высокую боеготовность.

«Об учреждении должности Главнокомандующего ракетными войсками в составе Вооруженных Сил СССР», на которую был назначен Главный маршал артиллерии М.И.Неделин. Так родились РВСН.

Что же происходило 40 лет назад, в ноябре 1959 г., накануне этих судьбоносных событий? Что предшествовало принятию непростых и очень важных решений о создании нового вида Вооруженных Сил в самый разгар «холодной войны»?

Какими аргументами Министерству обороны удалось убедить руководство страны, что объекты «Ангара» могут стать именно той «кузькиной матерью» для США и других стран НАТО, показать которую им накануне горячо сулил Н.С.Хрущев? Аргументы, надо полагать, были весомыми: в глухой Архангельской тайге, в труднейших природно-климатических условиях, с апреля 1957 г. под командованием полковника М.Г.Григорьева (впоследствии Первого заместителя Главкома РВСН) поистине ударными темпами возводились объекты «Анга-

боевую эксплуатацию (испытания и сдачу намечалось закончить в ноябре 1959 г.) была создана межведомственная комиссия из представителей Министерства обороны СССР, главных конструкторов и промышленности.

Одновременно со стартовой позицией шло строительство пунктов системы радиоуправления: одного главного и двух «зеркальных», предназначенных для выключения двигателя ракеты в полете и корректировки точности полета ракеты Р-7 в плоскости стрельбы. Сложность заключалась в

и создание которого проводились по специально принятому в 1955 г. Верховным Советом и Правительством СССР «Пятилетнему плану развития реактивной техники на 1956–1960 гг.». О ходе реализации некоторых его положений Р.Я. Малиновский, М.И. Неделин и А.И. Шебунин 5 ноября 1959 г. докладывают в ЦК КПСС:

«...Серийные заводы изготовили 9 ракет Р-7 из 20 по плану на 1959 год. Состояние производства ракет Р-7 дает основание считать, что план 1959 г. будет выполнен. С учетом разрешенного ЦК КПСС и Советом

Из докладной записки:

«...первая стартовая позиция, кроме кислородно-азотного завода и постоянных средств связи старта с пунктами радиоуправления, будет окончательно готова для несения боевого дежурства с ракетой Р-7 в ноябре – первой половине декабря 1959 г., то есть с опозданием около 2–2.5 месяцев против установленного срока».

Причины же задержки были самыми банальными:

- опоздание с поставкой на 2–2.5 месяца специального и технологического оборудования и недопоставка оборудования для кислородного завода;

- многочисленные переделки, вносившиеся в готовое оборудование в связи с изменениями, выявляемыми в ходе продолжавшейся летной отработки ракеты Р-7 на Байконуре;

- большая сложность и новизна всего комплекса оборудования и в особенности системы радиоуправления;

- строительство и монтаж пунктов радиоуправления в труднодоступной местности;

- неудовлетворительное материально-техническое обеспечение строительства некоторыми материалами и оборудованием.

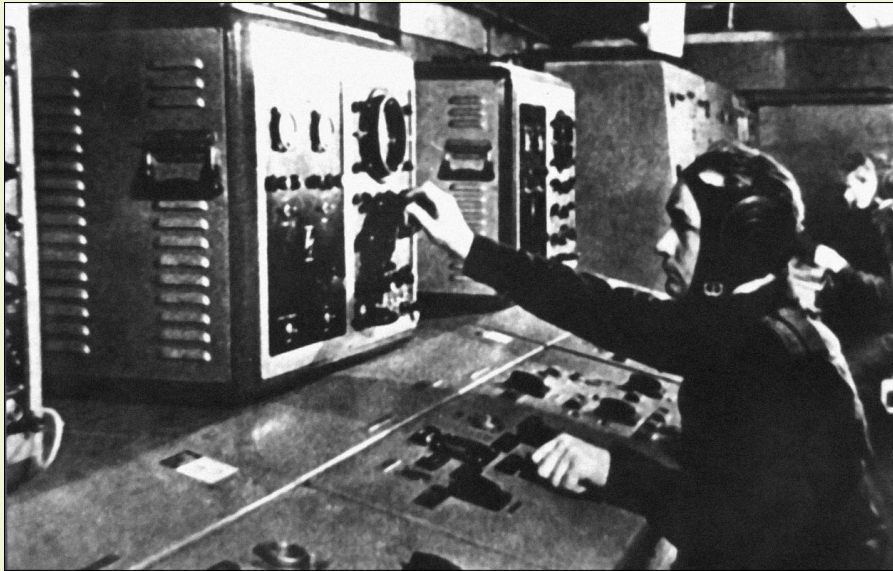
По второй стартовой позиции также были проблемы все с теми же пунктами радиоуправления. Последние размещались на территории Вологодской и Архангельской областей в 200–400 км от железной дороги. Строительные работы на этих пунктах находились на начальной стадии. Доставка аппаратуры к месту монтажа в то время была невозможна из-за ледостава на р.Пинега, который наступил раньше обычного срока на 1.5 месяца, и отсутствия дорог по сухупутью. В летне-осенний период года эта доставка была также невозможной, но уже из-за мелководья.

Министерство обороны в срочном порядке проработало вопрос о доставке аппаратуры, смонтированной на автомобильных прицепах, на пункты управления по зимнему пути. Ведь доставка по воде могла быть осуществлена не ранее мая 1960 г. Эту вынужденную меру констатируют и авторы докладной записки:

«...Строительно-монтажные работы по второй стартовой позиции будут завершены в назначенный срок – декабрь 1959 г., за исключением пунктов системы радиоуправления, постоянной ВЧ и радиосвязи и кислородно-азотного завода... т.к. не полностью поставлено оборудование. Личный состав войсковой части, сформированной для боевой эксплуатации второй стартовой позиции, проходит обучение на НИИП-5 МО (Байконур). Подготовка этой части и ее перемещение на объект «Ангара» будет завершена в декабре текущего года.

Вторая стартовая позиция будет готова для проведения боевых пусков ракеты Р-7 в декабре 1959 г. – январе 1960 г., при этом боевые пуски до завершения строительства пунктов радиоуправления и кислородно-азотного завода могут обеспечиваться системой радиоуправления первой стартовой позиции при поочередных пусках с первого и второго стартов...».

Предполагалось, что при залповой стрельбе с обоих стартов пуск ракеты со



Первые ракетчики на боевом дежурстве

том, что пункты должны были располагаться с большой точностью справа и слева от старта в удалении на 250 км, с общей базой 500 км и быть связаны со стартом проводной высокочастотной связью и средствами радиосвязи. Поэтому их пришлось разместить в труднодоступной и необжитой местности на территории Карелии и Архангельской области. Здесь работы предполагалось также завершить в ноябре 1959 г. Головной болью, как иногда бывает, стали средства связи. До окончания строительства линий постоянной связи планировалось обеспечить пункты радиоуправления временной связью со стартом с помощью приспособленных войсковых средств.

Параллельно с подготовкой объектов формировались ракетные части и проходили необходимое обучение кадры стратегических ракетчиков, о чем говорится в докладной записке:

«...Личный состав войсковой части, сформированной для боевой эксплуатации первой стартовой позиции, а также для сборки и подготовки головной части ракеты с водородным зарядом, получил необходимую техническую подготовку на НИИП-5 Министерства обороны (Байконур), в КБ, НИИ и заводах промышленности. Боевые расчеты этой войсковой части 30 июля с.г. успешно произвели пуск ракеты Р-7. Войсковая часть находится на объекте «Ангара» и готова для несения боевого дежурства».

Безусловное внимание уделялось и подготовке ракетного вооружения, разработка

Министров СССР расхода 3 ракет для отработки ракет Р-7А, 2 ракет по теме «Восток», 2 ракет для отстрела на полную дальность и 2 ракет на контрольные отстрелы на 1.01.60 г. будет находиться в боезапасе 11 ракет Р-7».

Опыт возведения этих поистине уникальных сооружений объекта «Ангара» уже был: на Байконуре намного ранее, еще в 1956–1957 гг. стартовые позиции для Р-7 были уже созданы. С них осуществлялись учебно-боевые и испытательные пуски МБР, стартовали космические аппараты. При строительстве первой стартовой позиции «Ангара» и монтаже технологического оборудования необходимо было все время учитывать опыт летной отработки ракеты Р-7 (параллельно создавалась МБР Р-7А) и непрерывно вводить изменения в готовое наземное оборудование.

Военные стремились сократить объем строительных и монтажных работ на объекте «Ангара» по сравнению с экспериментальной стартовой позицией на Байконуре. Однако сложность технических сооружений первой боевой стартовой позиции мало чем отличалась от экспериментальной позиции на «Байконуре».

И все же объем работ на объекте «Ангара» удалось значительно «ужать» за счет более компактного размещения отдельных зданий и сооружений, уменьшения земляных работ на 800 тыс м³ и железобетонных работ на 14 тыс м³. Это позволило приблизить дату ввода в строй объектов, так как отставание от установленных сроков уже наметилось.

второй стартовой позиции может производиться только с помощью автономной системы управления полетом ракеты. При этом точность стрельбы немного снижалась, но приходилось мириться даже с этим.

Из докладной записки:

«...Таким образом, первая стартовая позиция объекта «Ангара» будет готова для несения боевого дежурства одновременно с окончанием летной отработки ракеты Р-7, т.е. к концу 1959 г. Вторая стартовая позиция будет готова для несения боевого дежурства... в январе 1960 г.

Министерством обороны приняты необходимые меры к полному окончанию строительства объекта «Ангара» и вводу его в эксплуатацию в кратчайшие сроки...»

Следует отметить, что по заявкам Министерства обороны Правительством страны (а занимался этим А.Н. Косыгин) были немедленно предприняты самые энергичные и действенные меры по дополнительным поставкам недостающего оборудования и материалов.

Таким образом, несмотря на серьезные трудности, стоявшие на пути строителей и ракетчиков, задача в целом была решена: две боевые стартовые станции для МБР Р-7 и Р-7А на площадках №41 и №16 объекта «Ангара» были введены в строй. А еще через полтора года, в июле 1961 г. две очередные боевые стартовые станции стали на боевое дежурство на площадке №43. «3-й Учебный артиллерийский полигон», как стал именоваться с 1959 г. объект «Ангара», стал первым соединением РВСН, вооруженным межконтинентальными баллистическими ракетами.

США перестали быть неуязвимыми для стратегических ракетчиков нашей страны. В период Карибского кризиса в 1962 г. пусковые установки объекта «Ангара» были переведены в состояние повышенной боевой готовности, в котором и находились до его мирного разрешения.

Сегодня, после интеграции в 1997 г. Военно-космических сил в состав РВСН, 1-й Государственный испытательный космодром Плесецк продолжает интенсивно развиваться. Он играет ключевую роль как крупнейший на территории России космодром – мощный научный и учебный центр, «стартовая площадка» для многих поколений меж-

континентальных баллистических ракет и ракет космического назначения. Достаточно сказать, что с космодрома запущено 38% космических аппаратов мира. Отсюда стартовало более 1500 ракет-носителей, около 1900 спутников и не менее 500 МБР, испытано 11 ракетных комплексов для РВСН и 10 типов ракет-носителей. Подобных показателей не знает ни один космодром мира.

К слову, Председатель Совета Федерации РФ Егор Строев, присутствовавший 28 сентября 1999 г. на 43-й стартовой площадке космодрома (ранее эта пусковая установка входила в состав «Ангара») при запуске с помощью РКН «Союз-У» космического аппарата «Ресурс-Ф1М», поделился своими

впечатлениями от увиденного на космодроме: «Равного на планете практически нет. Если к этому добавить, что здесь работает большая наука и накоплен огромный опыт, то можно сказать, что будущее России, ее защита начинается с этого объекта...».

Как отмечает Главнокомандующий Ракетными войсками стратегического назначения генерал-полковник Владимир Яковлев, наземная инфраструктура космодрома, его стартовые и технические комплексы требуют постоянного совершенствования, модернизации и поддержания в готовности к при-

менению. Именно на этот аспект жизнедеятельности космодрома, наряду с решением социально-бытовых проблем военнослужащих и членов их семей, и направлены основные усилия командования РВСН.

Благодаря этому в значительной степени удается выполнять планы запусков космических аппаратов не только военного, но и научного и социально-экономического назначения. Космодром живет, действует и обоснованно верит в свою перспективу.

А начиналось все 40 лет назад с объекта «Ангара»...



Фото А.Бабенко

Пуск новой МБР «Тополь-М» – надежда РВСН

✓ В рамках 50-го конгресса Международной астронавтической федерации в Амстердаме 6 октября 1999 г. высшая награда Международной академии астронавтики – премия Теодора фон Кармана – была вручена д-ру Джорджу Миллеру (George E. Mueller, США). С октября 1963 по декабрь 1969 г. Дж.Миллер был заместителем администратора NASA по пилотируемым полетам и сыграл выдающуюся роль в реализации лунной программы. В настоящее время он является руководителем компании Kistler Aerospace Corp., разрабатывающей коммерческий носитель К-1 многоразового использования. Премии фон Кармана ранее были удостоены Альберт Галеев, Чарльз Старк Дрейпер, Артур Кларк, Кристофер Крафт, Алексей Леонов, Норман Огастин, Уильям Пикеринг и Корнелиус де Ягер. – С.Г.

В память о генерале А.Г.Карасе

Н.Семенов специально для «Новостей космонавтики». Фото автора

4 октября 1999 г. в день 42-й годовщины запуска Первого искусственного спутника Земли на здании Центра управления КИК (командно-измерительного комплекса) в Голицыно-2 была открыта мемориальная доска в память известного военачальника, лауреата Государственной премии генерал-полковника Андрея Григорьевича Караса, который возглавлял комплекс с 1959 по 1965 годы.

КИК был создан по решению Правительства в 1957 г., и первое «боевое крещение» его личный состав получил 4–5 ок-



тября 1957 г., когда научно-измерительные пункты – НИПы, расположенные по всей территории СССР, приняли позывные 1-го

80 лет Дмитрию Ильичу Козлову

1 октября 1999 г. исполнилось 80 лет Генеральному директору – Генеральному конструктору Государственного научно-производственного ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс», члену-корреспонденту РАН Дмитрию Ильичу Козлову.

Распоряжением Правительства Российской Федерации №1527-р от 29 сентября за большой личный вклад в становление и развитие ракетно-космической техники, многолетний плодотворный труд и в связи с 80-летием со дня рождения он был награжден Почетной грамотой Правительства Российской Федерации. Распоряжением Президента РФ №369-рп от 30 сентября Д.И.Козлову объявлена благодарность.

Редакция журнала «Новости космонавтики» поздравляет Дмитрия Ильича с юбилеем, желает здоровья и долгих лет плодотворной работы на благо Родины.

Дмитрий Ильич Козлов (биографическая справка)

Д.И.Козлов родился 1 октября 1919 г. в г.Тихорецке Краснодарского края. В 1937 г. он поступил в Ленинградский военно-механический институт (ЛВМИ). 1 июля 1941 г. Дмитрий Козлов вступил добровольцем в ряды Ленинградского народного ополчения, участвовал в боях на Ленинградском и Волховском фронтах. В сентябре 1944 г. в результате третьего ранения Дмитрий Ильич потерял руку и был демобилизован. После лечения он вернулся в институт и окончил его в декабре 1945 г.

В 1946 г., по окончании специальных курсов при ЛВМИ, он был направлен в СКБ завода №88 имени М.И.Калинина. С июня по декабрь 1946 г. в составе группы специалистов предприятия занимался изучением трофейной материальной части и технической документации ракеты А-4 в институте «Нордхаузен» (Восточная Германия), где познакомился с С.П.Королевым. По возвращении Д.И.Козлов работал инженером-



конструктором, старшим инженером, начальником группы, начальником сектора в отделе №3 СКБ НИИ-88, возглавляемом С.П.Королевым. С 1951 по 1958 гг. Дмитрий Ильич – ведущий конструктор ОКБ-1 по баллистической ракете Р-5 и межконтинентальной баллистической ракете Р-7.

В 1958 г. Д.И.Козлов был назначен заместителем главного конструктора ОКБ-1 и направлен в г.Куйбышев ответственным представителем главного конструктора по организации серийного производства ракет Р-7 на Государственном авиационном заводе № 1 в г.Куйбышеве (ныне Самарский завод «Прогресс»). В 1959 г. с целью обеспечения конструкторского сопровождения производства на заводе было создано специальное КБ, через год преобразованное в филиал №3 ОКБ-1. В январе 1961 г. заместитель главного конструктора ОКБ-1 (с 1966 г. – первый заместитель) Д.И.Козлов был назначен начальником и главным конструктором филиала №3 ОКБ-1 (в 1967 г.

переименованного в Куйбышевский филиал ЦКБЭМ).

В 1974 г. на базе филиала было создано самостоятельное предприятие – Центральное специализированное конструкторское бюро (ЦСКБ), начальником и главным конструктором которого стал Д.И.Козлов. В 1996 г. он стал генеральным директором – генеральным конструктором образованного на базе ЦСКБ и завода «Прогресс» Государственного научно-производственного ракетно-космического центра «ЦСКБ-Прогресс».

За 40 лет работы возглавляемого Д.И.Козловым конструкторского бюро в сотрудничестве с широкой кооперацией предприятий различных отраслей промышленности создано и сдано в эксплуатацию восемь типов ракет-носителей и 26 ракетно-космических комплексов различного назначения.

Д.И.Козлов – дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, двух Государственных премий СССР и Государственной премии РФ, член-корреспондент РАН, действительный член Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского и Академии технологических наук РФ, почетный академик Российской инженерной академии и Академии навигации и управления движением, заслуженный работник промышленности СССР, заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор технических наук, профессор.

Д.И.Козлов награжден четырьмя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, орденом Красной Звезды, орденом Отечественной войны I степени, а также орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалями.

В течение многих лет Д.И.Козлов заведует кафедрой «Летательные аппараты» в Самарском государственном аэрокосмическом университете имени академика С.П.Королева. Он автор более 150 научных трудов и изобретений в области проектирования автоматических космических комплексов и систем.

ИСЗ. По измерениям оптических и радиотехнических средств НИ-Пов, входящих в состав КИК, впервые в мире были определены параметры орбиты спутника (перигей – 228 км, апогей – 927 км, наклонение – 65.1°, период обращения – 96.17 мин). Вот почему 4 октября 1957 г. стало днем рождения КИК.

Командование КИК приняло решение открыть мемориальную доску в память генерала А.Караса в этот знаменательный день. Перед зданием Центра управления КИК был выставлен личный состав со знаменем части. Командир соединения воинских частей КИК генерал-лейтенант А.Б.Западинский, приняв доклад от начальника штаба генерал-майора Н.П.Колесникова, поздравил присутствующих с праздником части и открыл митинг. Во вступительном обращении он напомнил об основных событиях в истории космонавтики и активном участии в них личного состава части. Он отметил большую роль генерала А.Г.Караса в руководстве КИК в тот период.

На митинге присутствовали многие ветераны Военно-космических сил (ВКС) и среди них космонавт-2 – генерал-полковник

Г.С.Титов, который в своей речи поблагодарил командование КИК за заботу о ветеранах, за продолжение традиций по увековечиванию памяти видных военачальников, возглавлявших КИК и ВКС. Он вспомнил то время, когда в 1972 г. после окончания академии Генерального штаба он по рекомендации генерала Караса оставил профессию летчика-космонавта и был назначен заместителем начальника КИК, а в 1973 г. вошел в руководство ВКС и закончил службу 1-м заместителем командующего ВКС.

На митинге выступили также ветераны ВКС – генерал-майор А.М.Чумаков и полковник Н.И.Антипов, которые длительное время работали под непосредственным руководством генерала Караса и знали его как умелого командира и опытного профессионала в вопросах совершенствования средств КИК и испытаний новейших образцов ракетно-космической техники.

В завершение митинга генерал-полковник Титов и генерал-лейтенант Западинский сняли покрывало и открыли мемориальную доску генерала А.Г.Караса, установленную на здании Центра управления КИК.



15-й КОНГРЕСС АССОЦИАЦИИ



участников космических полетов

И.Маринин. «Новости космонавтики»
Фото автора.

С 4 по 9 октября в Румынии проходил очередной, пятнадцатый Конгресс Ассоциации участников космических полетов (АУКП), посвященный теме «Космос и астрономия – следующему тысячелетию».

Напомню, в АУКП входит большинство активных и ушедших в отставку летавших космонавтов из 30 стран. Основными задачами АУКП является пропаганда достижений космонавтики в стране, принимающей Конгресс, а также обмен информацией о перспективных работах в области создания космической техники, результатах космической деятельности, да и просто дружеское общение.

Проводится Конгресс ежегодно в тех странах, представители которых побывали на орбите, за счет принимающей страны. Первый Конгресс проходил во Франции в 1985 г. Его хозяином был первый французский космонавт Жан-Лу Кретьен. С тех пор конгрессы проходили в Венгрии (где участники принимал космонавт Б.Фаркаш), Мексике (Р.Нери Вела), Болгарии (Г.Иванов), Саудовской Аравии (Султан бин Салман Ал-Сауд), Нидерландах (В.Оккелс), ФРГ (У.Мербольт), США, Австрии (Ф.Фибек), России, Польше (М.Гермашевский), Канаде (М.Гарно), Коста-Рике (Ф.Чанг-Диас) и Бельгии (Д.Фримоут). Конгресс в России в 1994 г. был самым многочисленным. В нем принимало участие около 90 космонавтов и астронавтов.

В этот раз Конгресс принимал первый, и пока единственный, румынский космонавт Думитру Дорин Прунариу. Ему пришлось преодолеть невероятные трудности при организации Конгресса и поиске спонсоров. До последнего дня не была

окончательно определена программа работы и состав участников. Однако, по признанию всех участников по завершении официальных мероприятий, Конгресс прошел на высоком уровне, и заслуги Прунариу бы-

составе делегации были генералы Андриян Николаев и Владимир Шаталов, депутат Государственной Думы Виталий Севастьянов, руководитель полета Владимир Соловьев, президент Всемирной ассоциации ректоров высших учебных заведений Виктор Савиных, а также космонавт, первый в мире совершивший годовой полет, – Муса Манаров. Американскую делегацию из пяти астронавтов возглавлял Дж.Фабиан. В Бухарест приехали также Бо Бобко, С.Дюрранс, Ч.Уолкер (астронавт компании «Боинг») и Гордон Фуллертон, в 1977–79 гг. испытывавший атмосферный аналог «Интерпрайз» в атмосфере и ставший одним из первых пилотов шаттла.

Республику Казахстан представлял последний летчик-космонавт СССР и первый космонавт Казахстана Токтар Аубакиров. В Конгрессе также приняли участие Г.Иванов и А.Александров из Болгарии, П.Бодри из Франции, М.Гермашевский из Польши, Ж.Гуррагчаа из Монголии, Т.Мукаи из Японии, М.Фарис из Сирии и Р.Эвальд из Германии. Среди участников был и редкий гость – астронавт Саудовской Аравии Султан бин Салман Ал-Сауд.

К вечеру 3 октября большинство участников Конгресса собралось в Бухаресте, в одноименной гостинице. На следующий день началась работа, организованная по следующему принципу. После завтрака космонавты собирались в одном из залов гостиницы на техническое совещание, на котором обсуждались проблемы Ассоциации или происходил обмен информацией по космическим исследованиям разных стран. Затем все участники, разделенные на четыре группы, разъезжались по научным, учебным и производственным организациям, где рассказывали о полетах, космических исследованиях, отвечали на



Открытие 15-го Конгресса АУКП

ли отмечены большой Золотой медалью АУКП.

В работе Конгресса в Румынии приняли участие 25 космонавтов и астронавтов из 13 стран. Самой многочисленной (8 человек) была делегация российских космонавтов, возглавляемая легендарными Алексеем Леоновым и Геннадием Стрекаловым. В



Выступает Президент Румынии Эмиль Константинуеску



«Конгрессмены» в президентском дворце

многочисленные вопросы. После обеда следовала культурная программа, в ходе которой конгрессмены знакомились с достопримечательностями страны. А вечера, как правило, завершались официальными приемами.

Итак, первый день работы Конгресса начался с технического совещания участников в гостинице «Бухарест», на котором обсуждались организационные вопросы. Затем делегация космонавтов отправилась во Дворец Президента Румынии, где состоялось торжественное открытие Конгресса. В нем принял участие Президент Румынии Эмиль Константинуеску, который осветил свое видение значения Конгресса для страны и для всего международного сотрудничества. Думитру Прунариу, являющийся президентом Румынского космического агентства, рассказал о вкладе его родины в космонавтику и астрономию. Выступили космонавты Леонов, Стрекалов, Фабиан и другие. Было много интересных докладов ученых Румынской академии наук. Затем состоялась непродолжительная пресс-конференция для представителей местных средств массовой информации. (Ее результатом стало то, что практически все программы румынского телевидения показали информационные блоки, посвященные Конгрессу, с выдержками из выступлений Президента и интервью с Д.Прунариу.) А после экскурсии по президентскому дворцу (по слухам – самому большому сооружению в мире), построенному в последние годы правления режима



На приеме в российском посольстве



Прием в посольстве США



Дегустация пива Tuborg

Н.Чаушеску, состоялся торжественный прием в честь начала работы Конгресса. Завершился первый день официальным приемом космонавтов и астронавтов в посольстве США.

С утра 5 октября все участники Конгресса разделились на четыре группы и отправились в различные организации Бухареста. Одна группа космонавтов посетила Бухарестский политехнический университет, другая – частный колледж Jean Monet, третья встречалась с сотрудниками Media Pro printing house, а четвертая провела очень активную пресс-конференцию с учащимися французского колледжа в World Trade Center. Интересная особенность этого мероприятия заключалась в том, что все вопросы подростки задавали на французском языке. На французский переводились и ответы космонавтов. Затем участники Конгресса продолжили встречи с общественностью в издательском центре Adevarul, на государственном радио. Встреча со студентами и



преподавателями Университета Бухареста транслировалась подросткам в Швецию. Четвертой группе астронавтов-космонавтов особенно повезло. Их встречали на одном из ведущих пивных заводов Румынии фирмы Tuborg. Космонавты пообщались с руководством завода, осмотрели уникальное производство, стали свидетелями дегустации продукции и, конечно, сами попробовали этот прекрасный напиток.

Во второй половине дня в рамках культурной программы участники Конгресса осмотрели Королевский дворец. Закончился второй рабочий день фуршетом в частном дворце Элизабет, где конгрессмены стали свидетелями показа коллекции моды Space 99 – Galaxy Show.

День 6 октября начался для космонавтов с научной конференции в Бухарестском университете. В ряде серьезных докладов было отражено участие румынских ученых в освоении космо-



Вручение «Хрустального шлема»

са. Затем, после теплого и дружеского обеда в российском посольстве космонавты и астронавты осмотрели музей в замке Controceni. А после небольшого концерта камерного симфонического оркестра в этом же дворце состоялась вручение «Хрустального шлема» одному из виднейших ученых Румынии – Виргилию Никулае Константину. Местные переводчики название награды переводили не иначе как «стеклянная каска», что вызывало улыбки у российских делегатов.

В этот же день на техническом заседании обсуждался вопрос о перспективности АУКП. Американские астронавты высказали мнение, что АУКП должна переориентироваться с пропаганды космонавтики на обсуждение технических вопросов и принятия рекомендательных решений для правительств стран – участников космической деятель-



Астронавт Саудовской Аравии Султан бин Салман Ал-Сауд и сирийский космонавт Мухамед Фарис

ности. В дальнейшем члены АУКП должны добиваться внедрения этих рекомендаций в космическую политику своих стран. Правда, сторонники делового подхода оказались в меньшинстве. Остальные «конгрессмены» высказали мнение, что АУКП – организация неполитическая и не должна навязывать свое мнение правительствам и космическим агентствам. Они отметили, что NASA на пропаганду достижений космонавтики в своей стране тратит много средств и то имеет большие проблемы с поддержкой в финансировании космических проектов. Многие страны и космические агентства не могут себе позволить тратить на пропаганду какие-либо значимые суммы, поэтому деятельность АУКП является единственно возможным способом резко поднять интерес к космическим исследованиям. К единому мнению участники так и не пришли, но страсти улеглись, и в даль-

нейшем Конгресс проходил по намеченному руслу. На этом работа Конгресса в Бухаресте закончилась.

7 октября участники Конгресса отправились в г.Брашов – на родину первого румынского космонавта Думитру Прунариу. Именно там, в Брашове, до сих пор живут его родители. По дороге сделали остановку в красивейшем прикарпатском городе Синая, где состоялась дружеская встреча с участниками Международного семинара микроэлектроники. Затем конгрессмены-космонавты осмотрели замок Карла I – первого румынского короля. К вечеру экспедиция космонавтов добралась до Брашова и разместилась в высокогорной гостинице «Альпин».

На следующий день состоялась встреча космонавтов с населением г.Брашов в местном университете. Затем космонавты осмотрели легендарный замок знаменитого Дракулы. На самом деле оказалось, что это летняя резиденция румынского царского дома и никакого Дракулы здесь никогда не было. Просто замок очень подходил под соответ-



Пресс-конференция в World Trade Center

ствующие описания в романе. Тем не менее многие продегустировали местный напиток под названием «Кровь Дракулы», оценив его по достоинству.

Во второй половине дня состоялось официальное закрытие 15-го Конгресса. Руководство АУКП выразило благодарность его организатору – Дорину Прунариу и наградило его медалью. Было объявлено, что следующий, 16-й Конгресс намечено провести в Испании, где космонавтов будет принимать Педро Дуке. А конгресс 2001 г. пройдет на земле Токтара Аубакирова – в Казахстане. Конгресс завершился концертом и банкетом. В 2 часа ночи российская делегация отбыла в Бухарест, откуда в тот же день на поезде отправилась в Москву.



Вручение медали Д.Прунариу на закрытии Конгресса

Виктор Савиных: «Записки с мертвой станции»

И. Маринин. «Новости космонавтики»
Фото А. Карташева

29 октября в Московском государственном университете геодезии и картографии вятское землячество провело презентацию новой книги дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР, доктора технических наук, профессора Виктора Петровича Савиных «Записки с мертвой станции».



Обложка книги

Вот уже 14 лет прошло с тех пор, как Владимир Джанибеков и Виктор Савиных спасали умолкнувшую, казалось, навеки, станцию «Салют-7». Более трех месяцев потребовалось на ее реанимацию. Космонавтам пришлось жить и работать в невероятно тяжелых условиях: при отрицательной температуре, отсутствии электроэнергии, темноте и страшном недостатке воды. Но они победили.

Благодаря им стал возможным полет экипажа «Союза Т-14» (В. Васютин, Г. Гречко и А. Волков) с богатой научной и технической программой. На ожившей станции началась исследовательская работа. Но и эта часть полета закончилась драматически. Из-за болезни командира В. Васютина было принято решение бросить станцию. Виктор Савиных взял на себя командование экипажем и блестяще справился с несвойственной для бортинженера задачей.

О том, как это было, и рассказывает в своей книге непосредственный участник событий – Виктор Савиных. Многие факты рассказаны впервые, так как никто из участников этого уникального полета до сих пор не написал об этом ни строчки. Читает-

ся книга на одном дыхании. Реальный, а не надуманный сюжет держит читателя в постоянном напряжении. Когда переворачиваешь последнюю страницу, не оставляет чувство горечи, что книга окончена и продолжения не будет...

«Будет, – поделился своими планами Виктор Петрович. – Настанет время, и я напишу обо всем...». Будем надеяться, что продолжение выйдет на страницах нашего журнала.

Тем временем, презентация книги продолжалась. Многие земляки Виктора Савиных, собравшиеся в этот торжественный день в МГУ и К, успели прочитать книгу и отметили не столько ее уникальность с точки зрения информации, сколько человечность автора. Его тревога за судьбу заболевшего командира, за выполнение программы полета, а также за дочку, которая сдавала в это время вступительные экзамены в институт, и за жену, переживавшую дома, на Земле, чувствовалась в каждой строчке космической эпопеи. Виктор Петрович был благодарен вятичам-кировчанам за такую оценку.

Савиных не порывает со своими вятскими корнями. Несмотря на многие годы, отданные космической подготовке и полетам на орбиту, он делал все возможное для своих земляков. По его инициативе был построен огромный мост через р. Вятку, создан космический музей. В настоящее время строится современный железнодорожный вокзал. Обо всем этом с благодарностью вспоминали жители Вятки. Быть может, именно поэтому презентацию книги Виктор Петрович провел не в Звездном городке или где-либо еще, а на встрече с земляками.

Разделили с Виктором Савиных радость выхода книги и его друзья-космонавты – Александр Волков и Анатолий Арцебарский. С рецензией на книгу выступил и писатель-



Автор книги – Виктор Савиных

кировчанин Владимир Крупин. Он отметил высокохудожественность стиля книги, мастерское владение русским языком и объявил, что будет рекомендовать Виктора Петровича в Союз писателей России. Своими впечатлениями о книге поделились многие приглашенные. А завершилась презентация небольшим концертом.

Добавим, что книга вышла тиражом 5000 экз. в «Издательском доме Системы Алиса». Содействие в выпуске книги оказал АКБ «РостраБанк». Формат книги – А5, объем – 88 страниц. К сожалению, распространяться книга будет только на родине автора – вятской земле.



Почетные гости презентации

Россия и Украина: Вместе в XXI космический век Разом у XXI космічне століття



Техсовет в Росавиакосмосе

И.Извеков. «Новости космонавтики»

21 октября в Росавиакосмосе состоялось очередное техническое заседание, посвященное в основном программе пилотируемых полетов. Обсуждалось состояние дел по созданию МКС и по автономному полету ОК «Мир».

О подробностях совещания мы попросили рассказать начальника управления пилотируемых программ Росавиакосмоса М.В.Синельщикова.

Михаил Викторович рассказал, что руководители космической отрасли детально рассмотрели состояние орбитального комплекса «Мир», совершающего беспилотный полет в автоматическом режиме. Было констатировано, что более или менее понята и локализована причина падения давления. В середине ноября коллегия РКА вновь рассмотрит техническое состояние комплекса, коммерческие предложения, примет окончательное решение о судьбе «Мира» и будет докладывать в правительство.

По Международной космической станции рассматривались, в основном, проблемы, связанные с подготовкой к запуску Служебного модуля. Обсуждался целый ряд замечаний по математике и по европейской бортовой вычислительной машине, выявленный при совместных с американцами испытаниях бортовой математики. В последней декаде ноября намечены новые совместные испытания. Если они пройдут успешно, то надо будет решать проблемы внедрения этой математики в ЦУПы. Будут проводиться совместные тренировки, разрабатываться соответствующая техническая документация. Только после этого можно будет принять окончательное решение о дате запуска.

Помимо технических вопросов, есть серьезная проблема с финансированием. Например, после запуска СМ необходимо будет по графику поддерживать и финансировать всю цепочку транспортного обеспечения по грузовым и пилотируемым кораблям, по ракетам-носителям. И на все это нужны деньги... сейчас. Будем ли мы способны всю эту цепочку тянуть, покажет бюджет 2000 г. Кроме этого, надо строить и доставлять на орбиту новые модули. Отступать будет уже некуда, иначе мы подведем своих партнеров.

На совещании обсуждался и целый ряд вопросов, не относящихся непосредственно к СМ или «Миру». В частности, рассматривался вопрос о необходимости запуска геостационарного спутника связи «Альтаир», для того чтобы иметь спутниковый контур связи. КА «Альтаир» сейчас находится в производстве и надо решать вопрос о его финансировании. Его гарантийный ресурс – три года. Необходимо провести ряд мероприятий для увеличения ресурса КА и подумать о его замене по истечении этого срока.

В.Давыдова. «Новости космонавтики»

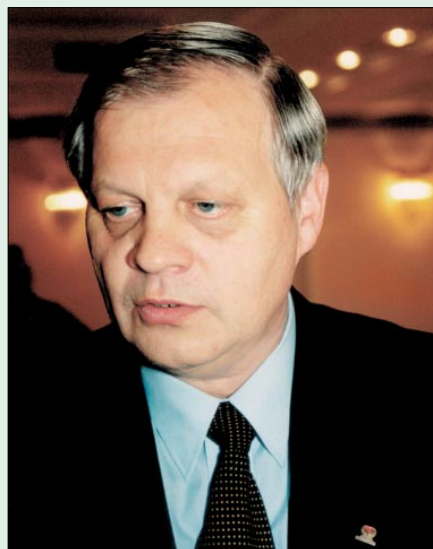
«Вместе в XXI космический век» – под таким лозунгом прошла встреча представителей ракетно-космической отрасли России и Украины, посвященная Дню начала космической эры. Руководители космических агентств двух стран, национальных академий наук, организаций науки и промышленности, космодрома Байконур, Центра подготовки космонавтов им.Гагарина, а также многие ветераны авиационной и космической промышленности и космонавты собрались 15 октября в Москве в Культурном центре Украины. Встреча состоялась по инициативе Украинского молодежного аэрокосмического объединения «Сузирья». Ее основная цель – это привлечение широкого общественного внимания к состоянию и перспективам аэрокосмической отрасли. Большинство участников встречи прошли нелегкий путь от испытаний первых реактивных самолетов до проектов летающих космодромов, от первых пусков ракет до полетов на космических станциях.

Торжественный вечер открыл председатель Правления УМАКО «Сузирья», народный депутат Украины О.В.Петров. Приветствие участникам встречи Президента Украины Л.Д.Кучмы зачитал первый украинский космонавт Леонид Каденюк. Выступившие на торжественном заседании руководители предприятий и организаций ракетно-космической отрасли осветили достижения космонавтики и авиации в XX веке, ознакомили присутствующих с содержанием программ развития космонавтики Украины и России и совместных проектов. По словам заместителя директора ЦНИИмаш Н.А.Анфимова, Россия и Украина – это основные компоненты космической отрасли. Укрепление и расширение сотрудничества этих двух стран в области освоения космоса в будущем тысячелетии бесспорно. Его основное направление, как неоднократно подчеркивалось в докладах на заседании, – это совместное участие в реализации проекта Международной космической станции. Украина и Россия примут участие в совместной работе над научным модулем МКС. Кроме того, по межгосударственным российско-украинским программам Украине предстоит разработать трехступенчатый вариант РН «Зенит» с разгонным блоком – транспортное средство для обеспечения МКС.

Украина унаследовала от бывшего Союза мощный космический потенциал в области науки, техники, производства. В днепропетровском объединении «Южный машиностроительный завод» приоритетной задачей остается выпуск надежной ракетно-космической техники. В Объединении разработано и изготовлено почти 400 космических систем. Во всем мире известны днепропетровские ракеты-носители «Космос», «Циклон-2»,

«Циклон-3», «Зенит», космические аппараты «Океан», «Интеркосмос».

В беседе с корреспондентом НК директор «Южмаша» Юрий Сергеевич Алексеев сообщил, что сегодня на предприятии находится в производстве девять ракет для Морского старта. Несмотря на развал СССР, технологическая цепочка производства сохранена. Основным поставщиком составных частей ракетно-космических комплексов была и остается Самара – «ЦСКБ-Прогресс». По словам Алексеева, НПО «Южмаш» выполняет заказы национальных космических агентств Украины и России. В работе находятся космические аппараты для дистанционного зондирования Земли



Директор «Южмаша» Ю.С.Алексеев

«Сич», научный «АУОС» и геостационарные аппараты связи «Лыбидь»; научно-исследовательский аппарат «Коронас» разрабатывается совместно с российской и украинской академиями наук; по заказу Министерства обороны России предприятие создает КА «Целина».

Так, подводя итоги уходящего века, участники российско-украинской встречи в Москве видят пути осуществления программ развития космонавтики и авиации Украины и России во взаимодействии двух космических держав. А бесценный опыт ученых, конструкторов, инженеров, организаторов аэрокосмической отрасли подхватывает молодежь Украинского молодежного аэрокосмического объединения «Сузирья» и Всероссийского аэрокосмического общества «Союз». Эти организации объединяют в своих рядах десятки тысяч юношей и девушек, искренне влюбленных в авиацию и космонавтику.

После окончания официального заседания российско-украинской встречи строгая, деловая атмосфера сменилась более непринужденной. Вечер закончился небольшим концертом и праздничным ужином.

Фото Д.Другинского

Прощание с космодромом

А.Потехина специально для «Новостей космонавтики»

В конце октября состоялось прощание бывшего начальника космодрома Плесецк генерал-лейтенанта Юрия Михайловича Журавлева с войсковыми частями космодрома.

А.П.Чехов говорил, что слово «мужчина» состоит из двух значений – «муж» и «чин». Юрий Михайлович вполне соответствует обоим признакам. Он 12 лет прослужил в Плесецке. Из них 6 лет – начальником поли-

ля помогли Юрию Михайловичу ориентироваться в меняющейся ситуации. Из классного ракетчика за короткое время он стал профессионалом и в космической тематике.

29 октября два генерала – Юрий Михайлович Журавлев и Геннадий Николаевич Коваленко посетили войсковые части космодрома. Сопровождали их в поездке генерал-майор Н.В. Юдин, полковник А.А. Струков.

Официальная процедура прощания сразу же, начиная с авиационного полка, обрела трогательный характер. К сожалению,

легендарных военных руководителей, как Г.Е. Алпаидзе и М.Г. Григорьев, которые тоже много сил и здоровья отдали космодрому Плесецк.

В этот же день в доме офицеров состоялось торжественное собрание в честь Юрия Михайловича. Не раз и у публики, и у самого генерала блестели глаза и ком стоял в горле. Ведущая этого собрания нашла именно ту щемящую интонацию, которая превратила его в вечер «От всей души». От всей души благодарили командира за службу полковник А.А. Кузьмич, за возможность сотрудничества и отдыха – его заместители, коллеги и друзья, за помощь – отец Александр, за открытость – руководители Архангельской области и города Мирного. В заключение выступил начальник космодрома генерал-майор Геннадий Николаевич Коваленко: «Вы оставляете богатое наследство – отлаженный механизм космодрома, продуманную инфраструктуру его частей и подразделений. А главное – высокопрофессиональный коллектив специалистов, испытателей. Заверяю Вас в том, что приложу все силы, чтобы сохранить и преумножить славу космодрома. Спасибо за все, что Вы сделали на этой земле. Спасибо за то, что Вы есть. Завидую тому уважению и авторитету, которые Вы приобрели за время службы».

В ответном слове Юрий Михайлович отметил: «Первым домом для меня и моей семьи стала Пружанская дивизия. Там я сформировался как личность. Встретил свою спутницу, Людмилу Ивановну. Мирный стал для меня, хоть и не по счету, а по весомости и значению, вторым домом. Здесь я сформировался как руководитель огромного уникального военного коллектива. Я, кстати, никогда не стремился быть генералом. Просто всегда честно исполнял свой воинский и гражданский долг. Спасибо начальнику космодрома за прекрасную организацию процедуры моего увольнения. Спасибо моим друзьям и коллегам за совместную службу. Спасибо испытателям космодрома. Именно их трудом он сохраняет свою дееспособность и свой статус. Я оставляю космодром со спокойным сердцем. Верю в вас. Желаю всем удачи и добра!»

Он спулся со сцены с изяществом юного князя под аплодисменты вставшего зала, рука об руку со своей супругой.

Здоровья Вам, Юрий Михайлович, долгих и интересных лет жизни!



Прощание с боевым знаменем космодрома

гона, а потом космодрома. За свою военную карьеру он сменил более 18 должностей. Вся история Ракетных войск стратегического назначения за 40 лет прошла через его руки, разум и волю. Он непосредственно принимал участие в испытании 11 боевых ракетных комплексов, два из которых уже стоят на боевом дежурстве в ракетных полках. Под его бдительным и внимательным руководством было осуществлено 350 запусков ракет космического назначения и 62 пуска ракет стратегического назначения. За каждым из них – нервы, сомнения, принятие решений, седые волосы, морщины на лице.

Генерал Журавлев с достоинством принимал все перемены в нашем государстве: изменения государственного строя, нивелирование идеологии, реформирование армии. Сильный характер, гибкий ум, мобильная во-

ню, часто бывает, что только в минуты расставания человек слышит много теплых и искренних слов о себе. Юрий Михайлович принимал обещания от личного состава частей продолжать и умножать традиции, заложенные им, а также получил скромные, но искренние подарки. В одной из частей генералу Журавлеву подарили съемный элемент с космического аппарата «Ресурс», который был запущен 28 сентября. Он будет напоминать, что генерал остается номером боевого расчета этой части.

30 октября на площади прошло торжественное построение по случаю увольнения Юрия Михайловича в отставку. Последний раз на космодроме он принимал парад. Последний раз для него прозвучал марш «Прощание славянки». Ю.М.Журавлев попрощался с боевым знаменем космодрома. Его имя навсегда будет рядом с именами таких

Умер Александр Макаров

9 октября 1999 г. на 94-м году жизни скончался выдающийся ракетостроитель, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии СССР, Государственной премии СССР и премии имени Михаила Янгеля, доктор технических наук, заслуженный машиностроитель СССР и Украины, профессор Александр Максимович Макаров.

А.М.Макаров родился 12 сентября 1906 г. Он внес выдающийся вклад в развитие ракетно-космической отрасли, создание стратегических ракет и

ракет-носителей. 27 сентября 1950 г. он был назначен начальником производства завода №586 в Днепропетровске, с февраля 1954 г. был главным инженером, а затем в течение 25 лет, с марта 1961 по ноябрь 1986 г., – директором и генеральным директором Южного машиностроительного завода.

За создание комплексов ракетно-ядерного вооружения СССР и ракетно-космической техники А.М.Макаров был награжден тремя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, Октябрьской революции, орденом Ярослава Мудрого 5-й степени, многочисленными медалями.

Сказание о Тройке

(октябрь 1969)

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

30 лет назад, в октябре 1969 г., Советский Союз вновь удивил весь мир, запустив в космос с интервалом в сутки три пилотируемых корабля «Союз-6», «Союз-7» и «Союз-8». На орбите одновременно оказались семь советских космонавтов. В печати три «Союза» нарекли «космической эскадрой», а космонавтов – «великолепной семеркой». Однако только посвященные в космические тайны знали о том, что Советский Союз хотел удивить мир не только одновременным полетом трех «Союзов», но и показом (в прямом смысле) того, как точно и четко стыкуются в космосе советские корабли. К сожалению, мир так и не увидел эффектных картинок космической стыковки. Впрочем, обо всем по-порядку.

Итак, в январе 1969 г. впервые в мире была осуществлена стыковка двух пилотируемых кораблей – «Союз-4» (7К-ОК(А) №12) и «Союз-5» (7К-ОК(П) №13); см. статью «Стыковка» в НК №3, 1999, с.68-71. Уже 10 февраля 1969 г. заместитель главного конструктора ЦКБЭМ Я.И.Трегуб привез в ЦПК генералу Н.П.Каманину предварительный план дальнейших полетов «Союзов». По плану ЦКБЭМ 7К-ОК №14 намечалось запустить в апреле-мае 1969 г. для выполнения одиночного семисуточного полета с двумя космонавтами на борту. Корабли №15 и №16 с пятью кос-

** По воспоминаниям одного из проектантов системы «Союз» В.Н.Бобкова, после завершения экспедиции получила шутливое и в то же время символическое название «Полет в честь пятидесятилетия советского цирка».*



Великолепная семерка:

В.Кубасов, Г.Шонин, В.Шаталов, А.Елисеев (сидят), В.Горбатко, А.Филипченко и В.Волков

монавтами предполагалось вывести на орбиту в августе-сентябре 1969 г. для осуществления стыковки (полет в состыкованном состоянии в течение трех суток, длительность полета каждого корабля – семь суток). Полеты «Союзов» №№17, 18, 19 и 20 планировалось осуществить до мая 1970 г. Каманин с Трегубом обсудили программу и согласовали состав группы космонавтов для подготовки к полетам на этих семи кораблях.

На следующий день план полетов «Союзов» на 1969–1970 гг. был передан на утверждение секретарю ЦК КПСС Д.Устинову, который, ознакомившись с ним, сказал: «Жидковато, надо бы погуще...», и вернул

на доработку. Вот тогда кто-то вспомнил о том, что еще в 1961 г. (сразу после полета Германа Титова) Сергей Павлович Королев предложил осуществить групповой полет трех «Востоков». В то время многие посчитали идею Королева слишком смелой и преждевременной, и в 1962 г. был выполнен групповой полет, но только двух кораблей.

Теперь же предложение о запуске сразу трех «Союзов» было воспринято всеми на ура. Более того, было решено выполнить стыковку активного корабля №16 с пассивным №15 и подлет к ним корабля №14* на близкое расстояние для проведения фото и киносъемки стыкующихся «Союзов». Переход космонавтов из корабля в корабль решили не повторять, а вместо этого выполнить побольше различных экспериментов и исследований. Цель очередных пилотируемых полетов была определена. Это было то, что надо. Именно такой тройной полет со стыковкой мог произвести должное впечатление на людей как в нашей стране, так и за рубежом.

Срочно были сформированы экипажи, и в конце февраля они приступили к подготовке. В экипаж корабля 7К-ОК(А) №14 были назначены Георгий Шонин и Валерий Кубасов, 7К-ОК(П) №15 – Анатолий Филипченко, Владислав Волков и Виктор Горбатко, 7К-ОК(А) №16 – Андриян Николаев и Виталий

** КА №14 должен был попытаться приблизиться к состыкованным кораблям без использования системы поиска и сближения «Игла» (ее нельзя было установить из-за ограничений по массе), применяя комбинированные методы (измерение углов с помощью бортового секстанта и получение дальности по радиоканалу с Земли), которые могли в будущем пригодиться для сближения с т.н. «некооперируемыми объектами», например, терпящими бедствие кораблями.*

Как это было принято в то время, советские газеты публиковали восторженные репортажи и стихи. Вот какими строками откликнулась на полет «Правда»:



Рис. В.Жаринова

Павел КУДРЯВЦЕВ Тройка

Держает тройка, вьсь штурмуя,
На тройке – семь богатырей;
У тройки – «расписная сбруя» –
Заклепки звезд блестят на ней...
И над Парижем и Детройтом
Она отважно, широко
Летит, и держит наша тройка
Эмблему мира высоко!
У нас таких в запасе много –
И перечсть их не берусь:
Взглянул бы наш великий Гоголь,
Воспевший тройку – «Тройку-Русь»!
В ней лошадиных сил – без меры!..
И перед ней – посторонись!
Она «доскачет» до Венеры,
До Солнца, Марса и до... эры,
Которой имя – Коммунизм!

Севастьянов. В то время в ЦПК был только один тренажер корабля «Союз», и готовить еще три экипажа дублеров не было никакой возможности. По этой причине был сформирован только один дублирующий экипаж для всех трех кораблей. В его состав вошли Анатолий Куклин, Георгий Гречко и Петр Колодин. На этот экипаж выпала тройная нагрузка, так как космонавты должны были изучать сразу три программы полетов.



Дублеры: А.Куклин, Г.Гречко и П.Колодин

25 апреля 1969 г. состоялось заседание Госкомиссии по «Союзам», на котором была рассмотрена и окончательно утверждена программа тройного полета, а также заслушаны доклады о ходе подготовки экипажей. Решением Госкомиссии было определено, что продолжительность полетов кораблей №14, 15 и 16 составит от четырех до пяти суток, причем после выполнения стыковки «Союза» №16 с «Союзом» №15 они двое-трое суток будут летать в состыкованном состоянии. Кроме того, космонавтам предстояло провести довольно большое число экспериментов, наиболее важными из которых являлись следующие: фото- и киносъемка с расстояния 300–400 метров процессов сближения, причаливания, стыковки и расстыковки кораблей (эксперимент «Инспекция»); исследование методов электросварки металлов с помощью установки «Вулкан», созданной в Киевском институте электросварки Е.О.Патона; наблюдение пусков баллистических ракет (военный эксперимент «Свинец», который готовился еще к полету «Восхода-3» в 1966 г.).

На том же заседании Госкомиссии было решено, что в полетах последующих кораблей «Союз» будет испытана новая радиотехническая система стыковки «Контакт» и новая СЖО (система жизнеобеспечения), создаваемые для лунного корабля Л-3. Госкомиссия назначила сроки запусков всех семи кораблей 7К-ОК: №14, 15 и 16 – август 1969 г., №17 и 18 – ноябрь 1969 г., №19 и 20 – февраль-март 1970 г.

До июля подготовка экипажей шла строго по графику и без осложнений. Но в первых числах июля, когда даю окончания подготовки экипажей оставалось меньше месяца, врачи неожиданно обнаружили у Анатолия Куклина блокаду сердца (разрыв небольшого кровяного сосуда) после одной из тренировок на центрифуге. Его положили на обследование и лечение в госпиталь, а командиром дублирующего экипажа был назначен Евгений Хрунов, который всего полгода назад совершил космический полет. Однако и Хрунов вскоре был снят с подготовки. Вот что пишет в своих дневниках Н.Каманин: «После трех недель подготовки к полету Хрунов нарушил режим космонавта и попал в автомобильную аварию. Пришлось Хрунова заменить Шаталовым, который, ссылаясь на ограниченное время для тренировок, попросил включить в экипаж уже летавшего с ним Елисеева». Таким образом, сформировался новый дублирующий экипаж (В.Шаталов, А.Елисеев), который начал тренировки 9 августа. Г.Гречко и П.Колодин без командира остались в резерве.

В конце июля экипажи (кроме дублирующего) сдали комплексные зачетные тренировки. При этом экипажи Шонина и Филипченко получили оценку «отлично», а экипаж Николаева – «удовлетворительно». Николаеву с Севастьяновым были назначены восемь дополнительных тренировок. На этих занятиях они вновь допустили серьезные ошибки, которые могли сорвать не только стыковку кораблей, но и сказаться на успешном исходе полета. Поэтому 20 августа было решено готовить для корабля №16 два равноправных экипажа: Николаев-Севастьянов и Шаталов-Елисеев. Кроме того, в качестве дублеров членов экипажей продолжали подготовку Г.Гречко и П.Колодин.

На заседании Госкомиссии 26 августа было решено выполнить групповой полет «Союзов» в начале октября 1969 г., тем самым дав возможность дополнительно потренироваться экипажам Николаева и Шаталова. Было решено, что в полет отправится тот экипаж, который лучше сдаст комплексную тренировку. Экипажи Шонина и Филипченко с начала августа продолжали готовиться в режиме поддержания тренированности. 17 сентября подготовка всех экипажей была завершена. По результатам тренировок экипаж Шаталова выглядел значительно лучше экипажа Николаева.

18 сентября в Овальном зале Кремля состоялось заседание ВПК (Военно-промышленной комиссии при Совете министров СССР). Заслушав и обсудив доклады о готовности к групповому полету «Союзов», члены комиссии утвердили экипажи кораблей и назначили срок стартов – в период 5–15 октября 1969 г. Для полета на корабле «Союз-6» были утверждены Г.Шонин и

В.Кубасов, на «Союзе-7» – А.Филипченко, В.Волков, В.Горбатко, на «Союзе-8» – В.Шаталов и А.Елисеев. Полковник В.Шаталов был, кроме того, назначен командиром группы космических кораблей и начальником орбитальной станции (так тогда назывались состыкованные «Союзы»). В качестве дублеров были утверждены А.Николаев, В.Севастьянов, Г.Гречко и П.Колодин.

22 сентября на двух самолетах Ту-124 космонавты прилетели на космодром Байконур. Быстро пролетели дни предстартовой подготовки. Работы велись в очень напряженном ритме, ведь к старту готовились сразу три корабля, три ракеты и семь космонавтов.

11 октября с 31-й площадки стартовал «Союз-6» (7К-ОК(А) №14). В это время на 1-й («гагаринской») площадке стартовая команда готовила пуск следующего корабля. На 31-й же площадке началась подготовка к запуску «Союза-8».

12 октября на орбиту вышел «Союз-7» (7К-ОК(П) №15). В этот же день экипаж «Союза-6» успешно выполнил эксперимент «Свинец». С помощью специальной аппаратуры, созданной в НИИ-2 ПВО, Шонин и Кубасов засекали старты специально запущенных для этого двух баллистических ракет*.

**Справедливости ради следует заметить, что уверенно опознать один из двух пусков было трудно – в этот момент в зоне старта, над Капустинным Ярм, шла гроза, и космонавты могли принять вспышки молний за тепловой след ракеты.*



Экипаж «Союза-8» – В.Шаталов и А.Елисеев

Фото А.Мокрицкова



Экипаж «Союза-7» – В.Волков, А.Филипченко (в центре) и В.Горбатко

13 октября стартовал «Союз-8» (7К-ОК(А) №16). В.Шаталову, как и во время его первого старта, достался понедельник и тринадцатое число. Тогда, 13 января 1969 г. его старт был отложен на сутки из-за отказа одного из приборов на ракете-носителе. И в этот раз полет Шаталова с Елисеевым был на грани отмены. А произошло вот что.

Когда космонавты уже заняли свои места в корабле, обнаружилась поломка одной из трех спиц на штурвале люка между спускаемым аппаратом (СА) и бытовым отсеком (БО). Для замены штурвала требовалось много времени и запуск мог состояться только через сутки. Главный конструктор ЦКБЭМ В.Мишин взял ответственность на себя и разрешил продолжать подготовку к старту. Выведение «Союза-8» прошло нормально, В.Шаталов с А.Елисеевым во второй раз отправились в космический полет.

14 октября должна была состояться стыковка «Союза-8» с «Союзом-7». Но... при попытке начать активный подход к «Союзу-7» выяснилось, что система автоматического управления сближением «Игла» на «Союзе-8» не работает (не было радиозахвата), и корабли пролетели мимо друг друга на расстоянии нескольких километров. «Союз» вновь показал свой «строптивый характер». После успешной стыковки в январе 1969 г. никто не ожидал, что нас снова постигнет такая обидная неудача.

Стали думать, как спасать ситуацию. В конце концов решили предпринять отчаянную попытку – попробовать сократить расстояние между кораблями до нескольких сотен метров (после этого можно было перейти на ручное управление причаливанием) без использования автоматической системы сближения, а только за счет точного маневра, рассчитанного баллистиком на Земле. Вторая попытка стыковки проводилась 15 октября, и тоже неудачно. Корабли сошлись на расстояние 1700 метров – и вновь разошлись. Стало ясно, что стыковку выполнить не удастся. Програм-

ма полета была сорвана из-за отказа всего лишь одной системы («Игла»), перед которым и экипаж, и «Земля» были бессильны. Космонавты сделали все от них зависящее, но выполнить стыковку, используя лишь глаза да интуицию, не смогли. ТАСС пришлось ограничиться сообщениями о том, что корабли совершили серию маневров по сближению друг с другом. Попытки сближения «Союза-6» хотя бы с одним из кораблей также оказались неудачными*, хотя космонавты и видели вдаль «Союз-8».

В оставшееся до посадки время экипажи занимались выполнением запланированных экспериментов и иссле-

дований. В частности, 15 октября экипаж «Союза-6» провел уникальный (и как оказалось, очень опасный!) эксперимент по электросварке различных образцов металлов. Для этого космонавты закрыли люк между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком, после чего последний был разгерметизирован. Затем с помощью пульта в СА включили автоматическую установку «Вулкан». Поочередно было осуществлено несколько видов электросварки. После этого космонавты загерметизировали и наддули БО, открыли люк и... ахнули!

Установка «Вулкан» едва не прожгла корпус бытового отсека! Оказалось, что в одном из режимов получилась не сварка, а резка. Установка прожгла сварочный стол, выжгла обшивку и начала плавить металлический корпус БО. На нем остался след шириной 1 см и длиной примерно 20 см. Космонавты сразу сообразили, что это довольно опасно, так как в любой момент от внутреннего атмосферного давления отсек мог лопнуть в поврежденном месте. Они быстро вернулись в СА и закрыли за собой люк. Переведя дух и немного успокоившись, вспомнили, что забыли взять образцы со сваркой. Пришлось В.Кубасову снова открывать люк, чтобы перенести сварочный стол с образцами в спускаемый аппарат. После этого люк в БО был закрыт окончательно, и в течение суток до посадки космонавты все время находились в спускаемом аппарате.

*Как уже говорилось, «Союз-6» не использовал «Иглу». Оказалось, что недостаточно существующими автономными средствами мерить углы и дальность – необходимо было делать это оперативно и к тому же следовало измерять взаимное положение кораблей и скорость сближения. В СССР этот принцип был реализован только в 1985 г., во время «спасательной экспедиции» «Союза Т-13» к станции «Салют-7» с применением лазерного дальномера и бортового цифрового вычислительного комплекса.

Проведенные экипажем «Союза-6» эксперименты «Вулкан» и «Свинец» были первыми технологическими и военно-прикладными экспериментами, выполненными на борту пилотируемого космического аппарата.

За сутки до посадки (17 октября) экипаж «Союза-8» тоже выполнил очень важный эксперимент. Космонавты впервые провели экспериментальный сеанс связи с ЦУПом через плавучий измерительный пункт «Космонавт Владимир Комаров» и спутник «Молния-1».

16 октября первым на Землю вернулся экипаж «Союза-6», а 17 и 18 октября совершили посадку соответственно «Союз-7» и «Союз-8». Тройной полет был завершен. Вскоре в ЦПК началась подготовка экипажей для выполнения полетов на двух кораблях «Союз» (7К-ОК №17 и №18) по программе испытания на околоземной орбите новой системы сближения и стыковки «Контакт», предназначенной для лунных кораблей. Но это уже другая история.

Источники:

1. Интервью В.Шаталова, В.Кубасова, А.Куклина и В.Бобкова.
2. Космические дневники генерала Н.П.Каманина, 1969 г.
3. М.Ф.Ребров. «Космические катастрофы». – М.: Экспресс-НВ, 1996.
4. А.С.Елисеев. «Жизнь – капля в море». – М.: Издательский Дом «Авиация и космонавтика», 1998.
5. Б.Е.Черток. «Ракеты и люди. Лунная гонка». – М.: Машиностроение, 1999.

НОВОСТИ

✓ 10 октября в Женеве на выставке Telecom'99 компания International Launch Services (ILS) объявила о своем новом курсе в области предоставления пусковых услуг для телекоммуникационных спутников. Кроме того, в этот день ILS презентовала семейство ракет «Ангара», которое значительно расширит спектр услуг компании. Семейство «Ангара» будет использоваться ILS наравне с ракетами семейств Atlas II, Atlas III, Atlas V и «Протон». Этот разнообразный флот космических транспортных средств и новые пусковые установки позволят предложить возможность взаимного резервирования американских и российских семейств РН в сфере пусковых услуг. Это будет неотъемлемая часть нового курса ведения бизнеса в ILS. В течение месяца представители компании оживленно консультировались со специалистами различных фирм, производящих спутники, чтобы выработать свои новые рыночные требования. «Мы повторно изобретаем ILS, – сказал исполняющий обязанности президента компании Леонард Дест (Leonard R. Dest). – Мы признаем, что закончились те дни, когда мы могли просто быть поставщиками ракет. Количество ракет ограничено в соответствии с законами физики. Но пути, которыми мы ведем бизнес с нашими клиентами, ограничены только числом творческих решений, которые мы принесли в помощь нашим заказчикам, чтобы достичь их деловых целей.» – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По данным Космического командования США, 25 октября около 00:30 UTC над Гвианским заливом сошел с орбиты аргентинский ИСЗ SAC-A, запущенный 4 декабря 1998 г. с борта «Индевор» во время первого полета к МКС (STS-88). – С.Г.

Трагедия и триумф 41-й площадки

Фото С.Сергеева



В.Каменцев. «Новости космонавтики»

24 октября – особый день в истории Байконура. В этот день байконурцы приходят к могилам и местам гибели тех, кто погиб при авариях ракетной техники. Дважды, в 1960 и 1963 годах, в этот день происходили трагедии на стартовых площадках космодрома.

Днем самой крупной аварии в истории ракетной техники стало 24 октября 1960 г., когда в пламени пожара, вспыхнувшего на 41-й площадке, погибли десятки испытателей космодрома.

Об этих авариях написано немало. Поэтому мы остановимся на событиях, которые произошли позже и составили одну из страниц космической истории Байконура.

После аварии площадка №41 была восстановлена и уже со 2 февраля 1961 г. с нее начались запуски ракет Р-16 и Р-16У.

В общей сложности с этой площадки стартовало более 100 межконтинентальных баллистических ракет.

В 1964 г. перед военнослужащими 2-го испытательного управления и испытательной части 14332 была поставлена задача провести летно-конструкторские испытания (ЛКИ) ракеты-носителя 11К65.

Ракета для выведения спутников и сами аппараты первоначально разрабатывались в КБ М.К.Янгеля, но были переданы в КБ М.Ф.Решетнева и там доработаны.

Главным конструктором изделия и космических объектов являлся М.Ф.Решетнев, главным конструктором наземного оборудования – Н.С.Мещеряков, Государствен-

Дата	Время, ДМВ	№ РН	Индекс КА	Наименование КА	Примечание
18.08.1964	12:15	02Л	11Ф610	Космос-38,39,40	
23.10.1964	10:30	01Л	11Ф610	–	
21.02.1965	14:00	03Л	11Ф610	Космос-54,55,56	
15.03.1965	14:00	04Л	11Ф610	Космос-61,62,63	
16.07.1965	06:31	05Л	11Ф610	Космос-71,72,73,74,75	
03.09.1965	17:00	07ЛС	11Ф610	Космос-80,81,82,83,84	
18.09.1965	10:59	08ЛС	11Ф610	Космос-86,87,88,89,90	
28.12.1965	15:30	09ЛП	11Ф611	Космос-103	
16.11.1966	16:00	...	11Ф611№1	–	Аварийный, АВДУ на 240 секунде
24.03.1967	14:50	...	11Ф611	Космос-151	
12.10.1967	ВК3	–	Вертикальный космический зонд
28.03.1968	ВК3	–	
15.06.1968	15:25	...	11Ф611№3	–	Аварийный
27.08.1968	14:29	...	11Ф611№4	Космос-236	

После серии запусков ракеты-носителя «Космос» по программе летно-конструкторских испытаний, отработанная ракета была передана на Северный полигон и в 1967 г. оттуда начинаются ее запуски. До сегодняшних дней ракета исправно работает на космонавтику, выводя на орбиту легкие спутники различного назначения.



Фото С.Сергеева

День памяти на месте гибели боевого расчета. 41-я площадка. Космодром Байконур. 24.10.99

ную комиссию по проведению ЛКИ возглавил генерал-майор А.М.Войтенко.

Для проведения запусков нового носителя была переоборудована пусковая установка №15 – левая ПУ 41-й площадки. Переоборудование пусковой установки было начато в апреле и закончено к августу 1964 г.

Первый запуск новой ракеты-носителя, получившей в открытой печати наименование «Космос», состоялся 18 августа 1964 г. Впервые одной ракетой на орбиту было выведено три спутника – «Космос-38», -39 и -40. ИСЗ представляли собой макеты спутников связи «Стрела». Главной целью пусков являлась отработка системы отделения спутников при групповом выведении. Всего в 1964 г. было произведено два запуска космической ракеты-носителя. Летно-конструкторские испытания были продолжены в 1965 г. и шли до августа 1968 г. Создание новой ракеты-носителя позволило оперативно решать широкий спектр задач по освоению космического пространства.

✓ На левом фланге космодрома Байконур с начала ноября запланировано начало работ по подготовке ракеты-носителя «Циклон» и космического аппарата серии УС. Запуск с площадки №90 предварительно запланирован на середину декабря. Этот пуск станет первым с этой площадки, выполненным после расформирования войсковой части 46180, готовившей и запускавшей «Циклоны». – О.У.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению агентства InfoArt News, исполнительный директор компании Arjanospace заявил, что Франция решила отказаться от участия в проекте создания ракеты-носителя Vega для запуска спутников массой до 1 т, на разработку которого члены ЕКА выделили в прошлом году деньги. Общая стоимость проекта оценивается в 300 млн \$. Эту ракету предполагалось запускать с космодрома Куру начиная с 2002 г. Несмотря на то, что Франция с самого начала выказывала недовольство по поводу стоимости проекта и его коммерческих перспектив, окончательное решение принято только теперь. Судьба проекта должна быть определена на Совете ЕКА. – И.Б.

Фото С.Казак



Байконур. Памятник погибшим испытателям