

**5**  
2000

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



**«СОЮЗ ТМ-30»  
в полете**

ISSN 1561-1078



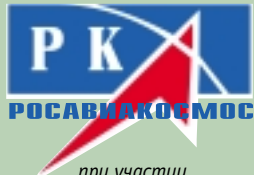
9 771561 107002 >

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

#### Редационный 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, Константин Лантратов  
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 24.04.2000 г.

Издательская база

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

Цена свободная.

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

На обложке экипаж КК «Союз ТМ-30»  
С.Залётин и А.Калери. Фото ЦПК

## 2 12 апреля

12 апреля – День космонавтики

## 5 Пилотируемые полеты

«Союз ТМ-30» в полете

Экипажи ЭО-28 сдали экзамены

На «Мире» не будет сниматься фильм «Последний полет»

Экипажи ЭО-28 к полету готовы

Дублирующий экипаж

Хроника полета орбитального комплекса «Мир»

Итоги полета STS-99

Как продлить дни «Мира»?

Проблемы информационного обмена с ОК «Мир»

Интервью с Уильямом Шепердом

## 19 Конференции. Совещания. Выставки

4-я Международная конференция «Пилотируемые полеты в космос»

## 20 Запуски космических аппаратов

«Экспресс-А» вышел на орбиту

На орбите – новый КА наблюдения

Неудачный запуск «Морского старта»

Второй полет «Фрегата»

Аriane 5 стал совсем коммерческим

Об имидже земной атмосферы

## 35 Автоматические межпланетные станции

Эрос становится ближе...

Pioneer 10 еще работает

Авария MPL: уроки на будущее

## 40 Искусственные спутники Земли

Новые солнечные батареи

Система SkyBridge лицензирована во Франции

Индия создает космическую разведку

Arianespace формирует альянс с iSKY

Запуск спутника EROS F-1 отложен

ERS-1: Девять лет успешной работы подошли к концу

О полете космического аппарата «Интербол-2»

GLAST – новая орбитальная гамма-обсерватория

NASA начинает поиск планет

## 46 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Сотая Delta

Стендовые испытания ускорителей

Boeing и Thiokol Propulsion хотят «Воздушный старт»

Испытания ракетно-прямоточного двигателя

## 48 Международная космическая станция

Новый график сборки МКС

X-38: успехи и проблемы

Новости МКС

## 52 Космическая биология и медицина

СФИНКС-99: финишная прямая

## 54 Предприятия. Учреждения. Организации

Владимир Путин посетил Звездный городок

Празднование 40-летия отряда космонавтов РГНИИ ЦПК

ИКИ РАН – 35 лет

Компания SpaceDev осваивает рынок космических услуг

Новости «Энергомаша»

## 62 Наземное оборудование

Звездочка для Индии: продолжение следует

Диспетчеры космических «Экспрессов»

## 63 Страницы истории

Неизвестные страницы известного эксперимента

## 68 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажа полета STS-99

## 70 Люди и судьбы

Т.Стаффорд: «Я верю в наш совместный с русскими успех в космосе»

К 60-летию Ю.Н.Коптева

Б.И.Губанов – главный конструктор самых мощных ракет в мире

Памяти Николая Федоровича Кузнецова

## 2 April 12

April 12, Cosmonautics Day

*For the first time, Novosti Kosmonavtiki publishes unique color photos of Yuri Gagarin from the files of the Russian State Archive of the Scientific and Technical Documents.*

## 5 Piloted Missions

Soyuz TM-30 launched

*Sergey Zalyotin and Aleksandr Kaleri blasted off for Mir on April 4<sup>th</sup>.*

EO-28 crew passed exams

*Detailed account of all pre-launch exams the two crews, Yeniseys and Tyan-Shans, passed to confirm their readiness for the Mir mission, and the simulators they used.*

Movie 'The Final Journey' will not be filmed at Mir

*As producers failed to foot the bills, on March 16 Russian Aviation and Space Agency ruled against launching actor Vladimir Steklov onboard Soyuz TM-30. Steklov trained with great success but he fell victim to irresponsible people.*

EO-28 crews ready for flight

*The Interagency Commission approved two 28<sup>th</sup> Mir main mission crews on March 24. Cosmonauts may work for 45 to 75 days onboard the Russian station.*

The back-up crew

Flight of the orbital complex Mir

How Mir life was extended

On problems of the information exchange with Mir

*Initially, file transfer wasn't envisaged in Mir communications system design. But in 1999, downlink channel was tested with tens Megabit per session capability.*

Bill Shepherd's interview

*Payload eats people! The Service Module is overloaded, and it may not be able to support three crewmembers. Bill Shepherd believes that two Russians only should be launched in October.*

## 19 Conferences. Exhibitions

4th International Conference 'Piloted Missions to Space'

## 20 Launches

Express-A reached orbit

*The second Russian Express-A comsat equipped with 17 transponders reached orbit. It should work at the 80 deg E position for ten years.*

New observation satellite in orbit

*MTI, an U.S. experimental spacecraft, will test advanced visible and infrared imager.*

A failure of the Sea Launch

*Zenit failed to deliver first ICO satellite into orbit, probably due to an error in ground equipment software.*

The second flight of Fregat

*The second mission validated the Soyuz-Fregat vehicle, and it is ready for two Cluster II missions in the summer.*

Ariane 5 became really commercial

On the Image of the Earth magnetosphere

## 35 Interplanetary Probes

Eros nears

Pioneer 10 still on watch

The MPL failure: lessons learned

## 40 Spacecraft

New solar arrays

SkyBridge got French license

India develops space reconnaissance capability

*The Indian way in space reconnaissance: from multi-purpose IRS satellites to specialized imaging and radar spacecraft.*

Arianespace forms alliance with iSKY

Eros F-1 launch delayed

*Launch of the Israeli satellite Eros F-1 is delayed for at least six months due to problems with its communications system.*

ERS-1: Finish after nine successful years

On the flight of Interball 2 spacecraft

*Russian Interball 2 have lost attitude control back in September 1998 but isn't quite dead. In January and February 2000, three passes occurred and mission control received telemetry.*

GLAST – new orbital gamma observatory

NASA begins search for planets

## 46 Launch Vehicles. Rocket Engines

The hundredth Delta

Boosters under static tests

Boeing and Thiokol Propulsion wish for AirLaunch

Air-breathing engine tested

## 48 International Space Station

The latest ISS assembly schedule

X-38: Successes and problems

ISS News

## 52 Life Sciences

SFINCSS-99: at the finishing line

*Crew #3 appeared from the ground-based simulator NEK (IMBP) on March 22. Crew #7 will work in the NEK till April 14.*

## 54 Companies. Agencies. Organizations

Vladimir Putin visited Star City

*On March 2, Acting President toured the Cosmonaut Training Center and promised that Russia would fulfil the ISS obligations, as well as finance further Mir operations.*

Cosmonaut team celebrated its 40th birthday

IKI RAN turns 35

*Academician Albert Galeev recalls the history of the leading Russian space science center established in 1965 and lists current developments.*

SpaceDev enters the space services market

Energomash news

## 62 Ground Systems

Starlette for India: to be continued

*Accident Board found out why the December KVD-1 test run was terminated prematurely, and engine tests resumed.*

Dispatcher for space Expresses

*Ground segment of the Express-A communications system is described.*

## 63 History

Unknowns of the well-known experiment

*Voskhod-2 backup cosmonauts and search group leader Vladimir Belyayev recalls the unique mission of Pavel Belyayev and Aleksey Leonov in 1965.*

## 68 Biographies

Biographies of STS-99 crewmembers

## 70 People

'I believe in our common success in space with Russians'

*Thomas Stafford speaks about Vladimir Utkin, his late Russian counterpart in the special bilateral commission on the U.S.-Russian piloted program.*

Yuri Koptev is 60

B.I.Gubanov, chief designer of the most powerful launch vehicle in the world

Nikolay Fyodorovich Kuznetsov

## Внимание, подписка!

Вы можете подписаться на наш журнал в любом почтовом отделении России по каталогу «Роспечать».

Стоимость подписки на второе полугодие 2000 г.:  
по индексу **48559** (карточная система) – 119 руб 74 коп,  
по индексу **79189** (адресная система) – 141 руб 64 коп.

Точную цену Вы можете узнать в ближайшем почтовом отделении.

В редакции можно приобрести годовые комплекты журналов, начиная с 1994 года.

# 12 АПРЕЛЯ – ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ



Запуск первого в мире искусственного спутника Земли, полеты спутников с биологическими объектами на борту, выход на околоземную орбиту корабля-спутника «Восток» с первым в мире космонавтом Ю.А.Гагариным, полет космического корабля с первой женщиной-космонавтом В.В.Терешковой, первый в истории космонавтики выход человека в открытый космос, строительство космодромов, международные полеты, создание орбитальных станций типа «Салют», «Мир» и универсальной ракетно-космической транспортной системы «Энергия» – все эти и многие другие замечательные дости-

жения российской космонавтики нашли свое отражение в уникальных документах, хранящихся в Российском государственном архиве научно-технической документации (РГАНТД). И все-таки первое место среди архивных материалов по праву принадлежит комплексу документов, посвященных Юрию Алексеевичу Гагарину. В историю человечества навсегда вошел день 12 апреля 1961 г., когда с далекого космодрома Байконур стартовал космический корабль «Восток». С той поры прошли годы, но они не уменьшили впечатления от этого подвига, не заслонили его другими событиями.

Как только человечество узнало о запуске «Востока», миллионы землян захотели узнать как можно больше о первом космонавте, увидеть его лицо. Огромную помощь в этом оказали фотографии Ю.А.Гагарина. Весь мир обошли снимки: Юрий Гагарин в



*За штурвалом самолета Ан-2. 1961 г.*

комбинезоне и шлеме, герой-космонавт в форме военного летчика, волнующая встреча Н.С.Хрущева с Ю.А.Гагариным и др. Позднее достоянием общественности стали фотографии, посвященные предполетной подготовке космонавта, запуску корабля «Восток», послеполетной учебе и работе, зарубежным поездкам, фотожурналисты очень быстро справились тогда с поставленной задачей – познакомить мир с образом героя.

Со временем интерес к жизни Юрия Гагарина не уменьшился. Усилилось стремление понять душу героя, истоки его подвига. В этом номере журнала мы публикуем малоизвестные цветные фотографии первого космонавта. Многие из них поступили в РГАНТД из АПН и сделаны фотографом А.Моклецовым. На фотографиях Ю.А.Гагарин запечатлен в минуты работы и отдыха, в кругу семьи, во время занятий спортом. Эти снимки как бы вводят нас в историю жизни Юрия Гагарина, приподнимают покров «звездности», и мы видим его – выдающегося и в то же время обыкновенного человека.

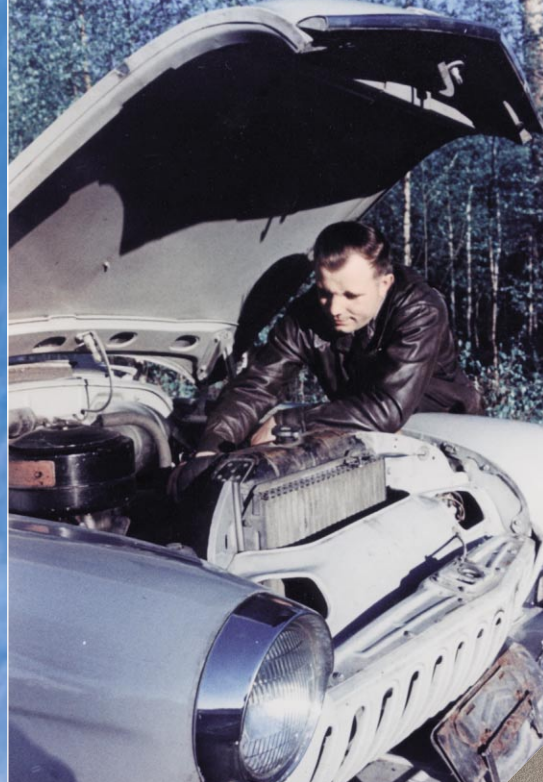
*Т.Головкина специально для «Новостей космонавтики»*



*Со своим племянником, которому подарил ружье. Гжатск, 1966 г.*



С матерью Анной Тимофеевной и группой партийных работников Смоленска в домашней обстановке. Сентябрь 1962 г.



За ремонтом своей «Волги»



Гагарин с женой Валеи и дочерьми Леной и Галей. 1967 г.



С дочерью Леной на прогулке. Москва, 1967 г.



Отдых в Крыму. 1965 г.



Ю.А.Гагарин с женой Валентиной Ивановной, Нина Ивановна и Сергей Павлович Королевы. Весна 1961 г.



Волейбол. Байконур, 1965 г.



Первый отряд космонавтов. Сочи, 1961 г.

# «СОЮЗ ТМ-30» В ПОЛЕТЕ

## КОСМОНАВТЫ ПРИСТУПИЛИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОГРАММЫ

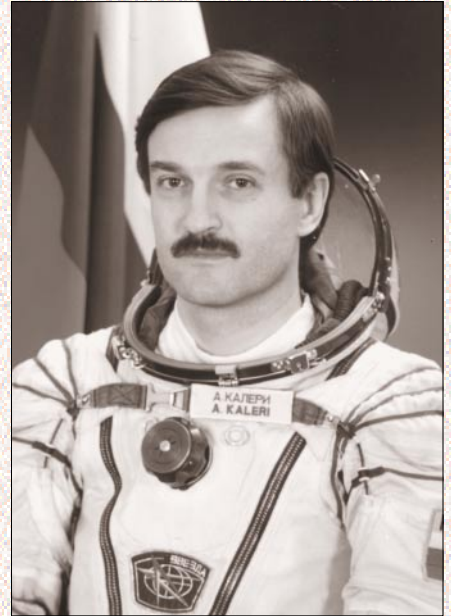
СООБЩЕНИЕ ТАСС



В соответствии с программой исследований в околоземном космическом пространстве, 4 апреля 2000 года в 9 часов 02 минуты московского времени в Российской Федерации осуществлен запуск космического корабля «Союз ТМ-30», пилотируемого экипажем в составе командира корабля подполковника Залётина Сергея Викторовича и бортинженера Героя Российской Федерации, летчика-космонавта РФ Калери Александра Юрьевича.

Программой полета корабля «Союз ТМ-30» предусматривается проведение экспериментов на орбитальной научной станции «Мир», выведенной на околоземную орбиту 20 февраля 1986 года.

По докладом экипажа и данным телеметрической информации, бортовые системы корабля работают нормально. Космонавты товарищи Залётин и Калери приступили к выполнению программы полета.



**Командир ЗАЛЁТИН СЕРГЕЙ ВИКТОРОВИЧ**  
Подполковник ВВС РФ  
Космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК  
Стал 392-м космонавтом мира  
и 92-м космонавтом России

Сергей Залётин родился 21 апреля 1962 г. в городе Шёкино Тульской области, РСФСР (Россия). В 1983 г. он окончил Борисоглебское ВВАУЛ и до 1990 г. служил в должности летчика, затем старшего летчика и командира авиационного звена в составе 32-го истребительного авиаполка 9-й истребительной авиационной дивизии ВВС Московского военного округа. Летал на самолетах МиГ-21ПФМ, МиГ-21УМ, МиГ-23МЛД и МиГ-23УБ.

8 августа 1990 г. Сергей Залётин был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. С октября 1990 по март 1992 г. он прошел ОКП, и 11 марта 1992 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1992–1997 гг. С.Залётин готовился в составе группы космонавтов по программе полетов на станцию «Мир». В 1992–94 гг. учился в Государственной академии нефти и газа на факультете «Аэрокосмоэкология», по окончании которой получил степень магистра экологического менеджмента.

С сентября 1997 по август 1998 г. С.Залётин проходил подготовку в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-26 на станцию «Мир» вместе с А.Калери и О.Котовым. С марта 1999 по март 2000 гг. он готовился в качестве командира основного экипажа ЭО-28.

Сергей Залётин – военный летчик 1-го класса, имеет общий налет более 1100 часов на 5 типах самолетов и более 120 прыжков с парашютом, имеет звание «Инструктор парашютно-десантной подготовки ВВС». Награжден тремя медалями. Женат, имеет сына.

Подробная биография С.Залётина опубликована в *НК* №17/18, 1998, с.68.

**Бортинженер КАЛЕРИ АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ**  
Летчик-космонавт РФ  
Космонавт-испытатель РКК «Энергия»  
265-й космонавт мира  
73-й космонавт России

Александр Калери родился 13 мая 1956 г. в городе Юрмала, Латвия. В 1979 г. окончил МФТИ и стал работать в НПО «Энергия». В 1983 г. заочно окончил аспирантуру в МФТИ.

13 апреля 1984 г. А.Калери был зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». С ноября 1985 по октябрь 1986 гг. прошел курс ОКП в ЦПК. 28 ноября 1986 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. С марта 1994 г. А.Калери является заместителем начальника 291-го отдела (отряд космонавтов) РКК «Энергия».

А.Калери неоднократно проходил подготовку в составе экипажей для полетов на ОК «Мир». Ранее он совершил два космических полета.

Первый полет он выполнил с 17 марта по 10 августа 1992 г. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-14» и ОК «Мир» по программе ЭО-11/МиГ-92 вместе с А.Викторенко и К.-Д.Фладэ (ФРГ). Продолжительность полета – 145 сут 14 час 10 мин 32 сек.

Второй полет – с 17 августа 1996 по 2 марта 1997 г. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-24» и ОК «Мир» по программе ЭО-22/NASA-3/«Кассиопея» вместе с В.Корзуном, Дж.Линенджером (США) и К.Андре-Деэ (Франция). Продолжительность полета – 196 сут 17 час 26 мин 13 сек.

В марте 1999 г. А.Калери приступил к подготовке в качестве бортинженера основного экипажа ЭО-28.

А.Калери награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ, орденом «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени и медалью NASA «За космический полет». Женат, имеет сына.

Подробная биография А.Калери опубликована в *НК* №17, 1996, с.59.

# Экипажи ЭО-28 сдали экзамены

**А. Федоров** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото **Д. Аргутинского**

С 1 февраля по 15 марта 2000 г. в РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина были проведены заключительные экзаменационные тренировки экипажей 28-й основной экспедиции на ОК «Мир». Длительность экзаменационной сессии была вызвана неопределенностью даты старта ТК «Союз ТМ-30» (№204). Успешный старт 1 февраля 2000 г. ТК «Прогресс М1-1» (№250) и последующая автоматическая стыковка с ОК «Мир» 3 февраля определили даты экзаменационных тренировок (ЭТ). Экипажи ЭО-28 проводили их в следующих составах:

Основной экипаж (позывной «Енисей»):  
командир экипажа –  
подполковник ВВС  
**Залётин Сергей Викторович;**  
бортинженер –  
**Калери Александр Юрьевич;**  
пассажир –  
**Стеглов Владимир Александрович.**

Дублирующий экипаж (позывной «Тянь-Шань»):  
командир экипажа –  
полковник ВВС  
**Шарипов Салижан Шакирович;**  
бортинженер –  
**Виноградов Павел Владимирович.**

ЭТ экипажей ЭО-28 начались 1 февраля 2000 г. с экзамена по ручному сближению и причаливанию корабля «Союз ТМ» к ОК «Мир» на специализированном тренажере «Дон-Союз».

Специализированный тренажер динамических режимов сближения, причаливания и стыковки «Дон-Союз» предназначен для отработки ручного управления кораблем «Союз ТМ» в следующих режимах: сближения, причаливания и стыковки со станцией и ее модулями; сближение без радиотехнической системы сближения «Курс» с помощью лазерного дальномера.

В состав тренажера входит полноразмерный макет спускаемого аппарата (СА) и бытового отсека корабля «Союз ТМ» с внутренним интерьером и рабочими местами экипажа. Тренажер обеспечивает моделирование работы всех систем корабля, используемых на участке сближения, облета, причаливания и стыковки. Тренажер оборудован средствами телевизионного наблюдения и медицинского контроля за состоянием космонавта.

Режимы ручного сближения и причаливания являются резервными для управления «Союзом ТМ» при отказах автоматического контура управления и системы «Курс». Все экипажи проходят по ним подготовку в полном объеме и сдают практические экзамены. Эти режимы экипажи ЭО-28 отрабатывали особенно тщательно, так как на станции работоспособен только один (из

четырех) полукомплектов аппаратуры «Курс» со стороны ПхО.

Экипаж прошел подготовку по специальному режиму баллистического прецизионного ручного сближения (БПС) корабля по новой методике, позволяющей сближаться с любым некооперируемым космическим объектом с дальности 10 км. Эта методика была специально разработана специалистами РКК «Энергия» при участии ЦПК на тот случай, если при сближении «Союза ТМ» станция «Мир» будет находиться в неуправляемом режиме (например, из-за отказа системы управления движением (СУД) или «Курса»).

При проведении ЭТ по ручному сближению «Союза ТМ» экипажи выполняли следующие упражнения: ручное сближение корабля после БПС на дальностях 2–8 км; сближение корабля в ручном режиме после полного отказа системы «Курс» с использованием лазерного дальномера ЛПР-1; то же с использованием оптического канала лазерного дальномера.

В ходе ЭТ командир экипажа располагался в макете СА тренажера, где с помощью ручек управления кораблем РУО и РУД, используя оптический визир ВСК, осуществлял управление кораблем. Бортинженер находился в макете бытового отсека, где через специальный иллюминатор (блистер) с помощью лазерного дальномера измерял текущую дальность до станции, а с помощью спецвычислителя БВК определял относительную скорость движения корабля. Данные о дальности и скорости сближения бортинженер сообщал командиру. Зная расстояние до станции и скорость сближения, командир по специальной методике вручную управлял процессом сближения корабля с дальности 5 км до зависания на расстоянии 50–150 м до ОС «Мир». Отработка режимов оценивалось по расходу топлива и времени выполнения. Режимы заканчивались зависанием, при этом оценка за его качество не выставлялась. В ходе экзамена оба экипажа работали четко и слаженно, без замечаний. Комиссия оценила действия основного и дублирующего экипажей на «отлично».

После завершения экзамена по ручному

сближению командир экипажа и бортинженер приступили к сдаче индивидуальных тестов на этом же тренажере по ручному причаливанию. Командир выполнял следующие режимы: ручная перестыковка корабля с одного стыковочного узла ОК на другой; ручное причаливание корабля после аварии СУД на облете станции «Мир» на световой стороне орбиты; ручное причаливание корабля как продолжение ручного сближения после аварии СУД (станция «Мир» имеет остаточную собственную скорость вращения); обеспечение безопасности при причаливании корабля к ОК; ручное причаливание корабля на световой части орбиты, зависание в тени, стыковка со станцией «Мир» по окончании тени.

Бортинженер в качестве дублера командира, в соответствии с программой экзамена, выполнял только первые три режима. Все режимы оценивались по конечным параметрам на момент касания корабля со станцией, по затратам топлива и времени выполнения. Во время ЭТ по ручному сближению и причаливанию корабля комиссия оценивала навыки, умения и слаженные действия всего экипажа. Оценки за выполнение ручного причаливания: Залётин – «5», Калери – «5»; Шарипов – «4.9», Виноградов – «5».

За пультом тренажеров во время экзаменов по ручному сближению и причалива-



Фото ЦПК

Основной экипаж на тренировке в гидробассейне





Основной экипаж перед экзаменом на комплексном тренажере ОК «Мир»

нию корабля находился молодой инструктор основного и дублирующего экипажей ЭО-28 Денис Калмыков. Это первые экипажи, которые он подготовил и хорошо справился с порученным делом – оба состава получили высокие оценки.

На следующий день, 2 февраля 2000 г., проводились экзаменационные тренировки экипажей ЭО-28 на динамическом тренажере «Пилот-732» по ручному управляемому спуску (РУС) спускаемым аппаратом корабля «Союз ТМ» в атмосфере.

Специализированный динамический тренажер «Пилот-732» на базе центрифуги ЦФ-7 предназначен для отработки ручного управления спуском СА корабля «Союз ТМ» на атмосферном участке полета. Дополнительно центрифуга ЦФ-7 используется для тренировок и исследований переносимости человеческим организмом различного рода перегрузок, для отбора кандидатов в космонавты; для тренировок в условиях перегрузок на этапах выведения и спуска; для медицинских исследований космонавтов по программам комплексных физиологических исследований и врачебно-лётной комиссии.

В состав тренажера входит макет рабочего места в СА для одного члена экипажа, оборудованный в кабине центрифуги ЦФ-7. Тренажер обеспечивает моделирование процесса управляемого спуска на атмосферном участке полета и может обеспечивать воспроизведение динамических воздействий (перегрузки). Тренажер оборудован средствами телевизионного наблюдения и медицинского контроля за состоянием космонавта.

Технические характеристики центрифуги ЦФ-7:

- плечо вращения – 7 м;
- максимальная перегрузка – 10 единиц;
- максимальный темп роста перегрузки – 7 ед./сек.

РУС является резервным режимом спуска корабля в атмосфере при отказах автоматики во время прохождения плотных слоев атмосферы в диапазоне высот

80–15 км. При ручном спуске в атмосфере космонавт управляет движением СА с помощью специальной ручки и контролирует правильность управления по специальному формату на дисплее. Этот режим спуска – не самая сложная динамическая операция для подготовленных космонавтов, но очень ответственная, так как речь идет о безопасном возвращении экипажа на Землю. Поэтому командиры и бортинженеры всех экипажей проходят по нему подготовку.

На экзамен были вынесены режимы ручного управления СА в атмосфере без воздействия перегрузки (статический режим) и с реальным воздействием перегрузки на космонавта (динамический режим с вращением центрифуги). Каждый космонавт последовательно выполнял несколько режимов в соответствии с экзаменационным билетом. Первый режим спуска каж-

дый космонавт выполнил в статике (без вращения центрифуги), а второй – в динамике (с вращением центрифуги). И так несколько раз. Затем место в кабине центрифуги занял другой член экипажа и выполнил такую же последовательность режимов, но уже с другими начальными условиями (угол входа в атмосферу, внеатмосферный промах и т.д.).

Отработку экзаменационных режимов по РУС комиссия оценивала по выполнению режима с реальным вращением по максимальному значению перегрузки в процессе управления (не более 4–5 единиц) и конечному значению промаха по дальности посадки (не более 20 км). К космонавтам предъявляются высокие требования по этому режиму, так как малейшая неточность при управлении может привести к ошибке в приземлении в десятки километров и сильно усложнит поиск экипажа и эвакуацию его с места посадки.

По режиму РУС каждый космонавт оценивался индивидуально. Залётин и Калери получили отличные оценки, Шарипов – «4.6», а Виноградов – «4.8». Во время экзаменационных тренировок по РУС за пультом тренажера «Пилот-732» и центрифуги ЦФ-7 находились инструкторы по кораблю: основного экипажа – Константин Голаев, дублирующего экипажа – Сергей Осипов.

Через месяц, 9 марта 2000 г., экипажи ЭО-28 сдавали практические экзамены на специализированном тренажере «Телеоператор» по телеоператорному режиму управления (ТОРУ) грузового корабля «Прогресс М1».

Специализированный тренажер «Телеоператор» предназначен для подготовки космонавтов по ручному телеоператорному управлению сближением и стыковкой грузовых кораблей и модулей со станцией «Мир», а также для отработки элементов программы полета, бортовой документации и методик телеоператорного управления сближением и стыковкой различных беспилотных объектов.



Ответы на вопросы журналистов – традиция для подобных мероприятий

Фото И.Марицина



В тренажере станции «Мир»

В состав тренажера входит макет рабочего места космонавта, оборудованного в кабине специализированного тренажера главного поста управления ОС «Мир» («Дон-ГП») с установкой штатных приборов и оборудования ТОРУ (стойка ТОРУ, ручки управления РУО и РУД и т.д.).

Тренажер моделирует работу всех систем ТКГ, модулей и штатного оборудования ТОРУ на станции «Мир», используемого на участке автоматического и ручного сближения, облета, причаливания и стыковки грузового корабля или модулей с ОК. Тренажер оборудован средствами телевизионного наблюдения и контроля за действиями космонавтов.

ТОРУ является резервным ручным режимом управления ТКГ при отказах автоматического контура управления на участке причаливания. Этот режим предназначен для дистанционного управления ТКГ командиром экипажа, находящимся на борту ОК. Система ТОРУ включает в себя специальное рабочее место в Базовом блоке ОК «Мир»: специальная стойка ТОРУ с ручками управления (аналогичными ручкам, установленным на «Союзе ТМ») и телевизионный монитор, на который передается изображение с внешней телекамеры, установленной на ТКГ. Кроме того, на ТКГ установлена специальная аппаратура, которая позволяет выполнять все радиокоманды, принимаемые со станции «Мир». Все экипажи, работающие на борту ОК, в соответствии с программой подготовки, проходят теоретическую и практическую подготовку и сдают экзамены по режиму ТОРУ ТКГ.

Экипаж прошел дополнительную подготовку по режиму баллистического прецизионного ручного сближения (БПС) ТКГ в режиме ТОРУ по новой методике. Эта методика схожа с методикой режима БПС для корабля «Союз ТМ» и может использоваться в том случае, когда при автоматическом сближении «Прогресса М1» произойдет отказ СУД или системы «Курс».

В ходе экзаменационной тренировки командир экипажа располагался в макете тренажера «Телеоператор» за стойкой ТОРУ и управлял движением ТКГ. Рядом находился бортинженер и помогал ему выдавать ряд команд с пульта ТОРУ, а также оказывал помощь в устранении различных нештатных ситуаций, в соответствии с вытянутым билетом.

При проведении экзаменационной тренировки по телеоператорному управлению ТКГ экипажи выполняли следующие режимы: режим баллистического прецизионного сближения ТКГ в режиме ТОРУ при исходной дальности 2–8 км; переход в режим ТОРУ ТКГ по указанию ЦУПа после аварии СУД на ТКГ; контроль автоматического режима причаливания ТКГ; переход в режим ТОРУ после полного отказа системы сближения «Курс».

Дополнительно после завершения последнего режима экипажи выполняли тесты аппаратуры ТОРУ и заключительные операции на ОК «Мир» после стыковки ТКГ. Во время проведения режима вводились расчетные нештатные ситуации, такие как отказ основного УКВ-передатчика или УКВ-приемника радиосвязной системы, передающей сигналы на станцию; временное пропадание телевизионного изображения на ТКГ; расхождение стыковочных крестов и т.д. В ходе экзамена оценивались действия экипажа в соответствии с бортовой документацией и методикой управления, а также конечные параметры на момент касания ТКГ с ОК «Мир».

Экипажи показали хорошие навыки телеоператорного управления ТКГ в различ-

ных ситуациях, основной экипаж получил оценку «4.9», а дублирующий – «5».

14 и 15 марта 2000 г. проводились завершающие экзаменационные комплексные тренировки (ЭКТ) экипажей ЭО-28 на тренажерах ТК «Союз ТМ» и ОК «Мир». Космонавты называют их «главным экзаменом». Именно здесь они должны показать слаженность и взаимопонимание при выполнении различных полетных ситуаций.

Действия экипажа на ЭКТ оцениваются Межведомственной экзаменационной комиссией (МВК), состоящей из представителей ЦПК, РКК «Энергия», ЦУП, ИМБП и других организаций. Председателем МВК был назначен зам. начальника ЦПК, генерал-майор авиации Юрий Глазков, заместителем председателя от ЦПК – зам. начальника управления полковник Василий Циблиев, от РКК «Энергия» – начальник отделения Александр Александров.

Общая циклограмма ЭКТ предусматривала выполнение стандартной программы полета ТК «Союз ТМ» от момента посадки экипажа в корабль перед стартом до стыковки с ОК «Мир», операции по подготовке ТК к спуску и спуску с орбиты (на комплексном тренажере корабля «Союз ТМ»), а также программы полета экипажа ЭО-28 на ОК «Мир», в т.ч. выполнение научных и медицинских экспериментов по российской космической программе (на комплексном тренажере ОК «Мир»).

Циклограмма ЭКТ разработана на основе программы полета ЭО-28. В экзаменационные билеты было включено более 50 типовых нештатных ситуаций по ТК «Союз ТМ» и около 20 типовых нештатных ситуаций по ОК «Мир».

14 марта 2000 г. основной экипаж ЭО-28 приступил к сдаче экзамена на комплексном тренажере ОК «Мир».



Дублиры изучают документацию перед экзаменом



Сейчас основной экипаж продемонстрирует свои знания по управлению «Союзом»

Тренажер ОК «Мир» («Дон-27КС») представляет собой комплекс, созданный на базе учебно-тренировочного макета базового блока «Дон-17КС», сопряженного с тренажерами целевых модулей станции: «Дон-37КЭ» – тренажера целевого модуля «Квант»; «Дон-77КСД» – целевого модуля «Квант-2»; «Дон-77КСТ» – стыковочно-технологического модуля «Кристалл».

Данный тренажер предназначен для проведения комплексных тренировок и обучения экипажей по выполнению программы полета на ОК «Мир», по отработке навыков управления комплексом в различных режимах; проведения тренировок по отработке навыков работы с бортовыми системами и научной аппаратурой при выполнении исследований и экспериментов, по выполнению медико-биологических экспериментов; по отработке навыков монтажно-демонтажных работ, операций технического обслуживания и ремонта аппаратуры и систем комплекса; по ведению радиообмена и внутренних переговоров в штатных и нештатных ситуациях; по отработке бортовой документации.

В состав тренажера входят полноразмерные макеты модулей ОК «Мир» с полным внутренним интерьером и рабочими местами экипажа. Вычислительный комплекс обеспечивает моделирование работы всех основных систем и режимов станции. Тренажер оборудован средствами телевизионного наблюдения и медицинского контроля за состоянием космонавтов. С 1986 г. по настоящее время на нем проходят подготовку все экипажи по программе «Мир».

В циклограмму работы экипажей ЭО-28 на комплексном тренажере ОК «Мир» вошли следующие элементы штатной программы полета: расконсервация модулей ОК «Мир»; эксплуатация постоянно действующих систем станции; эксплуатация систем жизнеобеспечения; поиск негерметичности в Базовом блоке и модуле «Квант» (технические эксперименты «Бар», «Прочность»); выполнение научных и медицинских экспериментов по российской программе («Релаксация», «Линза» и др.); выполнение технического обслуживания и ремонта бортовых систем,

научной аппаратуры; выполнение видео-, фотосъемок и телевизионных репортажей; выполнение съемок фильма (по программе работ Стеклова В.А.).

В экзаменационном билете основного экипажа были следующие нештатные ситуации по медицине и по системам ОК «Мир»: головные боли у бортинженера в затылочной части головы; отказ блока вакуумных клапанов системы очистки атмосферы; аварийное отключение системы обеспечения кислородом «Электрон-В» по отказу электромагнитного клапана.

Основной экипаж в ходе экзамена обнаружил и устранил все отказы в системах ОК «Мир» и успешно выполнил всю программу тренировок. Члены экзаменационной комиссии высоко оценили деятельность экипажа «Енисеев» и поставили оценку «5». Бригаду специалистов ЦПК за пультами тренажеров ОК «Мир» возглавлял инструктор основного экипажа по станции Константин Глухов.

На следующий день, 15 марта 2000 г., основной экипаж ЭО-28 продолжил сдачу

экзамена на комплексном тренажере корабля «Союз ТМ».

Комплексный тренажер ТК «Союз ТМ» (ТДК-7СТ(2)) предназначен для подготовки членов экипажа к управлению кораблем «Союз ТМ» на всех этапах полета в штатных режимах и аварийных ситуациях с имитацией работы всех бортовых систем. На тренажере космонавты и астронавты также изучают конструкцию, компоновку и интерьер ТК «Союз ТМ».

В состав тренажера входит полноразмерный макет бытового отсека и СА с полным внутренним интерьером и рабочими местами экипажа в «Союзе ТМ». Вычислительный комплекс обеспечивает моделирование работы всех систем и режимов корабля, используемых на всех участках полета (кроме невесомости и перегрузки). Тренажер также оборудован средствами телевизионного наблюдения и медицинского контроля за состоянием космонавтов. С 1986 г. на нем прошли подготовку все экипажи по программе «Мир» и начали готовиться экипажи по программе МКС.

В циклограмму работы экипажей ЭО-28 на тренажере корабля «Союз ТМ» вошли такие основные элементы штатной программы полета, как предстартовый осмотр и выведение корабля на околоземную орбиту; контроль систем после отделения от ракеты-носителя; тест СУД; двухимпульсный маневр; автоматический режим сближения, причаливания и стыковки с использованием системы сближения «Курс»; контроль герметичности стыка между кораблем и станцией после стыковки; подготовка к расстыковке, расстыковка корабля с ОК «Мир»; спуск корабля на Землю.

Основному экипажу достался экзаменационный билет №3. В нем были следующие нештатные ситуации по системам корабля: отказ автоматики регулятора расхода жидкости системы терморегулирования по контакту отделения корабля от ракеты-носителя; отказ датчика инфракрасной вертикали при построении ориентации на маневре; полный отказ системы «Курс» на дальности 1.8 км (сближение по «прогнозу»); разгерметиза-



Салижан Шарипов и Павел Виноградов перед экзаменами на тренажере «Мира»

ция кислородной магистрали в корабле после его расстыковки; отказ двигателя СКД на спуске корабля; неоткрытие клапана подачи кислорода по разделению отсеков.

Основной экипаж успешно выполнил программу ЭТ по «Союзу ТМ», четко ликвидировал все возникшие нестандартные ситуации в «тренировочном полете». Особых претензий к экипажу члены экзаменационной комиссии не предъявили, лишь высказали ряд замечаний, связанных с работой со средствами связи: ведение связи с ЦУПом без упреждения зажатия тангенты, из-за этого происходит потеря первых слов доклада; при переговорах с ЦУПом одновременно ведут связь два космонавта, при этом идет «засорение» эфира; при подготовке к расстыковке бортинженер выполнил повторную проверку герметичности своего скафандра, но не доложил об этой операции на Землю.

Комиссия совместно с экипажем подробно разобрала все замечания и высказала ряд пожеланий – при выдаче команд на корабле более внимательно к ним относиться и выполнять взаимный контроль. Все замечания к экипажу «Енисеев» не привели к каким-либо серьезным последствиям, и поэтому комиссия оценила его действия на «5». За пультом ТДК-7СТ(2) находился инструктор по кораблю Константин Голаев.

14 марта 2000 г. дублирующий экипаж ЭО-28 сдавал заключительный экзамен на комплексном тренажере корабля «Союз ТМ».

Дублирующему экипажу достался экзаменационный билет №1 и следующие нестандартные ситуации по системам корабля: негерметичность кислородной магистрали за краном подачи кислорода после старта ракеты-носителя; отказ ручки управления ориентацией корабля в канале тангажа при построении солнечной ориентации после выведения; отказ датчика угловой скорости при развороте корабля на маневре; полный отказ системы сближения «Курс» на дальности 3 км (сближение по «прогнозу»); отказ двигателя СКД на спуске корабля; непрохождение команды от автоматики на разделение отсеков корабля. Дублиеры вытянули один из самых сложных билетов. Нестандартные ситуации в билете были расставлены таким образом, чтобы космонавты постоянно находились в «боевой готовности» по ликвидации отказов. Экипаж «Тянь-Шаней» четко и уверенно с ними боролся и успешно выполнил всю программу ЭТ по «Союзу ТМ».

Члены комиссии по результатам ЭТ высказали команде «Тянь-Шаней» несколько замечаний: экипаж нарушил порядок включения вентиляции скафандров на предстартовом осмотре; при контроле бытового отсека на предстартовом осмотре командир не проверил положение крана



Фото ЦПК

Дублирующий экипаж ЭО-28

системы терморегулирования корабля; на спуске экипаж на 45 сек раньше расчетного времени ошибочно выдал команду на разделение отсеков корабля, что привело к отказу от автоматического спуска и переводу корабля в ручной режим спуска в атмосфере.

Все эти замечания были рассмотрены членами комиссии совместно с экипажем. Экипажу было высказано несколько замечаний, касающихся невнимательной работы на предстартовом осмотре корабля, а также отсутствия контроля за прохождением наиболее важных команд. Комиссия оценила действия дублирующего экипажа на ТК «Союз ТМ» на «4.8». Во время экзамена за пультом ТДК-7СТ(2) находился инструктор экипажа по кораблю Сергей Осипов.

15 марта 2000 г. дублирующий экипаж ЭО-28 продолжил сдачу экзамена на тренажерах ОК «Мир».

В экзаменационном билете были следующие нестандартные ситуации: отказ вентилятора системы очистки атмосферы; нестандартное закрытие электровакуумного клапана водорода системы обеспечения кислородом «Электрон-В»; сжимающие боли в области сердца за грудиной у бортинженера.

Дублиеры успешно выполнили всю программу ЭТ по ОК «Мир». По результатам замечания: при ликвидации нестандартной ситуации с отказом вентилятора экипаж не проконтролировал закрытие клапана в системе очистки атмосферы; при устранении нестандартного закрытия электровакуумного клапана водорода системы обеспечения кислородом «Электрон-В» экипаж

раньше времени подключил газоанализатор.

Члены комиссии детально разобрали ряд ошибок экипажа в ходе экзамена. Они, по мнению комиссии, не повлияли на последовательность проведения отдельных полетных операций на ОК «Мир», и поэтому действия экипажа были оценены на «5». Во время экзамена за пультом тренажеров находился инструктор дублирующего экипажа по станции Константин Глухов, а помогал ему молодой инструктор Андрей Кузьменко.

По результатам всех ЭКТ на тренажерах ТК «Союз ТМ» и ОК «Мир» МВК положительно оценила подготовку двух экипажей ЭО-28 и допустила их к предстартовой подготовке.

На 17 марта намечен вылет экипажей на Байконур для примерок ТК «Союз ТМ-30» (изделие 11Ф732 №204). На следующий день они должны вернуться в ЦПК, где продолжат предполетную подготовку. С 19 по 23 марта планируется отдых экипажей с семьями в подмосковном санатории «Софрино». 29 марта планируется вылет экипажей ЭО-28 на космодром для завершения подготовки к старту.

## НОВОСТИ

✓ 29 марта 2000 г. Военно-воздушная академия имени Ю.А.Гагарина в Монино отметила 60-летний юбилей. В этой академии получили высшее военное образование свыше 23 тыс военных летчиков и штурманов. Среди выпускников академии около 700 Героев Советского Союза и Героев России, 39 из них были удостоены этого звания дважды, а маршал авиации И.Кожедуб – трижды. 21 выпускник ВВА имени Ю.А.Гагарина является летчиком-космонавтом. В стенах академии подготовлено также свыше 2200 авиационных командиров для ВВС 25 стран мира. – С.Ш.



✓ 20 марта 2000 г. музею Московского авиационного института (МАИ) им.С.Орджоникидзе исполнилось 10 лет. В экспозиции музея, которая состоит более чем из 20 разделов, рассказывается об истории института с момента его основания в 1930 г., о развитии высшего авиационного образования в России, о вкладе МАИ в авиационно-космическую науку и технику, а также о выдающихся выпускниках института, среди которых 18 летчиков-космонавтов. – С.Ш.



✓ По сообщению пресс-службы Президента РФ, 1 марта В.В.Путин подписал поручение правительству об ускорении разработки основных положений политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2005 г. Поручение ориентирует органы исполнительной власти страны на принятие практических мер по обеспечению эффективного использования российских космодромов Плесецк и Свободный и ускорению их развития. «Основные положения» запланировано рассмотреть на заседании Совета безопасности Российской Федерации. – И.Л.

# На «Мире» не будет сниматься фильм «Последний полет»

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

«Кина не будет»... Актер Владимир Стеков отстранен от полета на станцию «Мир». Такое неожиданное для многих решение было принято 16 марта 2000 г. в Росавиакосмосе на совещании руководителей российской пилотируемой программы.

После успешной сдачи Стековым комплексных экзаменов 14–15 марта даже скептики наконец-то уверовали в то, что он действительно вскоре отправится на «Мир». 11 марта, в субботу вечером В.Стеков сыграл свою «крайнюю» роль в спектакле «Записки русского путешественника» в московском театре «Школа современной пьесы». На этот спектакль собрался весь московский театральный бомонд. Зрители стоя устроили актеру овацию, когда он по окончании спектакля вышел на сцену в тренировочном костюме космонавта. И вот на тебе, как снег на голову – Стеков никуда не летит.

Так что же произошло? На совещании в Росавиакосмосе 16 марта обсуждались текущие вопросы по подготовке старта 28-й экспедиции на «Мир». Представители РКК «Энергия» и РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина сообщили, что кинопродюсеры Юрий Кара и Джон Дейли не выполнили финансовые условия контракта на полет Стекова и не заплатили значительную часть ранее согласованной суммы. Даже тренировки Стекова в ЦПК были оплачены лишь на 20 процентов, хотя его подготовка была про-

ведена в полном объеме и для него был изготовлен скафандр. На этом основании, по предложению РКК «Энергия», актер Влади-



Фото ЦПК

Таким мог быть экипаж 28-й основной экспедиции

мир Стеков, который прошел полный цикл подготовки к полету, в состав экипажа ЭО-28 включен не был.

Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Валерий Рюмин не исключает возможности полета Стекова в составе 29-й экспедиции на станцию «Мир», которая предположительно может состояться в конце этого года (решения об этом пока еще нет). Как сказал В.Рюмин, «по-человечески глубоко обидно, что Стекова так подвели. Жаль, что иностранные партнеры оказались людьми несерьезными и морочили нам всем голову столько времени». Следует особо отметить, что представители и «Энергии», и ЦПК не имеют никаких замечаний лично к Стекову.

По словам заместителя начальника ЦПК Андрея Майбороды, Стеков замечательный человек и артист, он очень хорошо готовился к полету и в данной ситуации оказался жертвой безответственных людей.

Сейчас можно предположить, что продюсер Джон Дейли и частная компания Videco, которые взяли на себя финансировать кинопроект Ю.Кара, либо полностью охладели к нему, либо решили все взять в свои руки. Вполне возможно, что Дейли, посетив РКК «Энергия» и ЦПК, сообразил, что через MirCorp он может реализовать собственный кинопроект со своим сценарием, своими актерами и режиссером. Ведь если откровенно, то зачем нужны ему, британскому киношнику, сценарий по мотивам романа киргиза Айтматова и русский актер Стеков, которых никто не знает на Западе? Во всяком случае, теперь уже известно, что в самый последний момент Дейли и Videco отказались платить за полет Стекова, «подставив» тем самым и актера, и Ю.Кара. Вот такая невеселая история. Так что обещанного «космического кина» не будет.

А 26 марта Юрий Кара потерпел еще одно фиаско, теперь уже на политическом поприще. Он баллотировался на выборах депутата Государственной Думы от Одинцовского избирательного округа Московской области. Победу в Одинцове одержал полковник Виктор Алкснис, а Юрий Кара остался в аутсайдерах.

✓ 7 марта 2000 г. и.о. Президента РФ В.В.Путин наградил за выдающиеся заслуги в научной деятельности и большой вклад в подготовку высококвалифицированных кадров ректора Московского государственного университета геодезии, аэрофотосъемки и картографии, летчика-космонавта СССР, дважды Героя Советского Союза Савиных Виктора Петровича орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени. В.В.Путин направил В.П.Савиных поздравление с 60-летием, в котором, в частности, говорится: «Вы внесли большой вклад в реализацию отечественной космической программы, были в числе тех, кто обживал легендарный «дом на орбите» – станцию «Мир». В ходе многодневных полетов Вы проявили себя высококлассным специалистом, настоящим профессионалом, который способен эффективно действовать в любой нештатной ситуации. Сегодня Вы продолжаете активно работать – выступаете с докладами, принимаете участие в научных чтениях, щедро делитесь своими глубокими знаниями и опытом с молодым поколением российских ученых». – И.Л.



Стеков увидел «Мир» только в виде макета

# Экипажи ЭО-28 к полету готовы

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»  
Фото Д.Аргутинского

**24 марта** в Белом зале штаба РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина состоялось заседание Межведомственной комиссии, которая подытожила подготовку экипажей 28-й основной экспедиции на станцию «Мир». Заслушав отчетные доклады специалистов, члены МВК констатировали, что все космонавты в полном объеме подготовлены к полету. В итоге Межведомственная

ной батареи на стыковочном отсеке и выполнения экспериментов «Панорама» и «Герметизатор».

Продолжительность полета экипажа ЭО-28 установлена в пределах 45–60 суток, с возможным продлением до 75 суток. Определяющим фактором, от которого сейчас зависит длительность полета, является



«Эритроцит», «Регуляция», «Ритм»; прикладные «Фон», «Рябина», «Вера» и «Линза». Впервые на станции будет проведен эксперимент «Пелена» по созданию охлаждающих систем нового типа. В заключение пресс-конференции космонавты рассказали немного о себе и ответили на вопросы журналистов. После этого они, по давней традиции, посетили мемориальный кабинет Ю.А.Гагарина в Доме космонавтов и оставили памятные записи в книге почетных гостей. Затем космонавты направились в Москву, где у Кремлевской стены возложили цветы Ю.А.Гагарину и С.П.Королеву. Это тоже давняя традиция. В связи с этим хочется отметить одно наблюдение, к сожалению, грустное. Во время пребывания космонавтов на Красной площади на них никто не обратил внимания, никто не подошел и не попросил автографа. Вокруг было много гуляющих людей, но они просто-напросто не знали, что идут рядом с космонавтами...

Итак, подготовка очередной экспедиции на «Мир» завершена. 29 марта космонавты вылетают на космодром Байконур. Старт «Союза ТМ-30» (заводской №204) с экипажем ЭО-28 запланирован на 4 апреля.



Андрей Петрович Майборода представляет экипажи

комиссия единогласно приняла решение рекомендовать Государственной комиссии утвердить экипажи в следующих составах. Основной – командир Сергей Залётин, бортинженер Александр Калери. Дублирующий – командир Салижан Шарипов, бортинженер Павел Виноградов.

После заседания МВК состоялась предстартовая пресс-конференция экипажей ЭО-28. Заместитель начальника РГНИИ ЦПК А.П.Майборода представил журналистам членов основного и дублирующего экипажей, а также рассказал о программе предстоящего полета. Для 28-й экспедиции определены следующие основные задачи: расконсервация станции; поиск негерметичного отсека и устранение негерметичности (эксперимент «Бар»); ремонтно-восстановительные работы системы ориентации солнечных батарей, системы электропитания и телеметрической системы комплекса; выполнение научных экспериментов и исследований; консервация станции (на завершающем этапе полета).

Кроме того, в конце апреля экипаж должен будет принять и разгрузить новый ТКГ «Прогресс М1-2» №252, а в первой половине мая космонавтам предстоит выход в открытый космос с целью демонтажа экспериментальной тонкопленочной солнеч-

запас продуктов питания на станции. Специалисты подсчитали, что для экипажа из трех космонавтов продуктов хватило бы примерно на 50 суток. Однако третий член экипажа (В.Стеклов) не летит, а в апрельском «Прогрессе» вместо киношного оборудования на станцию будет доставлено дополнительное количество рационов питания. В связи с этим длительность полета ЭО-28 может быть увеличена в полтора раза. Окончательное решение по длительности экспедиции будет приниматься уже во время полета космонавтов на станции.

Несмотря на большую загрузку экипажа ремонтно-восстановительными работами и меньшую чем обычно длительность полета, космонавтам предстоит заниматься и научными экспериментами, которых набралось довольно много. Вот их перечень: технологические «Виброкристаллизация», «Вибрация», «Демпфер»; биотехнологические «Рекомб» и «Предел»; геофизические «Фокус», «Сеймика», «Релаксация»; астрофизические «Рентген», «Мария-2», «Букет» и «Солнце»; биологические «Оранжевая» и «Семена»; материаловедческие «Биостойкость», «Коэффициент», «Теплофизика»; технические «Плазменный кристалл», «Спрут», «Пилот-М», «Модем» и «Интерфейс»; медико-биологические «Спорт»,



# Дублирующий экипаж

## КОМАНДИР



**Шарипов Салижан Шакирович**

**Полковник ВВС  
Летчик-космонавт РФ  
372-й космонавт мира  
88-й космонавт России**

Салижан Шарипов родился 24 августа 1964 г. в городе Узген Ошской области Киргизии. В 1987 г. окончил Харьковское ВВАУЛ. В 1994 г. получил степень магистра экологического менеджмента. В 1987–1990 гг. он служил летчиком-инструктором Центральных курсов по подготовке авиационных кадров ВВС в г.Токмак.

8 августа 1990 г. С.Шарипов был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. С октября 1990 по март 1992 гг. он прошел ОКП и 11 марта 1992 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 1992–1997 гг. С.Шарипов проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе полетов на ОК «Мир». С августа 1997 по январь 1998 гг. он готовился к полету на шаттле в Центре имени Джонсона в NASA.

Первый космический полет С.Шарипов совершил с 22 по 31 января 1998 г. в качестве специали-

ста полета экипажа «Индевор» (STS-89) по программе восьмой стыковки шаттла с «Миром».

С марта 1998 по февраль 1999 гг. С.Шарипов проходил подготовку в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-27, с 27 августа 1998 г. вместе с К.Андре-Деэ (Франция) и М.Фулиером (Словакия).

В марте 1999 г. С.Шарипов приступил к подготовке в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-28.

Салижан Шарипов – военный летчик-инструктор 3-го класса, налет более 900 часов. Он имеет звание Героя Республики Киргизии, награжден медалью NASA «За космический полет» и двумя медалями ВС России. Салижан женат, имеет дочь и сына.

Подробная биография С.Шарипова опубликована в *НК* №4/5, 1998, с.44.

## БОРТИНЖЕНЕР



**Виноградов Павел Владимирович**

**Летчик-космонавт РФ  
360-й космонавт мира  
87-й космонавт России**

Павел Виноградов родился 31 августа 1953 г. в городе Магадан, Россия. В 1977 г. окончил МАИ и до 1983 г. работал инженером в этом же институте. В 1983–1992 гг. работал в НПО «Энергия».

13 мая 1992 г. П.Виноградов был зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». С октября 1992 по февраль 1995 гг. прошел ОКП в ЦПК и 21 февраля 1995 г. получил квалификацию космонавта-испытателя. С февраля по август 1995 г. проходил подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ЭО-20 вместе с Г.Манаковым и К.Фуглесангом (ЕКА).

С сентября 1995 по август 1996 гг. П.Виноградов готовился в составе основного экипажа ЭО-22, но за несколько дней до старта у командира экипажа Г.Манакова случился микроинфаркт – и в полет ушли дублиеры. С октября 1996 по июль 1997 гг.

*Биографии членов экипажей ЭО-28 и КК «Союз ТМ-30» подготовлены С.Шамсутдиновым*

П.Виноградов вновь готовился в основном экипаже, но уже по программе ЭО-24.

Свой первый космический полет он выполнил с 5 августа 1997 по 19 февраля 1998 гг. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-26» и ОК «Мир» по программе ЭО-24/NASA-5 вместе с А.Соловьевым и М.Фоулом (США).

В марте 1999 г. П.Виноградов приступил к подготовке в качестве бортинженера дублирующего экипажа ЭО-28.

Павел Виноградов награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ и медалью NASA «За космический полет». Женат, имеет троих детей, двое от первого брака.

Подробная биография П.Виноградова опубликована в *НК* №17, 1997, с.53.

## Школьники готовят космический эксперимент

*Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»*

Илан Рамон, первый израильский астронавт, полет которого намечен ориентировочно на начало 2001 г., проведет на борту эксперимент, который подготавливают израильские старшеклассники в рамках проекта STARS – новой программы по изучению космоса, разработанной научно-технологическим управлением министерства просвещения, хайфским Технионом и американскими космическими организациями.

На начальном этапе данный проект реализуется в трех школах Израиля с технологическим уклоном: «Орт Магадим» в г.Кармиэль, «Орт» в г.Кирьят-Моцкин и «Калаи» в г.Гиватаим. Яфа Вигоцки (Yaffa Vigotsky), глава научно-технологического управления министерства просвещения, сообщила, что во время учебных занятий израильские школьники готовят космические эксперименты, используя профессиональные источники информации и поддерживая связь с подобными группами учащихся за рубежом.

## НОВОСТИ

✓ 2–4 марта 2000 г. состоялся рабочий визит в Китай вице-преьера Правительства РФ И.Клебанова и генерального директора Росавиакосмоса Ю.Коптева. 7 марта в Доме Правительства РФ на пресс-конференции, посвященной итогам поездки в КНР, И.Клебанов сообщил журналистам сенсационную новость. Россия окажет Китаю содействие в создании национальной космической орбитальной станции.

По словам И.Клебанова, сейчас согласовано 36 проектов по китайской орбитальной станции, 11 из них доведены до стадии контракта. Препятствием на пути осуществления этих проектов являлась разная оценка их стоимости. Вице-премьер сказал, что в ходе визита удалось договориться о приемлемом уровне цен, и в ближайшее время контракты будут подписаны. И.Клебанов заявил также, что китайские космонавты пройдут подготовку на российской станции «Мир».

По сообщению корреспондента ИТАР-ТАСС из Пекина, Россия и Китай создадут в ближайшее время совместную комиссию, которая разработает программу сотрудничества на два-три года в таких областях, как пилотируемая космонавтика, космическая навигация и связь, исследования дальнего космоса. Китайская сторона проявила также заинтересованность в использовании российской навигационной системы ГЛОНАСС. – С.Ш.

✓ В 2000 г. предполагается запустить еще как минимум три ТКГ «Прогресс». В конце апреля – начале мая ожидается запуск к «Миру» корабля «Прогресс М1-2» №252. На МКС планируется отправить два грузовика. Примерно через две недели после стыковки СМ «Звезда» с МКС, в начале августа предполагается запуск «Прогресса М1-3» №251, а в октябре должен стартовать либо «Прогресс М1» №253, либо «Прогресс М» №243, изготовление которых завершается. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

✓ 26 марта 2000 г. состоялись повторные выборы депутата Госдумы в Мытищинском избирательном округе Московской области. В выборах участвовали 26 претендентов: летчик-космонавт Геннадий Стрекалов, экс-министр по налогам и сборам Борис Федоров, экс-вице-спикер Госдумы Сергей Бабурин, тележурналист Андрей Караулов, командующий войсками Московского округа ВВ МВД Аркадий Баскаев и другие. По предварительным данным (обработано 82.15% бюллетеней), на первое место вышел генерал А.Баскаев (22.23%). С.Бабурин набрал менее 17%, Г.Стрекалов – 7.5%, против всех проголосовали – 17.61% избирателей. – С.Ш.

# Хроника полета орбитального комплекса

## «Мир»

Орбитальный комплекс «Мир» – «Квант» – «Квант-2» – «Кристалл» – «Спектр» – Стыковочный отсек – «Природа» – «Прогресс М1-1» продолжает полет в беспилотном режиме

понируемых в космическом пространстве при помощи панелей ЭРЭ.

**15 марта.** ЦУП продолжал проводить меры для снижения потребления электроэнергии. В сеансе 13:12–13:22 был переведен на автономный режим питания корабль «Прогресс». Удивительным образом приходы электроэнергии в этот день были рекордно высокими – 186 А·ч. Но обратно ничего отыгрывать ЦУП не стал.

**16 марта.** Еще одним шагом к снижению потребления электроэнергии было отключение внутреннего контура терморегулирования КОХ-В (который работал неэффективно) и контура терморегулирования в ТКГ. Проведенные 14–16 марта меры позволили снизить потребление с 67 А·ч до 57 А·ч.

**17–19 марта.** Замечаний к работе систем нет. 18 марта был зафиксирован приход электроэнергии на Базовом блоке – 202 А·ч.

**20 марта.** Началась подготовка к приходу пилотируемого корабля «Союз». В сеансе 08:41–08:50 была включена ЦВМ «Салют-5Б», три сеанса проводилась закладка базы. В сеансе 13:17–13:33 начата коррекция базиса от солнечного и магнитного датчиков. После сеанса 16:27–16:36 построена орбитальная ориентация на двигателях в 11 конфигурации (двигатели Базового блока + выносная двигательная установка (ВДУ)), на что затрачено 28,7 кг.

**21 марта.** В сеансе 07:26–07:36 началась раскрутка всех 12 гиродинов (6 на модуле «Квант» и 6 на модуле «Квант-2»). В контур управления они включились в сеансе 12:04–12:17, но гиродин №2 на модуле «Квант» так и не раскрутился. Дважды в сеансах 15:13–15:23 и 19:47–19:56 на бортовой станции закладывался кватернион от оптического звездного датчика (ОЗД) для коррекции базиса. Кроме этого, был возвращен на объединенное питание «Прогресс». Расход топлива составил 7,7 кг.

Контроль за работой систем в этот день осложнялся частичной или полной отбраковкой телеметрии системы БИТС в течение 5 витков. К счастью, основной контроль осуществлялся по другому телеметрическому борту (НП-5, НП-33).

Началось циклирование аккумуляторных батарей на модулях и Базовом блоке. Везде циклировалась батарея №1.

**22 марта.** В этот день был проведен тест системы причаливания и стыковки «Курс» со стороны переходного отсека Базового блока. Первый комплект отработал без замечаний, а второй, как и ожидалось, с замечанием. Было продолжено циклирование аккумуляторных батарей. На ББ это была батарея №3, а на модулях «Кристалл» и «Квант-2» – батареи №2. Для снижения температуры в модуле «Квант» и охлаждения гиродинов был включен наружный гидроконтур охлаждения (КОХ-2Н). Расход топлива составил 0,44 кг.

**23 марта.** В это день проводилось циклирование батареи №4 на ББ и №3 на модулях «Кристалл» и «Квант-2». Был проведен и тест датчика угловых скоростей «Омега». Температура в модуле «Квант»

**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

В марте орбитальный комплекс «Мир» продолжал свое функционирование в беспилотном режиме.

**1 марта.** Перепад на насосах внутреннего контура охлаждения системы терморегулирования опять нулевой. Пришлось его вновь выключить.

**2 марта.** По команде ЦУПа был закрыт клапан выравнивания давления в модуле «Природа», который стал полностью изолирован от комплекса.

**3 марта.** В сеансе 14:56–15:05 из-за плохих приходов электроэнергии ЦУП провел закрутку комплекса при помощи блока причаливания и ориентации БУПО.

**4–5 марта.** Замечаний к работе систем не было.

**6 марта.** Так как давление в станции пошло близко к отметке 500 мм (512/524 мм по разным датчикам в Базовом блоке), был проведен тестовый наддув атмосферы станции средствами из ТКГ «Прогресс». Давление поднялось до 519/536 мм. После наддува оба клапана (в «грузовике» и модуле «Квант») были закрыты. Плановое включение датчика измерения потенциала станции («Зонд-Заряд») не состоялось, т.к. на суточную программу команд не заложили.

**7 марта.** В этот день приходы электроэнергии были крайне нестабильны. Если в сеансе 18:01–18:10 приходы в ББ были 152 А·ч, то на двух последующих – 42 и 62 А·ч соответственно. Поэтому в сеансе 21:12–21:20 была проведена закрутка комплекса при помощи БУПО. В результате приходы увеличились до 110 А·ч, а с целью уменьшения потребления электроэнергии был отключен модуль обмена цифровых абонентов (МОЦА) на модулях «Квант-2» и «Кристалл».

**8 марта.** Программа экспериментов на этот день была откорректирована. Из-за вчерашнего отключения МОЦА в модуле «Кристалл» был отменен эксперимент «Букет» по регистрации гамма-всплесков (аппаратура «Букета» получает от МОЦА временные метки, без которых невозможна привязка результатов).

**9 марта.** ЦУП провел подключение двигателей грузового корабля к объединенной двигательной установке станции «Мир».

**10–12 марта.** Особых замечаний к работе систем отмечено не было.

**13 марта.** В этот день было отмечено стабильное снижение приходов электроэнергии. Если в сеансе 13:55–14:12 приходы электроэнергии в Базовом блоке были 124 А·ч, то в последующих – 109 и 76 А·ч соответственно. В сеансе 17:04–17:14 вновь была проведена закрутка комплекса при помощи БУПО. Приходы увеличились до 147 А·ч на следующем витке после закрутки и остались почти такими же (135 А·ч) на последующих витках.

Успешно был проведен тест системы телефонно-телеграфной связи. Станция готовится к приему экипажа.

**14 марта.** Вчерашнее увеличение приходов электроэнергии держалось недолго. Поэтому было принято решение не включать телеметрию научной аппаратуры, и таким образом была прекращена работа гамма-телескопа «Букет», мониторинг потоков нейтронов при помощи аппаратуры «Рябина», исследование взаимосвязи кратковременных, резких возрастных потоков высокоэнергичных протонов и электронов с сейсмичностью Земли, солнечной активностью и магнитосферными возмущениями при помощи спектрометра «Мария-2» и исследование характеристик материалов и радиоэлементов, экс-



оставалась высокой, и поэтому было проведено включение еще одного наружного контура охлаждения КОХ1Н и внутреннего контура охлаждения КОХ1В. В этот день ориентация поддерживалась исключительно на гиродинах. Не было израсходовано ни грамма топлива.

**24 марта.** Проведена оценка эффективности солнечных батарей модуля «Квант». Подтвердились наихудшие предположения: совсем не дает тока СБ по четвертой плоскости модуля. Предположительно, произошло короткое замыкание на наружном приводе батареи. Заместитель руководителя полетом В.Д.Благов послал телеграмму соответствующим службам откорректировать программу выхода экипажа в мае, включив в него осмотр батареи на «Кванте».

В этот день был проведен наддув атмосферы станции. Баки с газом были открыты на 1 мин 46 сек. Давление в станции повысилось с 510/524 мм рт.ст. до 516/535 мм рт.ст. Контур КОХ1В пришлось отключить, перепад давления вновь нулевой. Пользуясь хорошими приходами электроэнергии, провели подзаряд емкости аккумуляторных батарей до срабатывания сигнала «Напряжение максимально».

**25 марта.** Циклирование аккумуляторных батарей, прерванное проведением оценки эффективности СБ «Кванта» было продолжено. В этот день циклировались батареи №5 на ББ и модуле «Кристалл» и №4 на модуле «Квант-2».

Трижды переходил на резерв магнитного подвеса 6-й гиродина на модуле «Квант» и его решили затормозить. В то же время научную аппаратуру на модулях «Квант-2» и «Кристалл» было рекомендовано включить. Но если аппаратуру ЭРЭ и «Рябины» на модуле «Квант-2» включили в этот же день, то аппаратура «Букет» не включилась: не прошел режим сверки времени в МОЦА модуля «Кристалл», через который «Букет» получает бортовое время.

**26 марта.** Циклирование аккумуляторных батарей ББ №5, 7, 9 продолжалось. Был заторможен 6-й гиродина на модуле «Квант». В контуре управления осталось 10 гиродинов, и это сразу сказалось. Если расход топлива в предыдущие дни составлял не более 0.7 кг в сутки, то в этот день расход составил 5 кг.

**27 марта.** В этот день циклировались батареи №9 на ББ, №2 на модуле «Квант-2» и №6 на модуле «Кристалл». К вечеру начали циклировать батарею №10 на Базовом блоке, №3 на модуле «Квант-2» и №1 на модуле «Кристалл». Процесс циклирования плавно перетек на следующие сутки. Сверка времени в МОЦА модуля «Кристалл» опять не прошла.

**28 марта.** В этот день не прошли обе трехосные коррекции базиса в автоматическом режиме и пришлось дважды проводить закладку кватерниона от датчика ОЗД. Было проведено два наддува атмосферы средствами грузового корабля «Прогресс» каждый длительностью по 70 минут. Если до этого давление было 518/535 мм, то стало 532/539 мм. В ожидании экипажа был включен газоанализатор кислорода. Был зафиксирован отказ внутреннего гидро-

контур в модулях «Квант-2» и «Кристалл», и началось повышение температуры. Для гиродинов модуля «Квант-2» такой поворот событий крайне нежелателен.

**29 марта.** Был проведен еще один наддув атмосферы станции. Давление в станции составило 585/579 мм. С этим давлением решено ждать прихода экипажа.

**30 марта.** Был проведен еще один тест системы «Курс». Результаты прежние (второй комплект работает с замечанием). Значит, стыковка в автоматическом режиме будет проходить без резерва.

**31 марта.** Было проведено циклирование батарей №3 на ББ и №6 на модуле «Кристалл».

## ИТОГИ ПОЛЕТА

### STS-99 – 97-й полет по программе Space Shuttle

#### Основное задание:

#### Радиолокационная съемка поверхности Земли



#### Космическая транспортная система:

ОС «Индевор» (OV-105 Endeavour – 14-й полет, двигатели №2052, 2044, 2047, версия бортового ПО ОI-27), внешний бак ET-92, твердотопливные ускорители BI-100 с двигателями RSRM-71

**Старт:** 11 февраля 2000 г. в 17:43:40.078 UTC (12:43:40 EST)

**Место старта:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, стартовый комплекс LC-39A, подвижная стартовая платформа MLP-3

**Посадка:** 22 февраля в 23:22:30 UTC (17:22:30 EST)

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, Посадочный комплекс шаттлов, полоса 33

**Длительность полета корабля:** 11 сут 05 час 38 мин 50 сек, посадка на 182-м витке

#### Весовая сводка:

Стартовая масса космической системы – 2050424 кг

Стартовая масса «Индевора» – 116374 кг

Посадочная масса «Индевора» – 102362 кг

Орбита (высота над сферой):

11 февраля, 3-й виток:  $i = 57.01^\circ$ ,  $H_p = 232.4$  км,  $H_a = 238.4$  км,  $P = 89.169$  мин

#### Экипаж:

##### Командир:

Кевин Ричард Кregel (Kevin Richard Kregel)

4-й полет, 327-й астронавт мира, 207-й астронавт США

##### Пилот:

Командер (капитан 2-го ранга) ВМС США Доминик Ли Падвилл Гори (Dominic Lee Pudwill Gorie)

2-й полет, 379-й астронавт мира, 239-й астронавт США

##### Специалист полета-1:

Д-р Герхард П.И. Тиле (Gerhard P. J. Thiele)

1-й полет, 391-й астронавт мира, 8-й астронавт ЕКА, 9-й астронавт ФРГ

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

Д-р Джанет Линн Каванди (Janet Lynn Kavandi)

2-й полет, 380-й астронавт мира, 240-й астронавт США

##### Специалист полета-3, руководитель работ с полезной нагрузкой (MS3/PLC):

Д-р Дженис Элейн Восс (Janice Elaine Voss)

5-й полет, 295-й астронавт мира, 185-й астронавт США

##### Специалист полета-4 (MS4):

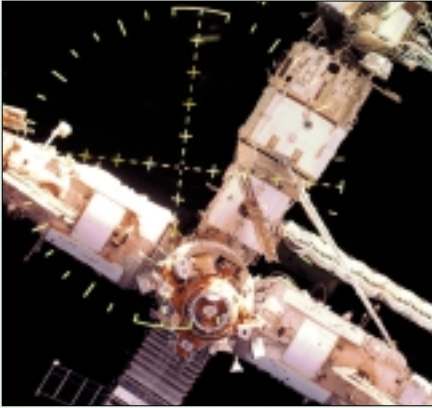
Д-р Мамору Марк Мори (Mamoru Mark Mohri)

2-й полет, 282-й астронавт мира, 2-й астронавт Японии

**Примечание:** К астронавтам ЕКА отнесены лица, выполнившие хотя бы один полет как члены отряда астронавтов Европейского космического агентства.

# Как продлить дни «Мира»?

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»



Безопасность членов экипажа КК – главное требование полетов в космос. Существенными факторами, влияющими на безопасность нынешней экспедиции, являются прочность и герметичность корпусов модулей и Базового блока (ББ) комплекса. Эти параметры в основном зависят от коррозионного воздействия воздушной среды, действующей на конструкционные материалы корпусов, от воздействия факторов космического пространства на физико-химические свойства металлов и от сохранности свойств уплотнительных элементов в герметичных вводах и запорных устройствах.

На Совете главных конструкторов 10 января при принятии решения о продлении полета комплекса «Мир» было учтено заключение о состоянии конструкции комплекса, данное ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, о том, что корпус и системы ОК могут обеспечить безопасность его эксплуатации вплоть до августа 2000 г. при некоторых условиях.

Такое заключение традиционно выдается Центром Хруничева, так как именно во входящем в Центр КБ «Салют» были разработаны проекты всех модулей, а также проект корпуса ББ. Изготовил все элементы орбитального комплекса Завод им. М.В.Хруничева (ныне – Ракетно-космический завод Центра).

ББ комплекса «Мир», выведенный на орбиту 20 февраля 1986 г., был рассчитан на эксплуатацию сроком 3 года (т.е. до 20 февраля 1989 г.). Такие же начальные сроки эксплуатации имели все пять модулей «Мира». Сроки пришлось неоднократно корректировать – из-за того, что задерживался запуск целевых модулей, ради которых разрабатывалась сама программа «Мир», и благодаря тому, что станция продемонстрировала большой запас долговечности.

Первый раз это было сделано в январе 1989 г. Тогда, после проведения дополнительного объема наземных испытаний, было дано заключение на продление эксплуатации ББ до пяти лет, а модуля «Квант» – до четырех (до 20 февраля 1991 г.). Однако уже 12 октября 1988 г. на Совете главных конструкторов была поставлена задача продления ресурса «Ми-

ра» до начала 1995 г., т.е. до 9 лет для ББ. Это было вызвано планами запуска четырех целевых модулей, последний из которых – «Природа» – должен был стартовать, по тогдашним планам, в марте 1991 г. С учетом его трехлетней эксплуатации получалось, что станция должна летать как минимум до марта 1994 г.

При определении запаса долговечности «Мира» учитывались определяющие элементы:

- корпус (по вибропрочности),
- стыковочные агрегаты (по прочности и работоспособности),
- солнечные батареи (по вибропрочности и величине токосъема),
- насосы системы терморегулирования (по работоспособности),
- механизмы многократного срабатывания различного назначения (по работоспособности),
- иллинаминаторы (по прозрачности),
- резино-технические изделия (по герметичности),
- двигательные установки (по длительной работоспособности).

Для решения задачи продления ресурса была принята специальная программа. Исполняя ее, экипажи стали проводить ремонтно-восстановительные работы (РВР) и регулярные замены агрегатов, выработавших свой ресурс. Тем агрегатам, с которыми нельзя было провести РВР, срок работоспособности продлевался по результатам проведения расчетов и дополнительного объема наземных стендовых испытаний. Продление сроков работоспособности металлов, пластмасс, резино-технических деталей, покрытий и смазок выполнялось по результатам отработки в материаловедческих институтах отраслей страны (ЦНИИмаш, ВИЛС, ГИПХ, НИИРП и др.). В состав бортовых систем было решено включить аппаратуру неразрушающего контроля физико-механических характеристик конструкций КА (корпус, конструкция СБ и др.). В модуле «Квант-2» начала функционировать аппаратура неразрушающего контроля физико-механических параметров силовых конструкций КА. Широко использовался опыт, накопленный при эксплуатации комплекса «Салют-7»–«Космос-1686».

Оперативное решение с экипажем вопросов и текущих нештатных ситуаций, возникающих в процессе полета комплекса «Мир», стала обеспечивать постоянно действующая группа «Конструкция», входящая в состав ЦУП. С учетом этого комплекса мер в 1990 г. полет «Мира» был продлен до февраля 1995 г. К этому сроку планировалось начать развертывание станции «Мир-2».

Вместо этого в начале 1995 г. началось осуществление программ «Мир-Шаттл», а затем – «Мир-НАСА», а программа «Мир-2» трансформировалась в программу МКС. Начало сборки этой станции постоянно откладывалось. Поэтому полет «Мира» периодически продлевался. С конца 1994 г. эта процедура стала ежегодной. В конце года на ос-

новании информации с орбиты и наземных испытаний давалось добро еще на один год полета станции.

Однако и с такими «продлениями» постепенно возникли проблемы, прежде всего финансовые. Так, финансирование научно-исследовательских работ по изучению состояния «Мира» прекратилось с конца 1996 г. В результате в конце 1998 г. Центр Хруничева отказался давать заключение о возможности продления полета на 1999 г.: ведь в течение года никакие исследовательские работы не велись! Правда, позже заключение все-таки дано было.

Возникли на станции и тяжелые в техническом плане ситуации. Наиболее серьезная из них – потеря герметичности модуля «Спектр» в 1997 г.

В настоящее время на комплексе основная проблема связана с поиском и устранением не обнаруженной 27-й экспедицией негерметичности. Поиску мест негерметичности будет посвящена специальная программа, которую осуществит экипаж ЭО-28.

Для оценки состояния металла с точки зрения изменения физико-механических характеристик в конце полета ЭО-27 был проведен эксперимент «Прочность». Однако в связи с ограниченностью времени и недостаточной подготовкой результаты эксперимента позволяют судить только о качественной, но не о количественной стороне изменения материала.

Отрицательное влияние на металл с внутренней стороны оказали загрязнения в атмосфере станции. Они появились из-за проливов электролита, возгорания твердого источника кислорода, проливов теплоносителя из внутренних контуров СТР и других причин. Но главной причиной возможной коррозии является излишняя влага, содержащая человеческий пот и выдыхаемый углекислый газ. Повышение влажности связано с возникающими неисправностями в системах обеспечения жизнедеятельности, обеспечения теплового режима, электропитания и вентиляции.

Другим фактором, воздействующим на материалы внутри герметичных объемов комплекса, явилась развивающаяся биофлора. В процессе анализа доставленных на землю проб было выявлено около 40 видов микроорганизмов, из них – 23 вида грибов. Проведенные специализированными институтами исследования позволили сделать вывод, что продукты жизнедеятельности большинства обнаруженных на борту грибов способны вызвать биологическую коррозию металлов. С целью снижения опасного воздействия биофлоры в обязанности экипажа, помимо удаления конденсата влаги, входит теперь и обработка пораженных грибком мест фунгицидом.

Этот комплекс мер должен позволить не только осуществить экспедицию ЭО-28, но и, возможно, продлить полет станции и за пределы августа 2000 г.

По материалам В.В.Палло и газеты «Все для Родины» №6 (6523).

# Проблемы информационного обмена с ОК «Мир»

Л.Серезина. «Новости космонавтики»

Принято считать, что в России есть две основные беды – дураки и дороги. Но существует еще и третья – плохая связь. Это касается и той области, где мы долго были «впереди планеты всей». Вспоминаю свои часто неудачные попытки общения с экипажами 26-й и 27-й экспедиций на «Мире». Оператор безнадежным голосом взывает в эфир: «Альтаиры (или Дербенты), ответьте ЦУПу!». В ответ в наушниках, как правило, слышен шум и треск, а если повезет, можно будет услышать голос экипажа. Слышимость чаще плохая, Земля и борт друг друга переспрашивают, живого диалога все-таки не получается. После выхода из строя в марте 1999 г. спутника-ретранслятора (СР) «Альтаир», а затем и СР «Гелиос» положение усугубилось. Телевизионные сеансы связи со станцией, которые, помимо всего прочего, являлись существенным фактором психологической поддержки экипажа, стали невозможны. Обмен информацией с «крайней» экспедицией ЭО-27 осуществлялся только через наземные измерительные пункты, длительность каждого сеанса связи не превышала 10–15 минут. Сейчас, когда на безлюдную станцию все-таки отправился очередной экипаж, проблема информационного обмена между бортом ОК и ЦУПом вновь становится актуальной.

Во время полета Ю.А.Гагарина на КК «Восток» уже была возможность наблюдать за космонавтом на орбите. Телевизионная аппаратура, используемая при первом пилотируемом полете, из-за ограниченной пропускной способности имеющихся тогда каналов связи передавала изображение с малой четкостью: всего 100 строк в кадре при 10 кадрах в секунду. Качество изображения было низким, но сам факт возможности наблюдать за первым космонавтом Земли в режиме реального времени стал сенсацией. В те годы для передачи сообщений использовалась голосовая связь, а в аварийной ситуации космонавты могли воспользоваться аппаратом Морзе.

По мере обретения опыта пилотируемых полетов на различных типах КА организация обмена информацией между Землей и экипажем претерпела изменения. Длительные полеты в космос потребовали решения проблемы доставки на борт сначала больших массивов текста, а потом и других видов информации (рисунки, файлы и др.). Для первичных целей была создана телеграфная система «Строка», которая позволяла передавать на борт станции «Мир» текстовые сообщения в виде цифро-буквенной печати. Экипаж после сеанса связи проверял качество полученных сообщений и подтверждал получение информации радиogramмой. Во-первых, он тратил свое время на «разгадывание» сбоев, образовавшихся из-за радиопомех, а во-вторых, занимал время редких радиосеансов сверкой правильности полученного сообщения. И, хотя

доставка информации экипажу с Земли при помощи «Строки» существенно облегчилась, сообщения космонавтов на Землю передавались по-прежнему только голосом. Так продолжалось до середины 90-х годов.

Прорывом в информационном обмене между ОК «Мир» и ЦУПом явилась установка на борту станции системы т.н. «пакетной» связи. Основным элементом системы являлся ПК-лаптоп со стандартным модемом со скоростью передачи данных 1200 бит/сек. Сначала «пакет» использовался в экспериментальном режиме с трансляцией радиосигнала через радиолобительские средства связи. Когда система подтвердила свою работоспособность, она стала использоваться

ных, специалисты ЦУПа использовали компактные текстовые форматы представления данных (архивы, разбиение крупных файлов на фрагменты оптимального размера и т.п.). Применение комплекса этих мероприятий позволило довести объем передаваемой информации по радиоканалу с использованием модема до 40–50 кбайт в сутки.

Проблема передачи на Землю файлов большего объема (в сотни килобайт) была решена во время международных экспедиций с участием космонавтов и астронавтов ЕКА и NASA. Персональные ЭВМ были подключены теперь не к радиолобительской радиостанции, а к телеметрической системе БИТС2-3 сначала через стандартный, а позднее через



Такие фотографии передавались с борта «Мира» по каналам связи

в качестве основной для информационных обменов ЦУПа с экипажем с передачей радиосигнала через систему телефонной и телеграфной связи (СТТС) «Восход». Система «пакетной» связи позволила передавать письменные сообщения не только на борт, но и с борта на Землю. Это уже были не только текстовые сообщения, но и графическая информация. С помощью «пакета» на борту ОК «Мир» был организован электронный архив радиogramм, что позволило сократить объем данных, передаваемых на борт, за счет исключения их повторной передачи, а также сэкономить «живое» время космонавтов. За четырехдцатилетний период эксплуатации ОК на борт было передано свыше 10000 радиogramм различного объема – от нескольких строчек до нескольких страниц стандартного формата. Подавляющая часть радиogramм была передана с использованием «пакетной» связи. В ходе ее использования было установлено, что информацию во время сеансов связи необходимо передавать порциями, размер каждого файла не должен превышать 3–5 кбайт. Чтобы справиться с постоянно растущим потоком дан-

специализированный модем. Специальное ПО позволяло также передавать и файлы с данными. На Земле производилось их выделение из всего потока телеметрической информации (ТМИ) и предварительная идентификация на предмет полноты передачи. Вследствие низкой помехозащищенности радиоканала передачи ТМИ от внешних воздействий, зачастую файлы поступали искаженными и не подлежащими обработке. Исходя из предположения, что искажения ТМИ носят кратковременный и случайный характер, т.е. маловероятно повреждение одних и тех же участков передаваемых файлов повторно, одноименные файлы с данными передавались последовательно по два-три раза. Последующее восстановление первичной структуры проводилось последовательным наложением их друг на друга (методом «маски»). Применение такого метода передачи файлов с данными на Землю позволило отчасти решить проблему и оперативно получать на Земле разнородную информацию – от известных дневников американского астронавта Джерри Линенджера до цифровых фотографий. Именно таким путем была получена

Фото РКК «Энергия»

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

красочная фотография Земли с тенью Луны на ее поверхности во время полного солнечного затмения 11 августа 1999 г. (см. НК №9, 1999, с.4).

Кроме того, были предприняты попытки организации двухстороннего обмена файлами в сотни килобайт уже по телевизионному каналу с использованием аппаратуры BDD космического агентства Германии в режиме «телетекст» и российского телевизионного модема (трансформера). Аппаратура BDD после достаточно короткого этапа тестирования подтвердила свои характеристики. С ее помощью удалось провести несколько сеансов по передаче данных с Земли на станцию и наоборот. Однако после выхода из строя СР «Луч», а затем и «Гелиоса» ее дальнейшая эксплуатация оказалась невозможной. Российский трансформер отлаживали почти год, и с начала 1999 г. он позволил передавать файловую информацию объемом в десятки мегабайт за сеанс, но только с борта на Землю. Передача информации с Земли на борт оказалась невозможной из-за конструктивных особенностей трансформера.

После выхода из строя СР'ов были предприняты попытки передачи файловой информации на Землю через НИПы с помощью того же трансформера. В июле–августе 1999 г. удалось наладить получение файлов с данными, однако вследствие повышенной нестабильности поступающего с борта видеосигнала восстановление полученной информации оказалось столь трудоемкой процедурой, что возникло сомнение в практической целесообразности решения проблемы доставки информации на Землю таким способом.



Съемки рекламы по заказу одной японской компании

Проблема информационного обмена на ОК «Мир» решалась до сих пор без комплексного подхода. Когда станция создавалась (планировался срок эксплуатации – 3–5 лет), наверное, трудно было предположить, что после четырнадцати лет ее полета на борту будет свыше двух десятков ПК, каждый из которых будет выполнять свою локальную задачу. Таков результат длительной эксплуатации ОС, которая не может быть подвергнута серьезной модернизации.

Несомненно, что опыт старичка «Мира» пригодится для российского сегмента (РС) МКС, где информационный обмен ожидается весьма интенсивным. Предстоит создать специальную систему межкомпьютерного обмена Земля–ЦУП. Конечными устройствами этой системы должны стать: сервер локальной вычислительной сети РС МКС с одной стороны и рабочее место специалиста ЦУПа по управлению информационным обменом с другой. Задачей данного специалиста будет не только контроль прохождения радиোগрам на борт, но и контроль передачи файлов, выбор средств передачи данных, обобщенный контроль технического состояния трактов и т.д.

Очевидно, что в течение 15-летнего срока эксплуатации, который запланирован для МКС, информационные технологии претерпят существенную эволюцию и, пока Служебный модуль еще на Земле, необходимо заложить в его состав такую систему информационного обмена, которая будет органично учитывать уровень развития технологий в следующем тысячелетии.

Хочу добавить, что иностранные космонавты, поработавшие на станции «Мир», при их общем уважении к российской космической технике, весьма критически отзывались о состоянии связи между бортом и Землей. И кто знает, сколько потенциальных контрактов российская сторона, возможно, упустила по этой причине. Может быть, лучше не создавать «общественные фонды спасения» «Мира», а попытаться искоренить нашу третью общенациональную беду – плохую связь. А первые две, как известно, на Руси искоренить невозможно...

## ИНТЕРВЬЮ С УИЛЬЯМОМ ШЕПЕРДОМ

А.Глушко. «Новости космонавтики»

**10 марта на Совете главных конструкторов командир первой основной экспедиции МКС кэптен ВМС США Уильям Шеперд высказал мнение о нецелесообразности своего полета в составе первого экипажа на МКС вместе с Ю.Гидзенко и С.Крикалевым. В связи с этим Шеперд согласился ответить на несколько вопросов корреспондента НК.**

А.Глушко (А.Г.): *Уильям, чем вызвано заявление, сделанное Вами на последнем Совете главных конструкторов?*

У.Шеперд (У.Ш.): Большое количество грузов, скопившихся в Служебном модуле (СМ) МКС, заставило снизить количество ресурсов для систем жизнеобеспечения деятельности экипажа. Это послужило причиной тому, что руководство программой МКС приняло решение запустить первый экипаж в составе двух человек в одном из трех возможных вариантов (Гидзенко–Шеперд, Крикалев–Шеперд, Гидзенко–Крикалев), что даст возможность эффективной работы экипажа при сохранении того же количества груза.

А.Г.: *А почему Вы решили, что экипаж должен состоять только из российских космонавтов?*

У.Ш.: Это мое личное мнение. Я считаю, что так будет лучше для наиболее эффективного результата полета. Благодаря своим знаниям, мои русские коллеги смогут выполнить все необходимые операции с лучшим результатом. Более того, я сказал, что этот вариант наиболее подходит для условий работы на станции. В результате объяснений с моим мнением согласились и NASA, и Росавиакосмос. Тем более что у меня будет возможность присоединиться позже, когда к станции полетит первый шаттл.

А.Г.: *На каких условиях NASA и Росавиакосмос согласились с Вашим мнением?*

У.Ш.: Было решено попробовать каким-то образом повлиять на ситуацию и, если это не получится, то согласиться с моим предложением.

А.Г.: *И такие попытки были предприняты?*

У.Ш.: Да. И после этого руководство ЦУПа в лице Соловьева и Проханова устроило встречу с экипажем, на которой обсуждались возможности наиболее оптимального расположения груза на борту СМ. Однако окончательное решение принято не было. Остановились на промежуточном варианте, позволяющем уменьшить груз на 40%. И если удастся этого добиться, то условия жизни на борту СМ позволят запустить экипаж в первоначальном составе.

А.Г.: *Уильям, в заключение нашей беседы прошу Вас высказать свое личное отношение к этой проблеме.*

У.Ш.: С самого начала подготовки по программе МКС экипаж предлагал способ контроля за количеством отправляемого груза, но к этим предложениям не прислушались. Чем дальше оттягивался старт, тем все больше и больше увеличивался объем груза. В конечном итоге все это потеряло хоть какой-то контроль и стало неуправляемым. Экипаж давно это заметил и предупреждал руководство. Однако NASA обратило внимание на эту проблему слишком поздно, когда уже ничего нельзя было изменить...

Фото автора



# 4-я Международная научно-практическая конференция «ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ В КОСМОС»

**В. Давыдова.** «Новости космонавтики»

**21–22 марта** на базе РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина при активном содействии Росавиакосмоса прошла 4-я Международная научно-практическая конференция «Пилотируемые полеты в космос».

Основные направления работы научного форума продиктованы временем. На рубеже веков человечество подводит итоги уходящего XX века, в котором землянами была проложена дорога в космос. С момента запуска учеными Советского Союза пер-

опыта различных космических агентств. Ярким примером сотрудничества России, США, Японии, Канады и ряда европейских государств в области пилотируемых полетов является проект создания Международной космической станции.

Актуальные задачи пилотируемой космонавтики и определили направления работы научного форума, основными целями которого являлись:

- оценка современного уровня исследований и практических результатов в области создания и применения пилотируемых



Начальник РГНИИ ЦПК Петр Ильич Климук выступает на конференции

вого искусственного спутника на околоземную орбиту и полета в космос первого человека космонавтика достигла тех успехов, о которых с законной гордостью сообщали в своих докладах участники конференции: ученые, конструкторы, космонавты, представители космических организаций и предприятий как нашей страны, так и зарубежных государств.

Пилотируемая космонавтика становится важнейшим направлением в решении многих глобальных проблем человечества сегодня и в будущем. В этом году ЦПК празднует сороковую годовщину со дня своего создания. Как сказал в приветственной речи участникам конференции начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина П.И. Климук, «наша организация является институтом, имеющим совершенно уникальный опыт в вопросах подготовки и проведения пилотируемых космических полетов». Сегодня дальнейшее планомерное освоение космического пространства требует объединения научно-технического и экономического потенциалов нескольких стран, а также многолетнего

космических аппаратов (ПКА), подготовки и профессиональной деятельности операторов аэрокосмических систем;

- обмен передовым опытом со специалистами в области подготовки профессиональной деятельности операторов эргатических систем;
- определение перспектив развития и дальнейшего совершенствования ПКА, технических средств подготовки космонавтов, системы подготовки и профессиональной деятельности операторов аэрокосмических систем;
- содействие развитию международного сотрудничества.

На конференции работали пять секций, на которых были прочитано около 260 научных докладов.

Специалисты Центра выразили надежду, что результаты, полученные в ходе Международной научно-практической конференции, позволят оценить перспективы развития пилотируемых космических средств, наметить пути решения проблем, возникающих при реализации международных космических программ.

✓ Как сообщило информационное агентство АВН 30 марта, начальник отдела закрытых территориальных образований (ЗАО) Министерства финансов России Олег Бежаев после посещения космодрома Плесецк и города Мирный заявил, что, в соответствии с решением Правительства России, часть имущества космодрома – жилье, котельные, электроподстанция, водозаборы, очистные сооружения, объекты социальной инфраструктуры – будет передана в ведение муниципальных органов. Цель передачи – освободить военных от выполнения несвойственных им задач. Командование космодрома должно к 15 апреля оформить все документы, необходимые для подготовки соответствующего постановления Правительства. Как подчеркнул Олег Бежаев, «с этого момента именно администрация Мирного будет обеспечивать тылы космодрома». – И.И.



✓ Как сообщило агентство ИТАР-ТАСС из Астаны 13 марта, министр энергетики, индустрии и торговли Казахстана Владимир Школьник на парламентских слушаниях объявил, что Казахстан получит свою долю прибыли от коммерческих запусков с космодрома Байконур. «Если пуск коммерческий, то есть определенные договоренности, и уже подписаны некоторые соглашения, что республика получает какую-то сумму», – сказал В. Школьник, но не уточнил, о какой сумме идет речь.

По информации министра, Казахстан уже получает от аренды Байконура 115 млн \$ в год. Кроме того, казахстанские организации получают за разные услуги на космодроме около 30 млн \$. 50 тыс казахстанцев, проживающих в регионе, имеют работу или какой-то доход от деятельности Байконура. – И.И.



✓ 17 марта Федеральное агентство новостей сообщило, что по прошествии двух десятилетий восстановлено доброе имя ракетчиков и испытателей боевого расчета космодрома Плесецк, пострадавшего при подготовке к запуску 18 марта 1980 г. ракеты-носителя «Восток-2М». Тогда в результате взрыва на пусковой установке №4 погибли 48 военнослужащих, а более 40 получили ранения. Боевой расчет космодрома был в свое время обвинен в нарушении технологической дисциплины, приведшей к трагедии.

К выводам о невиновности личного состава боевого расчета космодрома впервые пришла созданная по инициативе командования РВСН межведомственная комиссия в июле 1995 г. И только спустя почти пять лет, 11 декабря 1999 г., специальное решение «О реабилитации боевого расчета космодрома Плесецк в связи с катастрофой ракеты-носителя типа Р-7А 18.03.1980 г.» приняла также Комиссия правительства РФ по военно-промышленным вопросам. Как показали проведенные дополнительные исследования, авария произошла тогда «по вине промышленности из-за неисправности в системах заправки ракеты», которая и послужила истинной причиной взрыва. 18 марта в Мирном прошла траурная церемония памяти погибших 20 лет назад ракетчиков. – И.И.



✓ 26 марта граждане России, проживающие на Байконуре, участвовали в выборах – президентских и повторных парламентских по одномандатному округу. В списке избирателей было внесено 19 тыс 952 человека. Проголосовало более 65% избирателей. Из них 53,2% отдали свои голоса В.Путину, 22,6% – Г.Зюганову, 8,6% – Г.Явлинскому. – О.У.

Фото Д.Аргунского

# «Экспресс-А» вышел на орбиту

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»  
Фото С. Сергеева

**12 марта** в 07:07:00.007 ДМВ (04:07:00 UTC) с 39-й пусковой установки 200-й площадки Первого государственного испытательного космодрома Байконур ракетой-носителем 8К82К «Протон-К» (серия 39901) был запущен КА фиксированной и магистральной связи «Экспресс-А» №2. Запуск был выполнен расчетом ЦИ-2 КБ общего машиностроения Росавиакосмоса.

В 07:16:43.911 ДМВ разгонный блок 11С861-01 (ДМ-2М) №10Л с установленным на нем КА отделился от третьей ступени РН и вышел на опорную орбиту высотой 226.7×195.7 км, наклонением 51.64° и периодом обращения 88.47 мин. В результате двух включений РБ вышел на околоstationарную орбиту в район точки 90° в.д., после чего в 13:39:48.072 блок 11С861-01 отделился от КА «Экспресс-А» №2. Спутник был выведен на орбиту с параметрами:

- наклонение – 0.21°;
- высота в апогее – 35687 км;
- высота в перигее – 35739 км;
- период обращения – 1432.4 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА «Экспресс-А» №2 присвоено международное регистрационное обозначение **2000-013А**. Он также получил номер **26098** в каталоге Космического командования США.

21 марта аппарат был стабилизирован во временной точке стояния 96.5° в.д. В дальнейшем он должен быть переведен в рабочую точку стояния 80° в.д.

## Теперь их одиннадцать

КА «Экспресс-А» изготовлен по заказу Государственного предприятия «Космическая связь» (ГПКС) в научно-производственном объединении прикладной механики (НПО ПМ) имени академика М.Ф. Решетнева (г. Железногорск Красноярского края). Ретрансляционный комплекс изготовлен по заказу НПО ПМ французской компанией Alcatel Espace. «Экспресс-А» является следующим за спутниками «Экспресс» поколением КА. Они имеют более продолжительный срок службы и большую пропускную способность, высокую излучаемую мощность как в диапазоне С, так и в диапазоне Ku, что особенно важно для сетей кабельного телевидения и сетей малых станций VSAT (станции спутниковой связи с антеннами малого диаметра).

Спутник «Экспресс-А» предназначен для работы в фиксированной спутниковой службе. Энергетические возможности транспондеров спутника «Экспресс-А» позволяют организовать ретрансляцию любых видов информации, включая программы телевидения и радиовещания, телефонные и документальные сообщения, сигналы данных, сигналы видеоконференции и высоко-



скоростной доступ в сеть Интернет. КА имеет стартовую массу 2600 кг, мощность источников питания 2540 Вт, трехосную стабилизацию, точность удержания на орбите в направлениях север-юг и запад-восток  $\pm 0.2^\circ$ , срок службы – 10 лет. В качестве полезной нагрузки на КА установлены 12 транспондеров диапазона С с рабочими частотами линий «вверх» 5925–6525 МГц и линий «вниз» 3600–4200 МГц (11 транспондеров имеют ширину полос пропускания 36 МГц, один – 40 МГц), а также 5 транспондеров диапазона Ku с рабочими частотами 14250–14500 МГц («вверх») и 11450–11700 МГц («вниз») и шириной полос 36 МГц. (Подробное описание КА «Экспресс-А» и история его создания приведены в НК №12, 1999, с.17-20).

КА «Экспресс-А» №2 стал одиннадцатым спутником ГПКС. Кроме него, в настоящее время ГПКС владеет восьмью спутниками «Горизонт» в точках стояния 11° з.д., 40°, 53°, 90°, 96.5°, 103°, 140° и 145° в.д., а также двумя спутниками «Экспресс» в точках стояния 14° з.д. и 80° в.д. Эти КА работают в частотных диапазонах С, Ku и L, имеют глобальные, полу-глобальные и зонные передающие антенны.

Пользователями технических средств ГПКС являются:

- государственные телевизионные компании ОРТ и ВГТРК;
  - негосударственные телевизионные компании, такие как НТВ, 6-й канал (С.-Петербург) и др.;
  - международные организации «Интерспутник» и «Морсвязьспутник»;
  - Федеральное агентство правительственной связи;
  - АО «Ростелеком» (компания, обеспечивающая междугородную магистральную и международную связь);
  - региональные связи организации, обеспечивающие междугородную зонную телефонную связь;
  - региональные телевизионные компании.
- ГПКС является оператором Российской Федерации в международных систе-

мах спутниковой связи Intelsat, Eutelsat и «Интерспутник», осуществляет взаимодействие с этими организациями, проведение международных расчетов. Партнерами ГПКС являются такие известные в области организации связи и производства оборудования компании, как американские AT&T, IDB, TIW, японские KDD, NEC, английская British Telecom, немецкая Deutsche Bundespost Telecom, французская France Telecom и другие более чем в 100 странах по всему миру.

По сообщению ИТАР-ТАСС, запуск «Экспресс-А» №2 был застрахован Восточно-



европейским страховым агентством (ВЕСТА) на сумму 300 млн \$. (Эта сумма представляется невероятной: неужели заказчик заплатил порядка 60 млн страховой премии!?) ОАО «ВЕСТА» принимало участие и в страховании гражданской ответственности перед третьими лицами запуска «Экспресс-А» №1. В расследовании, проводившемся по факту страхового случая, агентству «ВЕСТА» помогала лондонская компания Airclaims. Страховое возмещение составило 24.4 млн \$, и его выплачивают компании ОСАО «Ингосстрах», ОАО «ВЕСТА» и ОАО «Военно-страховая компания» в долях, определенных договором.

## Президентский сюрприз

Согласно «Плану запусков космических аппаратов в рамках Федеральной космической программы России, программы между-

народного космического сотрудничества и коммерческих программ», согласованному Росавиакосмосом и Генштабом Минобороны РФ в конце прошлого года, в 2000 г. должны были состояться четыре старта российских связных спутника:

- КА фиксированной и магистральной связи «Экспресс-А» №2л и №3л соответственно в первом и втором кварталах планировалось вывести в точки стояния 80°в.д. и 14°з.д.;

- КА непосредственного телевидения «Экран-М» №16л – во втором квартале в точку стояния 99°в.д.;

- КА фиксированной и подвижной связи «Горизонт» №45л – в первом квартале в точку 145°в.д.

Уже тогда было ясно, что «Экспресс-А» №2л будет готов к пуску не раньше конца марта – начала апреля, «Горизонт» уйдет на апрель-май из-за неготовности РБ «Бриз М», который должен был его вывести, а «Экран-М» – на август, из-за неготовности предназначенного для него первого «Протона-М». Однако такие сроки устраивали Росавиакосмос и ГП «Космическая связь». КА «Экспресс-А» №2 и «Горизонт» требовались в первую очередь для гарантии надежной связи к президентским выборам. А они планировались на июнь.

Все планы спутала отставка Бориса Ельцина 31 декабря. Сразу после рождественских праздников Росавиакосмос дал указание НПО ПМ, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РКК «Энергия» им. С.П.Королева обеспечить запуск «Горизонта» к середине февраля. Уже 11 января агентство «Интерфакс» сообщило, что «первый старт РН «Протон-К» после аварии может состояться в середине февраля. Цель первого послеаварийного запуска «Протона» – выведение на орбиту спутника связи «Горизонт». По мнению специалистов, он заметно укрепит телекоммуникационную группировку космических аппаратов, которая сейчас состоит из спутников, работающих за пределами гарантийного срока. Как отмечают эксперты, сделать это особенно важно сейчас, накануне организации президентских выборов».

Запустить «Горизонт» в середине февраля, конечно, было можно. Но тогда «Бриз М» оставался без полезной нагрузки для испытательного пуска, без которого зарубежные клиенты отказывались ставить на него свои КА. Подготовить же к этому сроку ракетно-космический комплекс из РН серии 39201 и РБ 14С43 «Бриз М» №88502 было нереально. РБ только проходил в Центре Хруничева автономные испытания.

13–14 января в Росавиакосмосе прошли совещания, на которых было принято новое решение: запустить 29 февраля с ПУ 39 на 200-й площадке КА «Экспресс-А» №2 на РН серии 39901. НПО ПМ обещало успеть с подготовкой КА к этому сроку.

Носитель 39901 находился уже на космодроме. Он был изготовлен под запуск неординарных КА «Ураган», но в такой экстраординарной обстановке пришлось им пожертвовать для более срочной полезной нагрузки. Подготовка РН началась в конце января. Чтобы освободить под нее место, из МИКа 92-1 пришлось вывезти РН 39402, предназначенную под КА SESat, и перевести ее в неотопляемое хранилище МО РФ. Центр Хруничева дал разрешение на такой вид хранения. (Второе рабочее место в МИКе 92-1 было в тот момент занято РН 39902 под КА Garuda-1.) По требованию аварийной Госкомиссии для допуска РН к запуску 31 января в МИКе 92-1 прошел осмотр эндоскопами двигателей 2-й и 3-й ступеней.

С РН серии 39901 тоже были проблемы. Так, при автономных испытаниях возникли замечания по одному из согласующих устройств системы управления. Его заменили, из-за чего задержались комплексные испытания. Чтобы не проводить их в День защитника Отечества, испытания отложили до 24 февраля.

14 февраля ГПКС официально объявило, что два оставшихся КА серии «Экспресс-А»

са-А» №2. Она решила провести запуск в 07:07 ДМВ 12 марта. Запасной датой было названо 13 марта.

Однако 1 марта на заседании Госкомиссии было внесено предложение задержать пуск. Это было вызвано аварией при испытаниях топливного бака окислителя первой ступени РН «Протон-К» в Центре Хруничева 15 февраля (см. НК №4, 2000). При испытаниях произошел разрыв сварного шва на значительной длине. Госкомиссия потребовала провести дополнительные проверки сварных швов баков РН для запуска «Экспресса-А».

(Из-за переноса запуска 12 марта его значимость для президентских выборов терялась: при всех ухищрениях КА нельзя было вывести в точку стояния, протестировать и начать эксплуатировать до 26 марта.)

В ночь с 1 на 2 марта на космодром Байконур вылетела специальная бригада Центра Хруничева. 2 марта она осмотрела сварные швы РН серии 39901. Места, недоступные для прямого осмотра с близкого расстояния, были сняты на видеокамеру с приближением. На основании осмотра и



Ракета «Протон-К» с «Экспрессом-А» №2 в МИКе космодрома Байконур

(№2 и №3) будут запущены соответственно в марте и июне 2000 г. Спутник №2, названный в сообщении ГПКС «Экспресс-6А», должен был занять позицию 80°в.д., а следующий, названный «Экспресс-3А», – позицию 11°з.д. Первоначально три КА «Экспресс-А» должны были размещаться в точках 80°в.д., 11°з.д. и 53°в.д. С названиями же, которые спутникам присвоило ГПКС, все просто. Они давались по названию точек стояния, зарегистрированных 19 ноября 1991 г. в Международном комитете по регистрации частот (International Frequency Registration Board, IFRB): точка 80°в.д. называется EXPRESS-6, а точка 11°з.д. – EXPRESS-3. Буква же А, видимо, символизировала отличие «Экспресса-А» от простого «Экспресса».

Наконец, 22 февраля в Росавиакосмосе прошла Госкомиссия по запуску «Экспрес-

видеодокументирования бригада составила акт о допуске РН серии 39901 к запуску. Старт остался намеченным на 12 марта.

6 марта к РН была пристыкована заправленная головная часть. Подготовка на ПУ №39 прошла по сокращенному графику, так как вывоз РН состоялся лишь 9 марта. Это было сделано не из-за каких-то задержек. Просто Госкомиссия решила не портить женам сотрудников КБ ОМ женский праздник и дать возможность их мужьям остаться 8 марта дома.

Запуск 12 марта прошел штатно. Это был 267-й старт РН серии «Протон-К». Следующий запуск планируется на 16–18 апреля. На орбиту должен быть выведен КА SESat, изготовленный в НПО ПМ по заказу организации Eutelsat тоже на базе платформы «Экспресс».

# На орбите — новый КА наблюдения



**В. Агапов.** «Новости космонавтики»

**12 марта** в 09:29 UTC (01:29 PDT) со стартовой площадки 576E на АБ Ванденберг совместным расчетом 30-го космического крыла, Центра ракетных и космических систем ВВС США, корпорации Orbital Sciences и Сандийской национальной лаборатории произведен запуск РН Taurus с экспериментальным КА МТИ (Multispectral Thermal Imager) в интересах Министерства энергетики США. Аппарат был выведен на близкую к расчетной орбиту с параметрами:

- > наклонение орбиты – 97.40°;
- > высота перигея – 581.3 км;
- > высота апогея – 615.7 км;
- > период обращения – 96.653 мин.

В каталоге Космического командования США аппарат получил номер **26102** и международное обозначение **2000-014A**. Для РН Taurus это пятый пуск, причем все пять были успешными.

Стартовое окно 12 марта длилось с 09:21:41 до 09:49:28 UTC. Однако в случае запуска в самом его начале существовала вероятность столкновения РН с орбитальной станцией «Мир». Этот факт был выявлен специальной программой, которая позволяет рас-

считывать все опасные сближения ракеты-носителя со спутником на участке выведения с другими объектами, находящимися на околоземной орбите. Для исключения опасной ситуации специалисты на полигоне приняли решение о переносе времени старта.

Выведение проходило штатно и до отметки Т+09:40 контролировалось полигонными средствами. Отделение створок головного обтекателя было зафиксировано даже видеокамерами журналистов, приехавших на запуск.

В 09:58 телеметрия с четвертой ступени РН, подтвердившая успешное отделение КА, была принята станцией Мак-Мёрдо в Антарктиде. До конца суток было проведено семь сеансов связи с КА: два через основную станцию управления в Альбукерке (шт. Нью-Мексико) и пять через станцию Фэрбэнкс на Аляске. По данным телеметрии, четыре панели солнечных батарей успешно раскрылись примерно через 400 сек после отделения от РН, а бортовая служебная и специальная аппаратура находится в отличном состоянии.

До конца марта будут выполнены испытания служебного борта и двух исследовательских инструментов, установленных на МТИ. Затем начнется двухмесячный цикл юстировки аппаратуры наблюдения, а в середине июня КА начнет выполнение своей основной программы, рассчитанной на три года.

Запуск переносился несколько раз, начиная с 31 октября 1999 г. Причина последнего переноса оказалась весьма неожиданной для военных. Траектория выведения КА МТИ проходила над Французской Полинезией, имеющей с 1996 г. статус автономной территории Франции. И именно там находился штатный район падения 3-й ступени. В связи с этим США заблаговременно получили разрешение официальных властей Французской Полинезии, а пуск был окончательно назначен на 28 февраля. Однако 25 февраля разрешение было отозвано таитянами под тем предлогом, что крошечный остров Мария (Maria, 21.88° ю.ш., 136.33° з.д.), входящий в группу островов Гамбе архипелага Туамоту, лежит внутри зоны (размером 100x30 миль) возможного падения 3-й ступени. Но главным аргументом было то, что остров является обитаемым и, по утверждению официальных полинезийских представителей, на нем находится порядка 200 местных жителей. ВВС США были немало озадачены возникшей проблемой, так как на всех американских военных картах, а также в базе данных ООН этот крошечный островок суши числится абсолютно безжизненным.

Перепрограммирование схемы выведения потребовало бы задержки запуска, по крайней мере, на месяц. Кроме того, 18 марта истекла гарантийный срок бортовых аккумуляторных батарей КА МТИ. Если бы он не был запущен к этому времени, то пуск был бы отложен на пару месяцев, так как носитель пришлось бы снимать со старта, а аппарат отстыковывать от носителя для пере-

освидетельствования и перезарядки батарей. Впрочем, для перепрограммирования БЦВМ носитель также пришлось бы снимать со стартового стола. Оставался еще один вариант – эвакуация жителей острова на время пуска, тем более, что опыт проведения подобных операций у ВВС имеется: практически перед каждым пуском на полярную орбиту с Ванденберга (в т.ч. и перед пуском МТИ) проводится эвакуация персонала нефтяных платформ у побережья Калифорнии. Однако одно дело – эвакуировать персонал платформ, и совсем другое – жителей затерянного в океане острова. По мнению представителей ВВС, такой вариант не давал полной гарантии, так как «это очень далеко и уследить там за всем невозможно».

Почти 11 дней понадобилось Госдепартаменту США, чтобы разобраться, что речь идет вовсе не об острове Мария, который оказался все же необитаемым, а о расположенном к северо-востоку от него атолле Марутеа (Marutea), действительно населенном полинезийцами. После этого были проведены дополнительные расчеты, показавшие, что атолл Марутеа лежит вне эллипса, в который точка падения третьей ступени РН Taurus попадает с вероятностью 95%. ВВС США, Госдепартамент и официальные представители Французской Полинезии пришли к соглашению, и вечером 8 марта полинезийские власти дали разрешение на запуск. Двухнедельная задержка обошлась американским налогоплательщикам в 267000 \$.

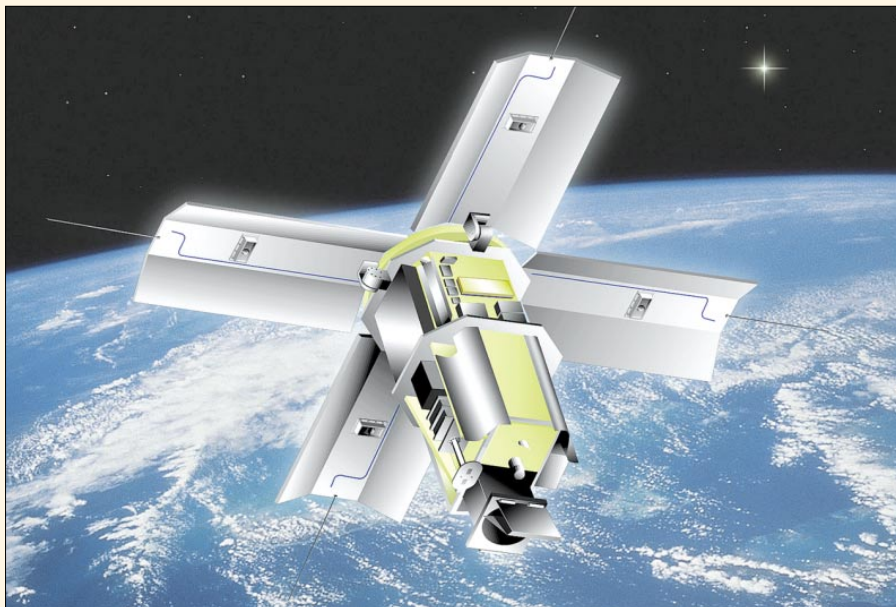
## КА МТИ

Космический аппарат Multispectral Thermal Imager создан по заказу Управления по национальной безопасности и нераспространению оружия массового уничтожения Министерства энергетики США в рамках проекта, возглавляемого Сандийской лабораторией (SNL). Лаборатория находится под управлением компании Sandia Corporation, которая, в свою очередь, является подразделением фирмы Lockheed Martin. Основная часть исследований проводится подразделениями Лаборатории в Альбукерке (шт. Нью-Мексико) и Ливерморе (шт. Калифорния). Другими участниками проекта МТИ являются Лос-Аламосская национальная лаборатория (LANL), являющаяся подразделением Университета Калифорнии, работающим в интересах Министерства энергетики), Центр технологии Саванна-Ривер (SRRC), Исследовательская лаборатория ВВС США (AFRL), Национальный институт стандартов и технологии (NIST), компании Ball Aerospace, Raytheon и TRW. Запуск оплачен Министерством обороны США за счет средств, выделенных по проекту STP (Space Test Program). Аппарат МТИ имеет в рамках STP обозначение P97-3. Это уже третий за последние семь лет КА, запущенный в интересах Министерства энергетики США. Два других, ALEXIS и FORTE, находятся на орбите и благополучно функционируют по настоящее время.

### Расчетная циклограмма выведения КА МТИ

Операция	Время от момента старта, мин:сек
Старт	00:00
Отделение первой ступени (Castor 120) и запуск ДУ второй ступени (Orion 50S)	01:09.9
Отделение второй ступени	02:25.6
Запуск ДУ третьей ступени (Orion 50)	02:27.7
Сброс головного обтекателя	02:32.7
Выгорание топлива третьей ступени	03:49.0
Отделение третьей ступени	08:51.9
Запуск ДУ четвертой ступени (Orion 38)	09:02.9
Выгорание топлива четвертой ступени	10:17.2
Отделение КА МТИ	12:12.4





Основу конструкции КА составляет созданный компанией Ball Aerospace алюминиевый каркас со специальными панелями высотой около 1.2 м и массой порядка 135 кг. Ball обеспечил также поставку подсистемы энергоснабжения и подсистемы определения и управления ориентацией. Они созданы практически на той же элементной базе, что и для коммерческой базовой спутниковой платформы ВСП 2000. Для обеспечения аппаратуры электроэнергией служат четыре солнечных батареи длиной около 2.4 м каждая и наводимые на Солнце с точностью 1°. Общая масса КА МТИ на старте составила 592 кг. (Следует заметить, что в справочнике Jane's Space Directory 1997–98 была названа масса 1610 кг, которая заведомо превышает возможности РН.)

На аппарате установлено два инструмента: собственно аппаратура МТИ и рентгеновский спектрометр HXRS.

МТИ включает в себя телескоп, с помощью которого будет проводиться съемка поверхности Земли в 15 спектральных диапазонах в интервале от 0.45 до 139 мкм, три из которых расположены в видимой области спектра электромагнитных волн, а остальные – от ближней до дальней инфракрасной. По заявлению разработчиков, чувствительность аппаратуры МТИ превосходит все запускавшиеся до сих пор на орбиту образцы и сравнима с той, которую до последнего времени можно было получить только в лабораторных условиях. Это позволяет регистрировать отраженные от поверхности Земли и излучаемые различными средами и объектами тепловые потоки. Одновременно с проведением съемки поверхности Земли проводятся измерения содержания водяных паров, а также кристаллов водяного льда и аэрозолей в атмосфере для учета вызываемых ими эффектов при последующей обработке изображений. Для этих целей используются FR-спектро-радиометр и солнечный фотометр. FR-спектро-радиометр разработан компанией Analytical Spectral Devices (ASD) и предназначен для определения относительной отражающей способности и абсолютного потока лучистой энергии от наземных целей в диапазоне 0.35–2.5 мкм. Основной задачей

солнечного фотометра является определение концентрации аэрозолей путем измерения потока солнечного излучения, достигающего поверхности Земли. Солнечный фотометр использует 10 спектральных диапазонов в интервале 0.38–1.03 мкм.

Аппаратура МТИ создана в SNL и с 3 ноября 1998 г. проходила испытания в Лос-Аламосской лаборатории, где была проведена ее точная калибровка в соответствии со стандартами NIST. Для подтверждения характеристик аппаратуры в полете будут проведены серии одновременных измерений с борта КА и наземной аппаратурой. Последняя была разработана центром SRTC и размещена в нескольких пунктах на территории США. Работа с этой аппаратурой будет осуществляться исключительно на добровольной основе.

Общая масса аппаратуры МТИ – около 230 кг (510 фунтов). Апертура телескопа составляет 36 см. Трехзеркальная астигматическая оптическая система создана компанией Hughes Danbury Optical Systems (г. Данбери, штат Коннектикут). В фокальной плоскости оптической системы размещены три сборки фотоприемников, каждая из которых состоит из 15 матриц с чувствительными элементами (элементарных датчиков). Матрицы созданы в лаборатории Hughes Research Laboratories, Санта-Барбара (шт. Калифорния) на основе Si, InSb и HgCdTe. Каждая матрица содержит либо 208, либо 832 датчика (в зависимости от размера пиксела – либо 12.5, либо 50 мкм), что в сумме дает около 17000 чувствительных элементов. Разрешение аппаратуры составляет 5 м в видимом и 20 м в инфракрасном диапазоне.

Сброс данных (до шести стереоизображений) будет производиться дважды в сутки в зоне видимости станции управления в Альбукерке. На этих же витках будет закладываться программа работы на очередные 12 часов. Полученные данные будут передаваться в Центр анализа и обработки данных Лос-Аламосской лаборатории, откуда обработанная информация уже будет направляться потребителям. Министерство энергетики организовало специальную группу пользователей МТИ, куда вошло более 100 исследовательских групп из 50 раз-

личных организаций, представляющих ВВС, ВМС, Армию, NASA, NOAA и университеты.

Спектр применения получаемых данных весьма широк. Сочетание мультиспектральных и тепловых изображений с высокоточной радиометрической калибровкой, одновременным измерением параметров атмосферы и современными методами моделирования и анализа делает МТИ наиболее совершенной космической платформой для отработки перспективных систем наблюдения. В первую очередь, это касается технологии ведения разведки для поддержания операций Министерства обороны и обеспечения целеуказаниями систем высокоточного оружия. Официально объявлено, что с помощью МТИ будет отрабатываться технология обнаружения предприятий, производящих радиоактивные материалы и компоненты химического оружия. Это позволит, по мнению разработчиков, проводить в будущем эффективный контроль за соблюдением договоров о нераспространении оружия массового уничтожения (ядерного и химического).

Что касается использования данных МТИ в гражданском секторе, то с помощью такой аппаратуры могут быть легко обнаружены выбросы сточных вод в реки и озера, утечки химических веществ, нефтяные пленки на поверхности водоемов, «хвосты» горных выработок. Исследователи смогут также контролировать состояние растительности и вулканической активности. Данные МТИ будут использованы и для проведения исследований в рамках программы GCRP (Global Change Research Program).

Рентгеновский спектрометр HXRS (Hard X-Ray Spectrometer), установленный на МТИ, создан чешской компанией Space Devices Ltd. для проведения совместного космического эксперимента центром SEC (Space Environment Center) NOAA (который, собственно, и оплатил разработку) и Астрономическим институтом Чешской академии наук. Прибор предназначен для регистрации потоков рентгеновского излучения во время мощных корональных выбросов на Солнце. Ученые рассчитывают с помощью полученных данных построить модель, позволяющую прогнозировать потоки высокоэнергетических протонов в окрестности Земли, образующиеся в результате таких выбросов. Подобный спектрометр был установлен на российском аппарате «Корона-И», запущенном в 1994 г. Прогнозирование потоков протонов высоких энергий («протонных штормов») очень важно, поскольку они представляют угрозу жизнедеятельности космонавтов, находящихся на орбите, и безопасности функционирования космических аппаратов.

HXRS был включен в манифест запусков Министерства обороны США в мае 1997 г. в рамках программы STP и выбран специальной комиссией ВВС США по космическим экспериментам (Space Experiment Review Board) в качестве приоритетного кандидата на полет из числа 30 разнообразных экспериментов. Критериями такого отбора являются обеспечиваемая точность измерений, надежность и степень применимости получаемых результатов в военных исследованиях. В рамках STP эксперимент получил обозначение S97-4. Масса спектрометра составляет 6.5 кг, а энергопотребление – 6 Вт за виток.

# Неудачный запуск «Морского старта»



**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

**12 марта** в 06:49 PST (14:49 UTC, 17:49 ДМВ) с плавучей самоходной пусковой платформы (ПСПП) Odyssey комплекса «Морской старт», находящейся в Тихом океане вблизи экватора в точке с координатами 0°с.ш., 154°з.д. примерно в 375 км от о-ва Кирибати (о-в Рождества) был выполнен пуск РН «Зенит-3SL» со спутником мобильной связи ICO F-1.

Связь с ракетой была потеряна на 461-й сек полета, еще до окончания выработки всего топлива второй ступени носителя.

Авария произошла над Тихим океаном. Происшествие не создало угрозы безопасности населения. Ни персонал «Морского старта», ни ПСПП, ни сборочно-командное судно (СКС) Sea Launch Commander не понесли ущерба. Пострадали только заказчики и престиж компании Sea Launch Company...

Журналисты ожидали вестей о втором коммерческом запуске «Морского старта» из порта приписки судов – Лонг-Бич, Калифорния. Специально для них была организована прямая трансляция предстартовой подготовки и пусковых операций, выдержки из которой мы приводим ниже.

За восемь часов до старта инженеры, отвечающие за работу систем, с согласия службы погоды дали добро на проведение предстартовых операций. Через три часа начался предстартовый отсчет времени.

**T\*-1 ч 20 мин.** С ПСПП ведется прямая телетрансляция операций. На экране видны пары кислорода, уходящие из ракеты в предстартовую темноту.

**T-35 мин.** Окончание заправки; операции контролируются стартовой группой, находящейся на борту СКС в 5 км от пусковой платформы.

**T-16 мин.** Стрела транспортно-подъемного агрегата (ТПА), используемого для перевозки ракеты из ангара и установки на стартовый стол, переводится из вертикального положения.

**T-3 мин 30 сек.** Стрела ТПА опущена, агрегат возвращен в ангар, ворота ангара закрыты. Завершен предстартовый опрос систем. Все готово к пуску.

**T-2 мин.** Объявлена готовность к запуску спутника ICO F-1.

**T+0.** Пуск! Вспышка пламени озаряет темноту. «Зенит-3SL» поднимается над платформой.

**T+30 сек.** Ракета плавно удаляется от ПСПП на юго-восток.

**T+60 сек.** Пройден максимум скоростного напора.

**T+90 сек.** Стабилизация полета в норме.

**T+2 мин.** Началось дросселирование ЖРД первой ступени. Телеметрия с ракеты идет через спутник Системы слежения и ретрансляции данных TDRSS.

**T+2 мин 30 сек.** Зафиксирована нормальная отсечка ЖРД первой ступени и разделение ступеней. Подтверждено включение ЖРД второй ступени.

**T+3 мин 30 сек.** Сброшен обтекатель.

**T+4 мин.** ЖРД второй ступени продолжает работу. Вертолет, прибывший на «Одиссей», сообщил об отсутствии на платформе очагов возгорания и какого-либо значительного ущерба.

**T+6 мин.** ЖРД должен выключиться через 2 мин. Ни о каких проблемах не сообщается.

**T+8 мин.** По сообщениям дежурного комментатора, ЖРД ступени отключил как запланировано.

**T+10 мин.** Подтверждение отделения второй ступени. Зафиксирован провал в передаче данных между ракетой и спутником системы TDRSS. С этого момента и на-

чинаются странности – разделение по циклограмме должно было произойти на 56 сек раньше.

**T+11 мин.** Восстановление связи. Представители «Морского старта» сообщают, что ракета движется по штатной траектории.

**T+14 мин.** Специалисты полагают, что двигатель третьей ступени – блока ДМ-SL – запустился. Однако из-за нештатной работы телеметрии об этом событии подтверждения не поступило. Тоже весьма странно – включение блока ДМ-SL предполагалось в T+9 мин 14 сек, почти сразу после отделения второй ступени.

**T+17 мин 30 сек.** Должно завершиться первое включение блока ДМ-SL. Специалисты не могут сообщить, что ЖРД ступени сработал штатно.

**T+20 мин.** Должностные лица говорят, что примерно через 15 мин российская наземная станция («Сатурн» на космодроме Байконур. – И.А.) должна получить сигнал блока ДМ-SL, подтверждающий штатную отработку первого включения ступени.

**T+28 мин.** Как и планировалось, «Морской старт» прервал телетрансляцию на период пассивного участка траектории. Передача должна возобновиться в T+1 ч 11 мин. До тех пор не будет ясно, успешно ли отработал блок ДМ-SL в первом включении.

**T+1 ч 06 мин.** Представитель «Морского старта» сообщил, что пока не поступило никакой дополнительной информации. Нехватка данных драматизирует события: специалисты молчат.

**T+1 ч 49 мин.** В ожидании возобновления трансляции запуска; нет никакой новой информации.

**T+1 ч 57 мин.** Сейчас должен во второй раз включиться ЖРД блока ДМ-SL.

**T+2 ч 05 мин.** Все замерли в ожидании.

**T+2 ч 09 мин.** Вместо сообщения об отделении спутника ICO F-1 от третьей ступени, представители «Морского старта» объявляют, что сегодняшний полет «был аномальным»...

**T+2 ч 19 мин.** Уточнение: телеметрия указывает на проблемы в работе второй и третьей ступеней, приведшие к уходу носителя с курса. Специалисты полагают, что третья ступень со спутником ICO упала в Тихий океан примерно в 4300 км от места старта. Формируется группа оперативного определения причин аварии...

Вскоре после этого перед представителями прессы выступил Уильям Трафтон, президент Sea Launch Company. «Группа специалистов «Морского старта» чрезвычайно огорчена аварией, – сказал он. – Я выражаю свои искренние извинения и сожаления Hughes и ICO и гарантирую всем нашим заказчикам, что мы определим причину отказа и предпримем все необходимые меры по его устранению... Это трудный бизнес. К сожалению, отказы возможны...» При этом У.Трафтон подчеркнул, что группа профессионалов из четырех стран – участник проекта «преодолеет неудачи и сумеет обеспечить надежные пусковые услуги в будущем».

«Падение ракеты «Зенит-3» – большая неудача для Украины», – заявил на следующий день в Киеве заместитель генерального директора Национального космического

\*T – время старта

агентства Украины Эдуард Кузнецов. Он сообщил, что до выяснения причин аварии все пуски РН «Зенит-3SL» приостановлены. На завод – изготовитель ракет-носителей в НПО «Южное» (Днепропетровск) будет направлена комиссия специалистов, которая должна установить возможную причину аварии.

16 марта представители НПО «Южное» сообщили, что «ни одна из систем «Зенита» не виновата в аварии... Наземная компьютерная система выдала неверную команду при подготовке к запуску, что привело к преждевременному отключению двигателей второй ступени. В других системах в течение полета проблем зарегистрировано не было...».

Таким образом, украинские специалисты первыми в качестве причины аварии назвали логическую ошибку в системе управления предстартовой подготовки. По данным ГKB «Южное», анализ информации свидетельствует о том, что наземная автоматизированная система непосредственно перед стартом ракеты *не выдала обязательной команды о закрытии клапана пневмосистемы второй ступени*, что стало причиной ее разгерметизации сразу же после старта. Потеря давления в системе, обеспечивающей в т.ч. и работу автоматики рулевого ЖРД, превысила 60% и привела к остановке этого двигателя. Потеря управляемости ракеты привела к выработке команды «аварийное выключение двигателя» (АВД) – фактическому прекращению полета – на 461-й секунде.

Представитель НПО «Южное» Юрий Алексеенко сказал, что компания разочарована, но надеется на успешный запуск в будущем. Он сказал, что РН «Зенит», которая будет использована в следующем пуске, не нуждается ни в каком «регулировании».

Представители российской стороны призвали не делать преждевременных выводов. «Наше дело – выполнить расследование...» – сказал заместитель главного конструктора РКК «Энергия» Вячеслав Филин.

24 марта Boeing получил «Соглашение о технической помощи» (Technical Assistance Agreement) от Госдепартамента – лицензию, дающую право аварийной комиссии начать сбор данных и расследование причин аварии.

От компании Boeing комиссию возглавит Джим Мейзер (Jim Maser), главный инженер проекта «Морской старт», имеющий большой опыт в управлении и техническом руководстве программ носителей Delta и EELV.

«Мы приложим все усилия, чтобы исследовать проблемы с точки зрения полноты, методичности и дисциплины исполнения...» – сказал Мейзер. – Перед тем, как мы сможем вернуться к полетам, нам необходимо получить конкретное доказательство, что основная причина аварии найдена и исправлена.»

Каждый из партнеров пока проводит независимое расследование, результаты которых комиссия через несколько недель соберет воедино. Впоследствии Мейзер возглавит работу по возвращению ракеты в строй.

29 марта стали известны предварительные результаты расследования. АВД произошло в результате неверной команды на открытие электропневмоклапана пневмосистемы второй ступени, выданной в процессе наземной подготовки. Эта команда привела к нештатной работе ЖРД ступени и, как результат, к аварийному прекраще-



нию полета и потере ракеты и спутника стоимостью 200 млн \$. Сигналы телеметрии продолжали поступать через 15 сек после выдачи команды АВД, а некоторые неустойчивые данные принимались еще в течение 5 мин. До этого телеметрия, получаемая через спутник системы TDRSS, была устойчивой и хорошего качества.

Представительница «Морского старта» Паула Корн подчеркнула, что груз вины одинаков для всех участников проекта: «За программное обеспечение отвечает «Энергия». Но мы работаем как одна команда... Найденная ошибка – неудача для всех нас... Мы надеемся решить все проблемы к лету».

*По материалам The Boeing Company, Sea Launch Company, ИТАР-ТАСС, Интерфакс*

## Sea Launch уронил ICO

**С.Голотюк.** «Новости космонавтики»

Система ICO нацелена (во всяком случае, пока нацелена – об этом см. ниже) на ту самую рыночную нишу, в которой уже реально действуют (и здесь в наше время лучше уточнять: пока действуют) Iridium и Globalstar. При этом глобальный охват и использование многостанционного доступа с временным разделением (TDMA) сближают ICO с «Иридиумом», а от-



каз от межспутниковых каналов связи – с «Глобалстаром». В то же время использование средневысотных орбит отличает ICO от обеих систем-конкурентов (название ICO как раз и представляет собой аббревиатуру от термина Intermediate Circular Orbit – средневысотная круговая орбита).

### Основные характеристики системы ICO

Состав космического сегмента – 10 КА + 2 КА орбитального резерва.  
Высота орбиты – 10390 км.  
Наклонение орбиты – 45°.

Число и расположение орбитальных плоскостей – две под 90° друг к другу.

Состав земного сегмента:

- 12 станций сопряжения (узлов доступа к спутникам – satellite access nodes, SAN), связанных между собой земными линиями связи (сеть ICONET);

- Центр управления наземной сетью (Network Management Centre, BNMC) (основной в Токио, запасной в Лондоне);

- Центр управления спутниками (Satellite Control Centre, SCC) (основной – в Лондоне, запасной – в Лос-Анджелесе).

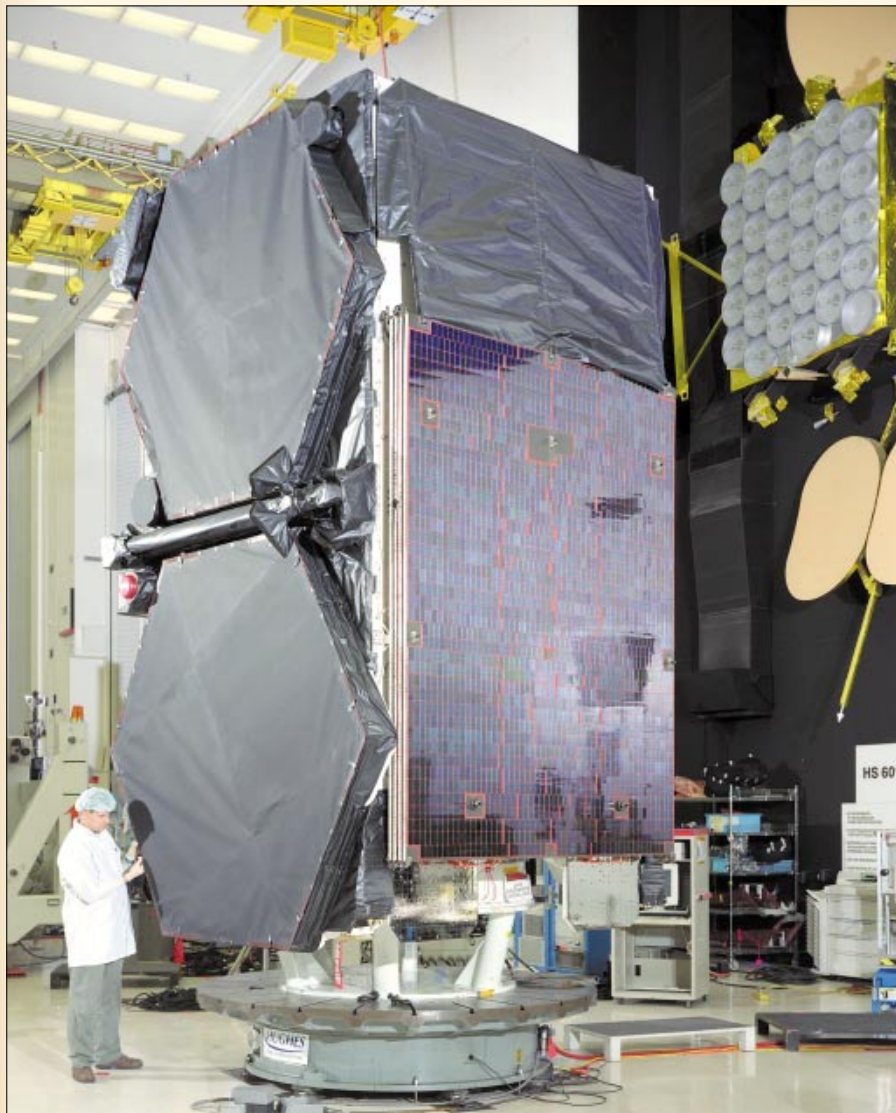
Рабочие частоты:

- сервисная линия («терминал-спутник»/«спутник-терминал») – 1980–2010 МГц/2170–2200 МГц (S-диапазон);

- фидерная линия («станция сопряжения-спутник»/«спутник-станция сопряжения») – 5150–5250 МГц/6975–7075 МГц (C-диапазон).

Метод многостанционного доступа – TDMA (многостанционный доступ с временным разделением).

Пропускная способность системы – 1 млн абонентов при средней продолжительности разговоров 60 мин/месяц.



КА ICO на заводе-изготовителе

КА системы ICO представляет собой новую модификацию запускавшейся с 1992 г. больше полусотни раз базовой модели HS-601, разработанной одним из лидеров рынка телекоммуникационных спутников – компанией Hughes Space and Communications (HSC). Главные особенности этой новой модификации – она получила обозначение HS-601ME0 – менее мощная, и к тому же однокомпонентная, двигательная установка (это связано с тем, что КА выводится непосредственно на рабочую орбиту) и новая система ориентации (что опять-таки обусловлено новым типом орбиты).

«Изюминкой» бортового ретрансляционного комплекса HS 601ME0 разработчики называют многолучевую антенну S-диапазона и специально разработанный процессор для управления ста шестьдесятю тремя ее лучами. По словам президента и генерального директора HSC Тига Крекела (Tig H. Krekel), новый процессор «в 300 раз производительнее, чем любая другая полезная нагрузка, когда-либо запускавшаяся компанией Hughes». Таких антенн на спутнике две, и из-за их размеров – два с лишним метра в поперечнике – HS-601ME0 в сложенном виде «вырос» до 4,7 м, что примерно на четверть выше «среднего» HS-601.

Стартовая масса КА – 2750 кг. Расчетный срок эксплуатации – не менее 12 лет. Мощность СБ в конце расчетного срока эксплуатации – 8900 Вт.

Впрочем, вот уже полгода, вспоминая об ICO, мало кто думает о технической стороне дела. После августа 1999 г. (который для спутниковой телефонии стал столь же символическим, сколь август 98-го – для российской экономики) с повестки дня не сходит вопрос, быть или не быть самой компании. И попадут ли на орбиту – во всяком случае, в своем нынешнем виде – уже построенные спутники.

В этот-то переходный период компания ICO и потеряла свой первый спутник – вот почему вдвойне трудно спрогнозировать последствия этой аварии. С одной стороны, представители ICO бодро настаивают на том, что происшествие окажет «минимальное влияние» на развертывание системы, ссылаясь на то, что для начала работы – оно намечено на 3-й квартал 2002 г. – достаточно десяти КА, а также на то, что спутник был застрахован (13 марта агентство Reuters сообщило со ссылкой на «источники в страховой отрасли», что размер страхового пособия составит 235 млн \$).

С другой стороны, ходят слухи, что МакКоу – второй (после Билла Гейтса) «па-

трон» проекта Teledesic – намерен пере-профилировать систему ICO, сделав упор на передаче данных вместо голосовой связи. Если это так, то авария даже на руку: убытки будут компенсированы страховщиками, а КА под новые задачи выгоднее строить заново, чем переделывать. Остается еще, впрочем, фактор времени: на рынок спутниковой передачи данных рвутся очень многие и вряд ли стоит держаться «в хвосте».

## Беза корпоративные

Частная компания ICO Global Communications появилась в 1995 г. Четыре года спустя, в августе 1999 г., построив три спутника, но не успев запустить ни одного, компания ICO не смогла рассчитаться с очередными кредиторами и была вынуждена обратиться в американский суд с заявкой об отсрочке процедуры банкротства.

В начале декабря 1999 г. Суд США по банкротствам в предварительном порядке одобрил продажу обанкротившейся компании с целью ее финансового оздоровления. Окончательное одобрение последует, как ожидается, в мае нынешнего года. В результате контроль над ICO возьмут в свои руки Крейг МакКоу (Craig McCaw), американский миллиардер, пионер сотовой телефонии, и индийский медиа-магнат Субхаш Чандра (Subhash Chandra). Они получат в собственности соответственно 46% и 28% акций обновленной компании; остальные 26% должны быть распределены между владельцами облигаций, акционерами и кредиторами прежней ICO.

МакКоу и Чандра должны инвестировать в компанию ICO на первом этапе 500 млн \$ (эти деньги уже выплачены) и в дальнейшем – если не найдется других инвесторов – еще 700 млн \$.

Решающее судебное заседание, на котором должен быть формально одобрен план реорганизации ICO, назначено на 3 мая.

*Использованы материалы с web-серверов Hughes Space and Communications, ICO, Sea Launch, электронных изданий Florida Today и Spaceflight Now, сообщения Reuters*

✓ По данным сайта ГКНПЦ ([www.khrunichev.com](http://www.khrunichev.com)), до настоящего времени СП Eurocoat заключило контракты на следующие запуски «Рокота»: – одна РН с двумя КА Iridium компании Motorola (США) в декабре 1999 г.; – одна РН с двумя КА GRACE, принадлежащими DLR (Германия) и NASA (США), в 2001 г.; – две РН по три КА E-Sat компании E-Sat (США) на каждой в 2001–02 гг. Контракт с компанией Motorola предусматривал также резервирование еще 12 РН под запуск 24 КА Iridium в 2000–06 гг. Кроме того, близки к заключению контракты: с компанией Leo One USA Corp. (США) (девять РН по семь КА на каждой в 2000–03 гг.); с организациями STDC и NRL (США) (одна РН с КА NEMO в 2001 г.); с компанией Kongsat (Австралия) (три РН по семь КА на каждой в 2001–02 гг.); с компанией Earthwatch Inc. (США) (одна РН с КА QuickBird 2 в 2000 г.); с компанией NSPO (Тайвань) (одна РН с КА RocSat 2 в 2002 г.). Всего в 2000–06 гг. планировался как минимум 31 старт «Рокота», но после банкротства Iridium LLC их осталось 18. – К.Л.

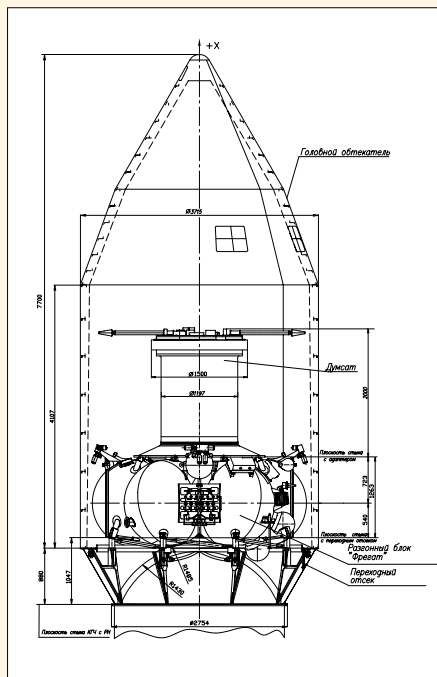
# Второй полет «Фрегата»

С.Карпенко, И.Афанасьев.  
«Новости космонавтики»  
Фото С.Сергеева

**20 марта** в 21:28:30.411 ДМВ (18:28:30 UTC) с 31-й площадки космодрома Байконур (ПУ №6) состоялся второй квалификационный запуск разгонного блока «Фрегат» (РБФ) на ракете-носителе «Союз-У», принадлежащей совместному российско-французскому коммерческому предприятию Starsem (полет ST08). Разгонный блок с макетом ПН были выведены на орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 64.44°;
- высота перигея – 244.9 км;
- высота апогея – 18022 км;
- период обращения – 320.4 мин.

В соответствии с контрактом, заключенным российской стороной с Европейским космическим агентством (ЕКА) через Starsem, до 31 августа 2000 г. должно быть осуществлено выведение четырех французских спутников Cluster 2 двумя запусками (в июне и июле) РН «Союз-У» с РБФ, разработанным в НПО имени С.А.Лавочкина (НПОЛ). До этого НПОЛ должно провести два квалификационных запуска нового разгонного блока. Первый уже состоялся 9 февраля (см. НК №4, 2000). Он проводился в рамках летно-конструкторских испытаний и был предназначен для подтверждения правильности решений, принятых при проектировании систем РБФ, а также отработки наземного ком-



Космическая головная часть

\* Om Dummy Satellite – спутник-макет



плекса управления полетом. Зачетный этап был реализован и принят заказчиком.

Целью второго запуска стало выведение на орбиту французского спутника DumSat\* массой 2382 кг, разработанного и построенного французской фирмой Aerospatiale Matra Lanceurs. Спутник представляет собой металлический цилиндр, установленный на коническом переходнике, смонтированном на РБФ, и является весовым и динамическим макетом связи из двух КА Cluster 2. КА оснащен датчиками, осуществляющими измерение механических, тепловых и акустических нагрузок при выведении и динамических операциях; информация сбрасывается на Землю посредством дополнительной телеметрической системы, созданной в НПОЛ. По соглашению с заказчиком, схема выведения макета была полностью идентична схеме запуска КА Cluster 2.

Программа второго запуска РБФ, как и первого, состояла из двух этапов – зачетного (выведение связки РБФ/DumSat на целевую орбиту, закрутка ее вокруг продольной оси до 30°/с и выдача системой управления двух команд на имитацию отделения КА) и факультативного (ориентация РБФ по трем осям до выработки ресурса химических батарей).

Работа по подготовке к запуску началась на Байконуре 2 марта. Как сказал ве-

дущий разработчик «Фрегата» Владимир Асуюшкин, «сегодня, после проверки систем управления, РБФ был отправлен на заправку топливом. После этого пройдет сборка космической головной части (КГЧ)». 17 марта, в 07:30 утра «Союз-У» с пристыкованной КГЧ был вывезен из монтажно-испытательного корпуса и через час установлен на стартовом столе. Затем КГЧ была подключена к системе вентиляции и терморегулирования стартового комплекса. Старт был запланирован на 20 марта, 21:28 ДМВ (резервная дата пуска – 21 марта, 21:24 ДМВ).

Особенностью данного пуска являлась заправка ступеней ракеты переохлажденным керосином (для увеличения массы топлива и, соответственно, массы полезного груза). Головной обтекатель отделился на той же высоте, на которой предполагается его разделение во время запусков КА Cluster 2. С тем же расчетом была выбрана

## Циклограмма выведения КГЧ на баллистическую траекторию

Время от КП, сек	Событие
0.0	Отрыв РН от стартового стола
118.7	Отделение первой ступени (боковые блоки Б, В, Г, Д)
186.5	Сброс створок ГО
287.3	Отделение второй ступени (блок А)
321.8	Отделение створок хвостового отсека третьей ступени
529.2	Отделение связки РБФ/DumSat от РН



Вывоз ракеты «Союза-У» с «Фрегатом» на стартовую площадку

зона падения третьей ступени «Союза» в Охотском море.

«Союз-У» вывел связку РБФ/DumSat массой 7749 кг на незамкнутую орбиту с высотой апогея 207 км. Через несколько секунд после отделения РБФ выдал первый импульс, и связка вышла на опорную околокруговую орбиту со следующими расчетными параметрами:

- > наклонение – 64.9°;
- > высота в перигее – 202 км;
- > высота в апогее – 207 км;
- > период обращения – 88.44 мин.

После второго импульса (22:46–22:54 ДМВ) она была переведена на целевую орбиту. В каталоге Космического командования США связке «Фрегат»/DumSat был присвоен номер **26106** и международное регистрационное обозначение **2000-015A**.

Войдя в зону видимости российских станций слежения, в соответствии с условиями выведения КА Cluster 2, «Фрегат» сориентировался в нужном направлении и закрутился вокруг продольной оси. Примерно через 1.5 часа после старта были выданы две команды на отделение макета. В данном случае это была лишь имитация:

исполнение команд не предусматривалось.

На этом зачетный этап завершился и начался факультативный. Последний показал, что системы «Фрегата» способны работать в несколько раз больше, чем рассчитывали ранее. Завершение работы с РБФ состоялось после полной разрядки бортовых химических

**Циклограмма полета РБФ с КА DumSat**

Первое включение МДУ <sup>1</sup> РБФ	
Время от команды КП, сек	589.14
Длительность работы МДУ, сек	167.7
Характеристическая скорость, м/с	471
Высота орбиты, км	200
Наклонение орбиты, °	64.9
Второе включение МДУ РБФ	
Время от команды КП, сек	4653.05
Длительность работы МДУ (режим МТ <sup>2</sup> + БТ <sup>3</sup> ), сек	519.38
Длительность работы МДУ (режим МТ), сек	27.11
Характеристическая скорость, м/с	2005
Высота перигея, км	240
Высота апогея, км	18000
Наклонение орбиты, °	64.9
Закрутка РБФ	
Начало закрутки РБФ, сек	5492.4
Имитация отделения ПН	
1-я команда на отделение, сек	5512.4
2-я команда на отделение, сек	5522.4

<sup>1</sup> маршевая двигательная установка  
<sup>2</sup> режим малой тяги  
<sup>3</sup> режим большой тяги

ких батарей. Сведение связки с орбиты не предусматривалось, хотя некоторые СМИ поспешили сообщить о затоплении «Фрегата». Согласно баллистическим расчетам, через 3–4 недели за счет аэродинамического торможения связка войдет в атмосферу и сгорит.

По словам представителя НПОЛ, циклограмма полета была отработана и испытания в целом можно назвать успешными.

*По материалам НПО им.С.А.Лавочкина, компании Starsem, ИТАР-ТАСС и РИА «Новости»*

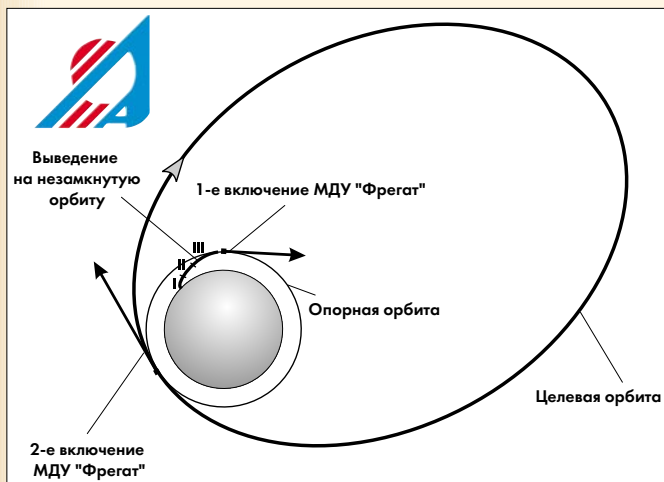


Схема выведения полезного груза на целевую орбиту

**НОВОСТИ**

✓ Настоящим стихийным бедствием для Байконура стало расхищение цветных металлов. В основном «добывают» медь из кабелей связи. В течение нескольких лет «старатели» работали на заброшенных объектах, но в последнее время все чаще хищениям стали подвергаться действующие линии связи. Только за первый квартал 2000-го года зафиксировано 30 хищений оборудования из металла на площадках космодрома. Март стал месяцем двух трагедий «медников» – 2 марта один из них погиб от поражения электрическим током при попытке кражи из трансформаторной подстанции на 95-й площадке. 10 марта скончался еще один «добытчик» – он получил сильные химические ожоги и отравился газами в стволе взорванной шахтной пусковой установки. В последнее время на попытки милиции задерживать автомобили, груженные ворованной медью, расхитители отвечают выстрелами из ружей. Одна из таких «команд» обстреляла преследовавший их милицейский патруль 15 марта. Ночью 20 марта в ответ на выстрелы милицейский патруль обстрелял ЗИЛ с преступниками. На следующий день из г.Джусалы пришло сообщение о поступлении в больницу пациента с огнестрельным ранением. Задержано несколько человек. Следствие продолжается. – О.У.



✓ 13 марта спикер парламента Республики Алтай Даниил Табаев вынес на заседание спецкомиссии Совета Федерации РФ вопросы о падении отработанных ступеней РН на населенные пункты региона и о возмещении ущерба местным жителям, страдающим от этого. По словам Табаева, он будет добиваться принятия такого решения, которое прекратило бы запуски с Байконура совсем или изменило бы траекторию полета ракет. Такое заявление он сделал, возвратившись из поездки в село Коргон Усть-Канского района республики, во двор одного из жителей которого 12 февраля упал фрагмент ракеты «Протон-К», запущенной с территории Казахстана, весом несколько десятков килограммов (НК №4, 2000). Тогда лишь по счастливой случайности не пострадал хозяин дома Николай Кукушкин, в тот момент коловший во дворе дрова. – К.Л.



✓ 23 марта. Главком РВСН генерал-полковник Владимир Яковлев подвел итоги плановой комплексной проверки боеготовности объединения войск Ракетно-космической обороны (РКО), которым командует генерал-лейтенант Сергей Мартынов. «Войска РКО боеспособны и находятся в постоянной готовности к выполнению боевой задачи, – заявил Яковлев. – Уровень подготовки личного состава дежурных марш войск РКО позволил в 1999 г. и первом квартале 2000 г. своевременно обнаружить все запуски ракет космического назначения и учебно-боевые пуски МБР как с отечественных космодромов и полигонов, так и иностранных». Владимир Яковлев особо подчеркнул, что «система контроля космического пространства наряду с решением военно-прикладных задач продолжает качественно обеспечивать мониторинг космического пространства и решать проблемы мирного освоения космоса». – К.Л.



✓ 21 марта Европейская Комиссия одобрила образование новой аэрокосмической компании Astrium, созданной в октябре прошлого года в результате слияния трех европейских аэрокосмических компаний – французской Aerospaciale Matra, немецкой DaimlerChrysler Aerospace AG (DASA) и английской Marconi Electronic Systems. – К.Л.

# Ariane 5

## СТАЛ СОВСЕМ КОММЕРЧЕСКИМ



С.Голотюк. «Новости космонавтики»

**21 марта** в 23:28:19 UTC (20:28:19 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена ракета-носитель Ariane 5 с двумя спутниками связи – индийским Insat 3B и французско-американским AsiaStar.

КА AsiaStar получил международное регистрационное обозначение **2000-016A** и номер **26107** в каталоге Космического командования США, Insat 3B – обозначение **2000-016B** и номер **26108**.

По сообщению Arianespace, параметры орбит спутников после отделения от третьей ступени PH составили (в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 6.99° (7.00±0.06);
- > высота в перигее – 558 км (560±3);
- > высота в апогее – 35763 км (35881±260).

Расчет по элементам Космического командования США дал следующие параметры орбит для двух маневрирующих объектов (два неманеврирующих объекта, очевидно, являются ступенью и адаптером полезного груза SYLDA 5):

КА	i, °	Нр, км	На, км	Р, мин
Insat 3B	7.04	562.5	35731	634.7
AsiaStar	7.04	561.7	35686	633.8

Несмотря на постоянные напоминания «арианэспасовцев» о том, что это уже второй коммерческий запуск нового носителя, так и хочется назвать его первым. Или, во всяком случае, первым с половиной: декабрьский старт ХММ был фактически «коммерцией для своих» – в роли заказчика выступило ЕКА. На этот раз и спутники «чужие», и летят они «вдвоем» – что, по-видимому, и станет в обозримом будущем основным сценарием для Ariane 5. Соответственно, именно сейчас PH была впервые оснащена новым адаптером полезного груза SYLDA 5, обеспечивающим совместное выведение двух КА.

После нескольких дней отсрочки в связи с дополнительными проверками КА AsiaStar, запуск (в документации Arianespace он фигурирует как «полет №128», или AR 505 – по заводскому обозначению стартующей PH) был назначен на 19:57 по местному времени (22:57 UTC) 21 марта; стартовое окно продолжалось до 20:44 (23:44 UTC).

В последний момент три обстоятельства задержали спутники на Земле еще на полчаса.

Сначала отсчет был задержан около 22:50 UTC на отметке Н0-7 мин из-за плохой погоды (облачность, дождь).

Около 23:03 UTC отсчет был возобновлен, но тут же вновь приостановлен на отметке Н0-5 мин 51 сек из-за нештатных показаний датчика подачи жидкого кислорода.

В 23:12 – до разрешения проблемы с датчиком – было объявлено еще об одной неполадке – на этот раз со спутником AsiaStar (в репортаже она характеризуется как «проблема с синхронизацией»). В 23:20 объявлено об устранении проблемы на СК, а чуть позже – об устранении сбоя на спутнике. В 23:21 отсчет возобновился с отметки Н0-7 мин и на этот раз дошел до логического конца.

### AsiaStar, он же EuroStar 2000+

Предшественник нынешнего спутника – КА Afristar – запущен в октябре 1998 г. и размещается в позиции 21° в.д. Основное назначение AsiaStar, который будет работать в

точке 105° в.д., – цифровое радиовещание на недорогие декодирующие устройства, которые одновременно выполняют функции обычного радиоприемника, с качеством воспроизведения, близким к CD. Специализированный спутник для радиовещания (не телевизионного!) с орбиты – явление небывалое...

Радиостудии могут направлять свои программы на спутники компании WorldSpace двумя путями: либо через одну из центральных станций компании – такие станции уже работают в Лондоне и в Йоханнесбурге, – либо прямо из студии на КА. Последний вариант нередко бывает более выгодным для производителей «эфира» из-за дороговизны перегонки программы на центральную станцию (что и неудивительно, если студия расположена где-нибудь «под спутником»). Используемый в этом случае режим обработки сигналов на борту КА, по утверждению компании Alcatel, до сих пор в коммерческих проектах не встречался.

Радиовещанием дело не ограничивается. В январе WorldSpace объявила о предстоящем начале работы новой мультимедийной службы WorldScape, которая позволяет через ресиверы, специально разработанные компаниями Hitachi, JVC, Matsushita (Panasonic) и Sanyo, доставлять клиентам не только звук, но и распространяемые через Интернет видеопрограммы, а также прочую web-продукцию, недоступную для традиционной телефонной линии. Правда, для просмотра всего этого нужен еще и компьютер; на каждом ресивере предусмотрен порт для его подключения.

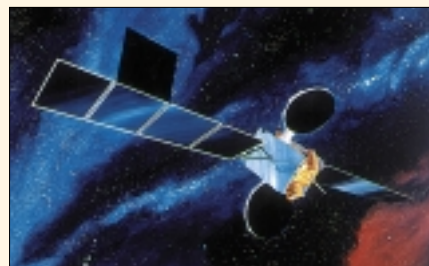
Смысл затеи: сделать «Интернет-видео» доступным там, где отсутствуют и вскоре появятся подходящие для приема провода, а также для социальных групп, которые не могут раскошелиться на более «серьезный» космический вход в Интернет. Здесь создатели системы углядели никем пока не освоенную нишу, которая позволит им сделать свой маленький космический бизнес.

Для отправки программ на спутник по «методу многостанционного доступа с частотным разделением (Frequency Division Multiple Access, FDMA)» используются частоты диапазона 7.025–7.075 ГГц (X-диапазон).

Вещание ведется на частотах 1.467–1.492 ГГц (L-диапазон) одновременно на три частично перекрывающиеся зоны площадью около 14 млн км<sup>2</sup> каждая. При этом в любой зоне одновременно доступны: 96 «моно»-радиостанций; или 48 «стерео FM» радиостанций; или 24 программы CD-качества; или комбинация перечисленных вариантов.

Стабилизированный по трем осям КА построен на базе платформы Eurostar 2000+ (эксплуатируется с 1988 г.) компании Matra

Marconi Space. Его стартовая масса составляет 2777 кг, сухая масса – 1220 кг. Расчетный срок эксплуатации – 15 лет. Мощность солнечных батарей к концу этого срока – 5600 Вт. Габариты КА под обтекателем



1.70x2.60x3.00 м. Размах развернутых панелей СБ – 28 м.

### Insat – дело тонкое

Новый индийский спутник будет работать вместе с запущенным в апреле 1999 г. (см. *НК* №5, 1999 с.30) КА Insat 2E в точке 83° в.д. – куда он прибыл уже через 10 дней после старта. За Индией закреплены в общей сложности четыре орбитальные позиции, в которых находится (без только что запущенного) шесть или менее работоспособных КА. Учитывая это, можно было бы ограничиться кратким перечнем главных функций и основных технических характеристик нового КА, если бы не одно обстоятельство.

КА Insat 3B – изделие в определенном смысле этапное. Это первый индийской телекоммуникационный аппарат нового, третьего, поколения – несмотря на букву В в названии (дело в том, что Insat 3A пока не запущен).

Впрочем, «Восток – дело тонкое». Чтобы ясно различать, какое поколение старое, а какое новое, впору поменять местами столбцы с характеристиками тех и других (см. таблицу). Среди пяти КА серии (поколения) Insat 2 отчетливо выделяются три различных «подвида». Последний из них, представленный спутником Insat 2E, по некоторым параметрам явно совершеннее, чем ныне запущенный КА серии Insat 3. Все-му этому, однако, есть свои причины, и как раз в связи со стартом Insat 3B уместно в них разобраться.

Более-менее однородной была только серия Insat 1, которую по заказу Индии в эпоху потепления индийско-американских отношений разработала компания Ford Aerospace, известная теперь как Space Systems/Loral (в таблице представлен заключительный аппарат этой серии, который до недавнего времени работал в точке 74° в.д.).

Занятная деталь. При расчетном сроке эксплуатации 7 лет, спутники Insat 1A и -1C проработали на орбите недолго и по разным причинам вышли из строя (соответственно через 18 и 16 месяцев после запуска). С их «младшим братом» неприятности начались еще на Земле: в июне 1989 г., за 10 дней до планировавшегося запуска, на Insat 1D упал с 10-метровой высоты грузовой крюк массой 34 кг. Серьезно поврежденный КА (страховое возмещение составило, по неофициальным данным, порядка 10 млн \$) после этого долго ремонтировали. За это время он успел понести ущерб в размере 150 тыс \$ от Калифорнийского землетрясения 1989 г. Зато на орбите Insat 1D перекрыл расчетный срок службы (справедливости ради – последнее относится и к Insat 1B, хотя на него краны не падали).

### Спутники семейства Insat\*

КА	Insat 1D	Insat 2A, Insat 2B	Insat 2C, Insat 2D	Insat 2E	Insat 3B
Позиция на ГСО	74° в.д.	74° в.д., 93.5° в.д.	93.5° в.д., 74° в.д.	83° в.д.	83° в.д.
Поставщик	Ford Aerospace (ныне Space Systems/Loral)	ISRO	ISRO	ISRO	ISRO
Запуск	12.06.1990	09.07.1992, 22.07.1993	06.12.1995, 03.07.1997	02.04.1999	21.03.2000
Расчетная длительность эксплуатации, лет	7	7	7	12	10
<b>Целевая аппаратура:</b>					
Транспондеры С-диапазона (количество, тип усилителя, мощность)	12 с УЛБВ по 4.5 Вт	12 с ТТУ по 4.5 Вт	12 (2 с УЛБВ по 50 Вт, 7 с ТТУ по 10 Вт, 3 с ТТУ по 4 Вт)	12	нет
Транспондеры расширенного С-диапазона	нет	6 по 4.5 Вт	6 (2 с ТТУ по 10 Вт, 4 с ТТУ по 4 Вт)	5	12 по 15 Вт
Транспондеры Ku-диапазона	нет	нет	3 с УЛБВ по 20 Вт	нет	3 с УЛБВ по 55 Вт
Прочие транспондеры (количество, тип усилителя, мощность, диапазон, назначение)	2 активных (при 1 резервном) с УЛБВ по 50 Вт С-/S-диапазонов (линия вверх С, линия вниз S)	2 активных (при 1 резервном) с УЛБВ по 50 Вт S-диапазона для телевидения, 1 для сбора данных от метеобуев (402.75 МГц), 1 для системы Cospas/Sarsat (406 МГц)	2 активных (при 1 резервном) с УЛБВ по 50 Вт S-диапазона для телевидения, 1 с УЛБВ 50 Вт С-/S-диапазонов для мобильной связи	нет	1 С-/S-диапазонов для мобильной связи
Аппаратура для метеорологических наблюдений	нет	радиометр высокого разрешения	нет	радиометр высокого разрешения, видеокамеры на приборах с радиодальной связью	нет
<b>Мощность СБ:</b>					
в начале эксплуатации	903 Вт	1400 Вт	1600 Вт	2240 Вт	1712 Вт
в конце эксплуатации	–	–	–	2050 Вт	–
Размах развернутых панелей СБ	–	–	26 м	14.7 м	–
<b>Масса КА:</b>					
Стартовая	1190 кг	1906 кг	2106 кг	2550 кг	2070 кг
После выведения на ГСО (в начале эксплуатации)	650 кг	1160 кг	–	–	–
Сухая	–	916 кг	946 кг	1150 кг	970 кг
Масса целевой аппаратуры	–	–	–	327 кг	–
<small>ГСО – геостационарная орбита СБ – солнечные батареи ТТУ – твердотельный усилитель УЛБВ – усилитель на лампах бегущей волны – нет данных</small>					
<small>* Сведения об Insat 2DT (Arabsat 1C), приобретенном в 1997 г. у консорциума Arabsat для компенсации отказавшего Insat 2D, в таблицу не внесены.</small>					

дона начальником нового поколения «Инсатов» (он выделяется площадью «солнечников», расчетным сроком эксплуатации и т.д. и, судя по стартовой массе, делался в расчете на новую индийскую РН GSLV). Однако формально Insat 2E остался представителем «второй серии». А новая «третья серия» (вероятно, из-за серьезного отставания работ по GSLV) открывается спутниками, которые находятся «в близком родстве» не с ним, а с заметно более скромными (см. таблицу) Insat 2C и -2D.

Между тем именно Insat 2D в 1997 г. ненадолго стал причиной того, что в 2000 г. Insat 3B отправился в космос раньше, чем Insat 3A. КА Insat 2D вышел из строя в октябре 1997 г., всего через 4 месяца после запуска (вызов аварийной комиссии: причина – в отслолке изоляции и последовавшем за ней коротком замыкании). Это произошло в тот момент, когда лидеры индийского капитала – Национальная фондовая биржа и крупнейшие банки – перевели свои частные

### Новая серия старых спутников

Так почему же Insat 2E тяжелее и долговечнее, чем Insat 3B? И как случилось, что этот последний отправился в космос раньше, чем Insat 3A? Устроим небольшой исторический экскурс.

При разработке геостационарного спутника индийцы, явно не будучи рабами догм, пошли по пути комплексирования – совместили (и весьма успешно) на одном КА аппаратуру связи и землеобзора в интересах метеорологов (радиометр высокого разрешения). Так появились Insat 2A и -2B – первые два аппарата этой серии. По видимому, на какое-то время запросы метеорологов были полностью удовлетворены, и следующие два спутника, Insat 2C и -2D, шли без радиометров – зато с более богатым ретрансляционным комплексом и со слегка «подросшими» солнечными батареями.

Следующим был Insat 2E (см. *НК* №6, 1999, с.30). Фактически этот КА и стал ро-



корпоративные сети (на базе т.н. VSAT – терминалов с малыми антеннами) с поставшего и дрейфующего на новый КА.

Чтобы восполнить группировку Insat, индийское правительство уже в декабре 1997 г. по сходной цене (40 млн \$) приобрело у консорциума Arabsat (Эмираты) один из новых спутников.

Однако полностью компенсировать потерю не удалось: идя «самобытным» путем, Индия посредством жесткого государственного регулирования развивала связь в расширенном С-диапазоне, иначе называемом «диапазоном 7/5 ГГц» (в отличие от «просто» С-диапазона – 6/4 ГГц). Единственным выходом из положения была установка недостающих ствол (транспондеров) диапазона 7/5 ГГц на один из новых КА, каким стал Insat 3B, который в связи с остротой вопроса и оказался на орбите раньше, чем Insat 3A.

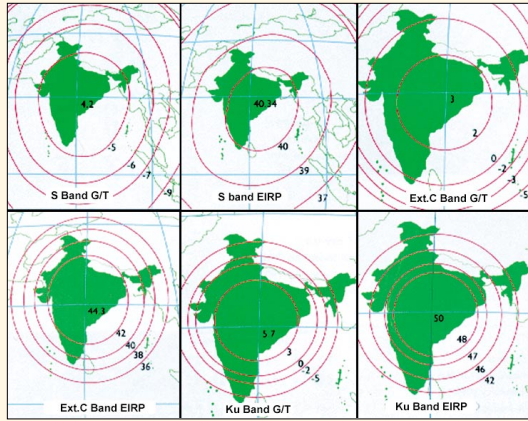
Как сообщил незадолго до запуска директор телекоммуникационных программ ISRO д-р С.Рангараджан (S.Rangarajan), 12 из 16 ствол (транспондеров) Insat 3B в диапазоне 7/5 ГГц позволят обеспечить работу не 30–40 корпоративных сетей на базе VSAT, как это было в последнее время, а примерно 600.

Другие основные направления использования нового КА, помимо деловой связи, –



мобильная связь (голосовая, факсимильная, передача данных через портативные терминалы), а также телемедицина и передача образовательных и обучающих программ в сельские районы Индии.

Трудно сказать, какая процедура в большей степени болезненна для индусов – отдача денег в чужеземные руки или «выбивание» этих денег из родного госбюджета. Так или иначе, представители ISRO регулярно сетуют, что запуск телекоммуникационных спутников обходится Индии слишком дорого. В очередной раз об этом заявил председатель ISRO К.Кастуриранган незадолго



Зоны обслуживания транспондерами Insat'a 3B

## Цели корпоративные

Такие факты, когда некое учреждение заказывает продукцию или услуги само у себя, нередки и в западной практике космической деятельности. На примере Индии это явление можно наблюдать «в чистом виде» – в родном и близком многим из нас варианте государственной экономики.

В «индийском разделе» пресс-релиза по запуску 21 марта строки «заказчик» и «головной разработчик» объединены в одну: Индийская организация космических исследований (Indian Space Research Organisation, ISRO) – подчиненное Министерству космоса (Department of Space, DOS) правительственное учреждение, руководителем которого К.Кастуриранган по совместительству руководит и ISRO.

Главной разработчик серии Insat 3 – расположенный в Бангалоре Спутниковый центр ISAC (ISRO Satellite Centre), подчиненный ISRO. Другие участники разработки – Центр космических приложений (Space Application Centre, SAC) в г.Ахмадабад, базирующийся в нескольких пунктах Центр разработки ЖРДУ (Liquid Propulsion Systems Centre, LPSC), Космический центр им. Викрама Сарабхаи (Vikram Sarabhai Space Centre, VSSC) и Отдел инерциальных систем ISRO (ISRO Inertial Systems Unit) в г.Тривандрам (Тируванантапурам).

В частности, СБ и их трансформируемые конструкции были разработаны в ISAC, а углепластовые конструкции антенн С-диапазона – в VSSC.

Индийская национальная спутниковая система (Indian National Satellite System, Insat) – межведомственная многоцелевая космическая система, обеспечивающая дальнюю связь внутри страны, передачу данных, теле- и радиовещание, раздачу и ретрансляцию телепрограмм, метеорологические наблюдения и т.д. Insat находится в совместном ведении Министерства космоса, Министерства телекоммуникаций (Department of Telecommunications, DOT), Индийского метеорологического департамента (India Meteorological Department, IMD), Всеиндийского радио (All India Radio, AIR) и Индийской национальной телевизионной сети Doordarshan. Общее руководство системой Insat осуществляет Координационный комитет Insat (Insat Coordination Committee, ICC).

го до отправки Insat 3B на космодром. По словам председателя, суммарные расходы на разработку, постройку и запуск КА составляют свыше 114 млн \$. При этом запуск обходится почти вдвое дороже самого спутника – 64 млн \$ (страховка – 15 млн \$).

Трудно сказать, насколько корректно это утверждение в смысле стоимости разработки, но Insat 3B можно, таким образом, оценить не меньше чем в 35 млн \$.

В прошлом году в аналогичной ситуации сообщалось, что Insat 2E стоит около 50 млн \$, а его одиночный запуск на Ariane 42P обошелся в 68 млн \$.

В 1997 г. называлась цена запуска Insat 2D (он взлетел в паре с КА Inmarsat III F4 на Ariane 44L) – около 62 млн \$, при стоимости КА около 40 млн \$.

## Arianespace – информация к размышлению

«Полет №128» стал пятым запуском Ariane 5 – и при этом четвертым успешным (первый, состоявшийся в июне 1996, завершился аварией). Использованная для полета №128 ракета была пятым из 36 изделий, заказанных компанией Arianespace у изготовителей.

Следующий запуск намечен на 18 апреля, когда Ariane 44L стартует со спутниками Galaxy IVR и PanAmSat. Очередной запуск Ariane 5 (с КА связи Astra 2B и GE 7) намечен на 23 мая.

В портфеле заказов компании Arianespace осталось 39 запусков общей стоимостью ориентировочно 3,4 млрд \$.

Но деваться пока некуда: к концу года Insat 3A, по-видимому, станет восьмым индийским спутником, который повезут в Курю (Insat 3B был седьмым). Это будет КА того же класса, что и Insat 3B.

Однако не исключено, что какие-то спутники серии Insat 3 (состоящей, по официальной информации, из пяти КА – вплоть до Insat 3E) будут запущены индийской PH GSLV. По неофициальным данным, такие запуски могут начаться уже с КА Insat 3C.

Использованы материалы Arianespace, ISRO, Matra Marconi Space, WorldSpace Inc., BHARAT RAKSHAK ([www.bharat-rakshak.com/](http://www.bharat-rakshak.com/)), FAS ([www.fas.org/](http://www.fas.org/)), из электронного издания *paceflightNow* ([www.spaceflightnow.com](http://www.spaceflightnow.com)) и индийских электронных СМИ, сообщений ИТАР-ТАСС и Reuters

## НОВОСТИ

✓ 10 марта. Компания EchoStar Communications, один из лидеров американского рынка спутникового телевидения, заказала еще два КА на базе платформы FS-1300 фирмы Space Systems/Loral (SS/L). Спутники, получившие обозначения EchoStar VIII и EchoStar IX, должны быть поставлены, соответственно, в конце 2001 и в течение 2002 г. EchoStar VIII будет оснащен шестнадцатью мощными – по 240 Вт каждый – стволками (транспондерами) Ku-диапазона и значительно расширит возможности принадлежащей компании EchoStar сети прямого телевидения DISH Network (свыше 3,4 млн абонентов; свыше 500 каналов видео- и высококачественных аудиопередач). EchoStar IX, кроме тридцати двух 110-ваттных стволов Ku-диапазона, будет нести полезную нагрузку Ka-диапазона. Спутники предстоит разместить в орбитальных позициях 110° з.д. и 122° з.д. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 6 марта. Корпорация PanAmSat объявила о начале эксплуатации запущенного 25 января (HK №3, 2000, с.5) спутника Galaxy XR. Спутник работает в точке 123° з.д. Находившийся там раньше КА Galaxy IX в соответствии с планом расширения и резервирования службы Galaxy (см. HK №2, 2000, с.39) переведен «на новое место работы» – в точку 127° з.д. Теперь пользователи Galaxy – головные станции кабельных сетей – смогут принимать на одну антенну программы сразу с трех КА – Galaxy XR, Galaxy V и Galaxy IX, – находящихся соответственно в точках 123° з.д., 125° з.д., 127° з.д. – И.К.

◆ ◆ ◆

✓ 28–29 марта в Тбилиси состоялась международная конференция «Космическая телекоммуникационная система Великого шелкового пути», посвященная созданию спутниковой системы связи SilkSat для стран Закавказья и Средней Азии. С ее помощью можно будет осуществлять контроль за транспортными потоками на суше, воде и в воздухе, за экологической ситуацией, делать прогнозы погоды, обеспечивать функционирование навигационных систем, расширить сеть Интернет. В системе предполагается использовать антенны, разработанные в Институте космических сооружений АН Грузии (директор – Элгуджа Медзмаришвили). Как известно, испытания такой антенны диаметром 40 м и высотой 21 м состоялась в июле 1999 г. на ОК «Мир». Для производства антенн в Грузии ООО «Грузинский политехнический интеллект», компания Alenia Space (Италия) и РКК «Энергия» образовали совместное предприятие EGS. Как сообщила в интервью РИА «Новости» ведущий специалист РКК «Энергия» Ирина Воробей, в мае 2000 г. состоится тендер по закупке системы телекоммуникаций, и, если он вызовет интерес среди покупателей, то «вопрос будет решен практически». – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Через 8 недель после запуска с авиабазы Ванденберг корейский ИСЗ Komsat (HK №2, 2000), названный после запуска Arrirang 1, начал передачу научных данных на наземную станцию в Тэджоне (Ю.Корея). «Мы довольны работой приборов и космического аппарата», – заявил вице-президент Корейского аэрокосмического исследовательского института д-р Джан-Су Рю. С помощью электрооптической камеры уже начата съемка Корейского п-ова с целью производства цифровых моделей рельефа. Об этом сообщила 10 февраля пресс-служба TRW, при активном участии которой был разработан Komsat. – И.Л.



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**25 марта** в 20:34:43 UTC (15:34:43 EST) со стартового комплекса SLC-2W авиабазы Ванденберг (Калифорния, США) боевым расчетом под руководством командира 30-го космического крыла полковника Стива Лэннинга был выполнен пуск PH Delta 2 (облегченный вариант 7326-9.5 с тремя стартовыми твердотопливными ускорителями GEM-40) компании Boeing Space Systems с научным спутником IMAGE. Космический аппарат был выведен на орбиту с параметрами:

- > наклонение орбиты – 89.92°;
- > высота в перигее – 995 км;
- > высота в апогее – 45988 км;
- > период обращения – 856.2 мин;
- > прямое восхождение восходящего узла – 192.8°;
- > аргумент перигея – 319.8°.

В каталоге Космического командования США спутник IMAGE получил номер **26113** и международное обозначение **2000-017A**.

Запуск 25 марта был 277-м для ракет-носителей семейства Delta. Азимут пуска составил 196°. Через 12 мин после старта была достигнута опорная орбита с наклонением 93.91°, высотой 191×1084 км и с периодом 97.472 мин. Вблизи апогея был включен двигатель Star 37FM третьей ступени PH, и через 56 мин после старта аппарат был успешно выведен на близкую к расчетной орбиту (расчетный перигей был 1000 км, а апогей – 45871 км, примерно

семь радиусов Земли). 26 марта было проведено выжигание остатков топлива, и окончательная орбита ступени имела параметры: 91.33°, 195×1067 км, 97.346 мин.

### Размах конечностей – 500 метров!

КА IMAGE предназначен для исследования магнитосферы Земли и ее реакции на солнечный ветер. Наверное, нет необходимости напоминать, что магнитно-плазменная оболочка нашей планеты чутко реагирует на солнечную активность, накапливает энергию и частицы, сотрясается магнитными бурями и суббурями, что работа земной и космической техники и самочувствие людей зависят от процессов, происходящих на высоте в десятки тысяч километров. Исследование магнитосферы – важная часть международной программы изучения солнечно-земных связей (НК №16/17, 1995).

IMAGE является уникальным по задачам и составу научной аппаратуры КА. Каковы обычные средства исследования магнитосферы? Приборы для измерения электрических и магнитных полей вдоль траектории полета и для регистрации встреченных частиц (электроны, протоны, тяжелые ионы) и их энергий, а также волн в плазме. Они регистрируют состояние магнитосферы в отдельных точках – так слепой человек ошупывает неизвестный предмет и составляет о нем какое-то представление. Так вот IMAGE – первый «зрячий» аппарат для изучения магнитосферы, способный «увидеть» магнитосферу как целое, получить ее «образ», а по-английски – «имидж». Отсю-

да и название аппарата, представляющее собой специально подобранное сокращение (IMAGE – Imager for Magnetopause-to-Aurora Global Exploration).

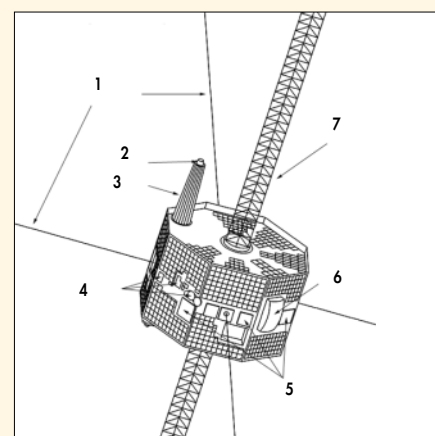
Легко сказать «увидеть», а как? IMAGE имеет приборы трех типов, для построения изображений областей – источников энергичных нейтральных атомов, для съемки магнитосферы в ультрафиолете и для радиозондирования плазменных облаков:

- *Камера нейтральных атомов высоких энергий* (HENA, High Energy Neutral Atom Imager). Прибор предназначен для определения вектора скорости, энергии и массы нейтральных атомов в диапазоне 10–500 кэВ на нуклон с построением изображений их источников во внутренней магнитосфере (кольцевой ток, внутренний плазменный слой, граница инжекции суббурь). Он разработан в Лаборатории прикладной физики Университета Джона Гопкинса командой д-ра Доналда Митчелла (Donald G. Mitchell).

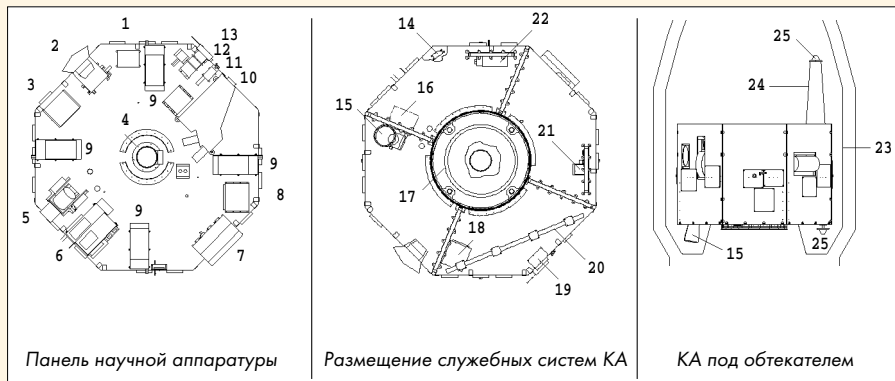
- *Камера нейтральных атомов средних энергий* (MENA, Medium Energy Neutral Atom Imager). Рассчитана на регистрацию атомов водорода и кислорода с энергиями 1–30 кэВ для наблюдения кольцевого тока, плазменного слоя, границы инжекции, а также ионов в каспе. Разработана в Юго-Западном исследовательском институте под руководством д-ра Крейга Поллока (Craig J. Pollock).

- *Камера нейтральных атомов низких энергий* (LENA, Low Energy Neutral Atom Imager). Рассчитана на энергии 10–500 эВ и предназначена для съемки потока ионов низких энергий из полярной ионосферы. Разработана в Центре Годдарда в группе д-ра Томаса Мура (Thomas E. Moore).

Время от старта, мин:сек	Событие
00:00.0	Пуск
00:36.1	Звуковой барьер
00:50.5	Максимальный скоростной напор
01:04.0	Выключение стартовых ускорителей
01:39.0	Сброс стартовых ускорителей
04:24.2	Выключение двигателя 1-й ступени
04:32.2	Разделение ступеней
04:37.7	Включение двигателя 2-й ступени
04:54.0	Сброс обтекателя
11:41.7	Выключение двигателя 2-й ступени
50:21.4	Раскрутка головного блока
50:24.4	Разделение ступеней
51:01.4	Включение двигателя 3-й ступени
52:06.1	Выключение двигателя 3-й ступени
55:46.4	Замедление вращения 3-й ступени
55:52.4	Отделение КА



1 – радиальные антенны RPI; 2 – всенаправленная антенна; 3 – малонаправленная антенна; 4 – приборный комплекс FUV; 5 – радиаторы; 6 – приемник HENA; 7 – осевая антенна RPI.



1 – Блок электроники HENA; 2 – HENA; 3 – CIDP; 4 – осевая антенна RPI (2 шт.); 5 – EUV; 6 – LENA; 7 – MENA; 8 – блоки электроники RPI; 9 – радиальная антенна RPI (2 шт.); 10 – SI; 11 – GEO; 12 – WIC; 13 – FUV; 14 – магнитометр; 15 – звездный датчик; 16 – блок распределения питания; 17 – демпфер нутации; 18 – SCU; 19 – солнечный датчик; 20 – магнитное исполнительное устройство; 21 – передатчик; 22 – аккумулятор. 23 – головной обтекатель диаметром 254 см; 24 – малонаправленная антенна; 25 – всенаправленная антенна (2 шт.).

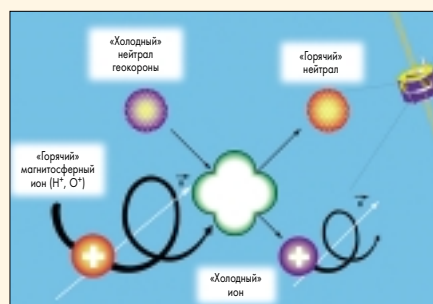
• Камера крайнего УФ-диапазона EUV (Extreme Ultraviolet Imager) разработана в Университете Аризоны в Таксоне для регистрации резонансного рассеяния солнечных фотонов на ионах гелия (длина волны 30.4 нм) в плазмосфере с разрешением 0.5°. Предполагается, что картина распределения ионов гелия достаточно точно отражает распределение плазмы в целом. Научный руководитель эксперимента – д-р Билл Сандел (Bill R. Sandel).

• Камера дальнего УФ-диапазона FUV (Far Ultraviolet Imager) состоит из трех детекторов, по существу – отдельных приборов: (1) широкоугольной камеры WIC (Wideband Imaging Camera) для съемки полярных сияний в диапазоне 140–160 нм (включая линию молекулярного азота) с максимальным пространственным разрешением, (2) видового спектрографа SI (Spectrographic Imager) для регистрации полярных сияний от «высыпания» протонов (121.82 нм) и электронов (135.6 нм), но исключая яркую эмиссию геокороны, и (3) фотометров геокороны GEO (Geocorona Photometer), которые определяют содержание водорода в магнитосфере по геокоронной эмиссии в линии Лайман-альфа (121.6 нм). Этот сложный инструмент разработан в Университете Калифорнии в Беркли под руководством д-ра Стивена Менде (Stephen B. Mende).

• Радиозонд плазмы RPI (Radio Plasma Imager) разработан в группе проф. Бодо Рейниша (Bodo W. Reinisch) из Центра атмосферных исследований Университета Массачусетса в Лоуэлле. Прибор предназначен для определения плотности и скорости плазменных облаков в пределах от внутренней границы плазмосферы до ударной волны по отраженному резонансному радиоизлучению. 10-ваттный передатчик RPI выдает импульсы излучения с частотами в диапазоне от 3 кГц до 3 МГц. Ответные сигналы принимаются на продольные антенны длиной по 10 м и четыре радиальные, перпендикулярные к оси вращения антенны длиной по 250 м. Иными словами, поперечный размер спутника с антеннами достигает полукилометра! Радиальные антенны изготовлены из бериллиево-медной проволоки толщиной 0.321 мм и имеют на конце грузики массой по 100 г из того же материала.

Центральный процессор данных приборов CIDP (Central Instrument Data Processor), разработанный в SwRI на базе процес-

сора RAD6000, выполняет прием, сжатие, хранение информации и формирование научной телеметрии, а также доводит до приборов команды и взаимодействует с борто-



Реакция обмена заряда в магнитосфере Земли

вым компьютером SCU (также типа RAD6000) и его системами.

### Как изучают имидж

О трех приборах для построения изображений ионных «облаков» в магнитосфере с помощью нейтральных атомов мы поговорим отдельно.

Несколько процентов ионов, сталкиваясь с атомами нейтрального водорода, отбирает у них электроны и становится нейтральной («реакция обмена зарядом»). Эти атомы более не подчиняются воздействию магнитного поля и уходят из магнитосферы практически по прямой, но сохраняют основные свойства «родительских» ионов на момент нейтрализации (масса, энергия, направление движения). Их можно зарегистрировать и построить «картинку».

Инструмент для регистрации нейтральных атомов IPS был ранее установлен на американском спутнике Polar, а прибор HENA спутника IMAGE представляет собой модификацию прибора INCA, установленного на AMC Cassini для изучения магнитосферы Сатурна. Посмотрим, как он работает. В состав датчика HENA входят отклоняющие электроды, установленные веерообразно перед входной щелью (они «отсекают» заряженные частицы), три детектора

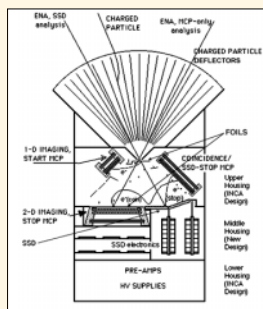


Схема работы прибора HENA

на микроканальных пластинах MCP, твердотельный детектор SSD и две пленки из углеродно-кремниво-полиимидного материала: одна – на входной щели, вторая – перед главным MCP-детектором.

Проходя через пленку на входе в прибор, атом выбивает вторичные электроны, которые ускоряются и поступают на первый MCP-детектор, который засекает момент и точку входа. Далее атом пересекает объем прибора и попадает либо в пленку перед главным MCP-детектором (опять выбиваются вторичные электроны, регистрируются момент и точка попадания), либо в SSD-детектор. В этом случае вторичные электроны попадают на третий MCP, который регистрирует момент окончания полета, а положение атома фиксирует SSD-детектор.

По двум временным отметкам в главном блоке электроники прибора определяется время полета, а по точкам входа и попадания – длина пути. По ним цифровое устройство обработки DPU находит скорость атома.

Если атом попал в SSD-детектор, его энергия определяется по амплитуде импульса тока и вычисляется масса атома и его тип (водород, гелий, кислород и т.п.). Если атом попал в MCP-детектор, можно лишь различить, был ли это водород или кислород.

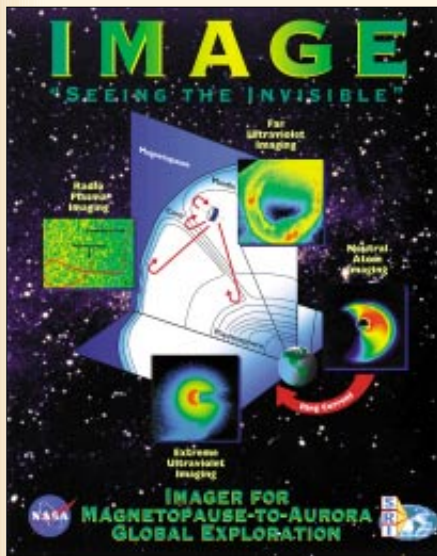
За один оборот КА прибор формирует картину плазмы в полесе 90°×360° с разрешением 8°. «Зрение» так себе, но – «в стране слепых и кривой – король»!

Заметим, что радиозонд RPI имеет временное разрешение 1 мин (пол-оборота), а прибор EUV накапливает данные с пяти оборотов и выдает «картинку» раз в 10 мин.

### От замысла до старта

IMAGE был выбран для реализации 10 апреля 1996 г. как один из двух первых проектов в программе исследовательских спутников среднего класса MIDEK. Научным руководителем проекта, ответственным за научную программу, приборы, КА и обработку данных, стал д-р Джеймс Бёрч (James L. Burch) из Юго-Западного исследовательского института (SwRI, Сан-Антонио, Техас), а менеджером проекта – Уильям Гибсон (William C. Gibson). От NASA головной организацией по проекту был назначен Центр космических полетов имени Годдарда, а заказчиком было Управление космической науки. Разработка и изготовление КА обошлись в 82 млн \$, запуск – в 50 млн, на управление и обработку данных в 2000–2003 гг. выделено 21.5 млн. Таким образом, стоимость проекта IMAGE – около 154 млн \$.

Аппарат был изготовлен на предприятии Lockheed Martin Missiles and Space в г.Саннивейл (Калифорния) на основе базовой платформы LM100; там же под руководством SwRI была выполнена интеграция научной аппаратуры. КА имеет корпус в форме восьмиугольной призмы диаметром 2.25 м и длиной 1.52 м, масса спутника составляет 494 кг. Аппарат стабилизируется вращением со скоростью 0.5±0.01 об/мин относительно оси, перпендикулярной к плоскости орбиты. Скорость и ориентацию оси вращения задает магнитное исполнительное устройство по данным от солнечного и звездного датчиков и трехосного магнито-



метра; текущая ориентация оси и фаза определяются с точностью  $0.1^\circ$ . Электропитание обеспечивают установленные на корпусе панели солнечных батарей с ФЭП на арсениде галлия, выдающие 286 Вт (250 Вт в среднем за виток), а в тени – супер-никель-кадмиевый аккумулятор емкостью 21 А·ч.

Научная аппаратура установлена на платформе в средней части корпуса КА. Полный поток научных данных записывается на бортовом ЗУ емкостью 2 Гбит и сбрасывается один раз за виток со скоростью 2285700 бит/с на частоте 2272.5 МГц (диапазон S) через малонаправленную спиральную антенну на переднем днище КА на станции NASA в Голдстоуне или Мадриде. Данные поступают в Лабораторию реактивного движения и пересылаются в Центр Годдарда по Интернету. Кроме того, ведется постоянная передача данных со скоростью 44000 бит/с для подготовки оперативных прогнозов «космической погоды» в Центре данных об окружающей среде Национального управления по океанам и атмосфере США и Исследовательской лаборатории связи Японии. Для приема команд и данных со скоростью 2000 бит/с на частоте 2092.59375 МГц используются две все-направленные антенны. При штатном полете сеансы управления будут проводиться один раз в неделю.

Более детальная информация о проекте IMAGE имеется на сайте <http://pluto.space.swri.edu/IMAGE/>.

В октябре 1998 г. запуск был назначен на 15 января 2000 г., но 28 января 1999 г. отложен на месяц, чтобы 15 декабря с той же площадки мог быть запущен КА Earth Orbiter 1 (кстати, этот запуск все еще не выполнен!). Дата 15 февраля «продержалась» до января 2000 г., когда аппарат был уже доставлен на базу Ванденберг и проходил полигонные испытания. В этот момент под влиянием «марсианских» неудач NASA потребовало провести дополнительное изучение всех аппаратов, пускаемых в 2000 г., независимой комиссией. Едва запуск был назначен на 3 марта, как «кушла за бугор» японская ракета М-5 и потребовались новые исследования – вероятностная оценка риска и анализ дерева отказов. 18 февраля запуск был назначен на 15 марта, а 8 марта перенесен на 25-е.

Причиной последнего переноса стали два отказа преобразователей постоянного тока, аналогичных установленным на IMAGE: один произошел летом 1999 г. при наземных испытаниях одного из спутников NASA, второй – с неназванным аппаратом другого ведомства – незадолго до 28 февраля, когда подготовка IMAGE была приостановлена. Выяснили, что отказ преобразователей был вызван разрушением одного из паяных соединений. Поскольку тысячи таких преобразователей работали успешно, было решено, что риск отказа IMAGE в течение двух лет достаточно мал. А за день до пуска пришлось провести ремонт радиатора на одной из боковых панелей спутника. На его поверхности был обнаружен небольшой скол, который заклеили специальной пленкой.

Запуск был выполнен 25 марта, в назначенный день и час, в момент открытия 8-минутного «окна». Связь с КА была установлена через станцию Сети дальней связи NASA под Мадридом (Испания). IMAGE оказался в исправном состоянии.

### Программа работы

Фаза орбитальных испытаний рассчитана на 40 суток. В частности, с 15-го по 29-й день полета будут развернуты радиальные и осевые антенны прибора RPI. Радиальные антенны планируется развертывать постепенно (сначала до 120, потом до 160, 210 и 250 м) с одновременным снижением скорости вращения с 13 до 0.5 об/мин. (Между прочим, линейная скорость движения грузовиков составит примерно 13 м/с, а сила натяжения антенн будет около 7 г.)

Управление аппаратом производится из Центра Годдарда. Интересно, что в период штатной эксплуатации сотрудники группы управления будут находиться на рабочих местах (в комнате S25E в 3-м корпусе) только 40 часов в неделю. В оставшееся время состояние КА будет отслеживаться автоматически, и в случае неисправности необходимые специалисты будут автоматически идентифицированы и оповещены через пейджеры сети Skytel.

Работа КА рассчитана на два года (до 25 апреля 2002 г.) и может быть продлена еще на год, до 25 марта 2003 г. Сейчас перигей полярной орбиты располагается над  $40^\circ$  ю.ш., а апогей – над  $40^\circ$  с.ш. Через год из-за прецессии апогей окажется над Северным полюсом, а еще через год – вновь спустится до  $40^\circ$  с.ш., только «с другой стороны». Кроме того, по мере движения Земли вокруг Солнца апогей будет попадать в различные временные зоны магнитосферы. Когда аппарат начнет измерения, апогей будет находиться на дневной стороне, но через два месяца переместится на утро, а еще через два – на ночь, где и будет находиться в течение четырех месяцев.

В соответствии с эволюцией орбиты в течение первого года выделяются четыре «сегмента» работы КА:

- Дневная фаза (40–100 сут). Аппарат сближается с магнитопаузой и изучает область каспа, в которой солнечный ветер проникает в магнитосферу, главным образом с помощью RPI;

Интересно, что КА IMAGE (а также 3-я ступень и два грузика массой по 0.78 кг, используемые для замедления ее вращения) выведены на орбиту со временем баллистического существования в несколько миллионов лет. В подготовленном SwRI документе Debris Assessment Report for the Image Mission приводятся результаты анализа, выполненного Николасом Джонсоном из Центра Джонсона. Эволюция орбиты сводится к прецессии перигея со скоростью  $50^\circ$  в год и колебаниям высоты перигея в пределах 500–1600 км с периодом около 1400 суток под действием лунно-солнечных возмущений. Работа обсерватории в принципе возможна до тех пор, пока солнечные батареи дают достаточную мощность для питания бортового компьютера и приборов.

- Утренняя фаза, выход в высокие широты (100–160 сут). Исследование ионного фонтана (области, где атмосферные атомы закачиваются в плазмосферу), магнитных суббурь и потери частиц из магнитосферы;
  - Ночная фаза (160–280 сут). Наблюдение инжекции частиц из хвоста во внутреннюю часть магнитосферы;
  - Вечерняя и дневная фаза (280–370 сут). По существу повторяются условия, существовавшие в начале полета. Изучаются долгосрочные изменения в системе, подтверждается достоверность данных.
- Наблюдения за основными областями магнитосферы (магнитопауза, пограничный слой, касп и авроральная зона; плазмосфера; внутренний плазменный слой, кольцевой ток и радиационные пояса) позволяют решить три основные научные проблемы:
- Каковы доминирующие механизмы инжекции плазмы в магнитосферу во временных масштабах суббурь и бурь?
  - Как непосредственно реагирует магнитосфера на изменения в солнечном ветре?
  - Как и где происходит нагрев, перенос и потеря магнитосферной плазмы во время бурь и суббурь?

«IMAGE дает для исследований космической погоды возможности того же рода, что дали геосинхронные метеоспутники для «поверхностной» метеорологии, – считает научный руководитель проекта от NASA Томас Мур. – И, может быть, скоро в вечерних новостях мы увидим облака плазмы, обволакивающие эти спутники». А из двухминутных «снимков» населения магнитосферы будут делаться фильмы, наглядно показывающие ее поведение во время магнитных бурь.

Сразу после доставки в Центр Годдарда полученную с борта информацию сможет получить на сайте [http://150.144.211.77/image/image\\_main.html](http://150.144.211.77/image/image_main.html) любой исследователь: руководители проекта отказались от своего «права первой ночи» на поступающие данные.

В число соисследователей проекта IMAGE (всего 24 человека) входят, помимо американцев, ученые Бельгии, Британии, Германии, Канады, Франции, Швейцарии и Японии.

По сообщениям NASA, GSFC, KSC, SwRI, Lockheed Martin

# ЭРОС СТАНОВИТСЯ БЛИЖЕ...

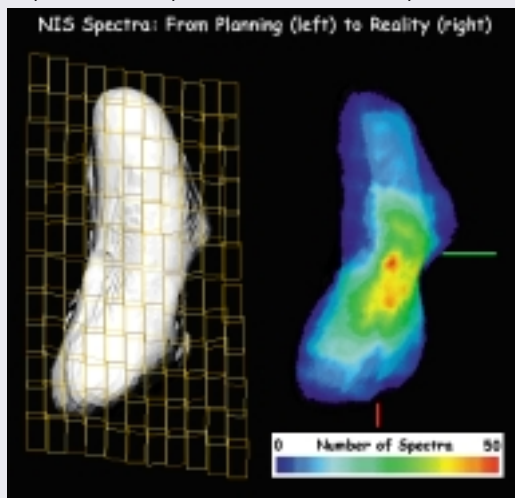
С. Карпенко. «Новости космонавтики»

## Наша справка

Американская АМС NEAR была запущена в феврале 1996 г. 14 февраля 2000 г. аппарат вышел на орбиту вокруг астероида 433 Эрос и впервые в истории стал искусственным спутником малого тела Солнечной системы (НК № 4, 2000).

**3 марта**, после спуска на орбиту высотой вокруг Эроса 200 км, АМС NEAR начала главный этап исследований астероида. В течение марта КА фотографировал Эрос для составления глобальной карты поверхности, выполнял измерения лазерным высотомером для составления его топографической модели, уточнял параметры гравитационного и искал признаки магнитного полей. Бортовой прибор XGRS выполнил первые прямые измерения элементного состава поверхности Эроса.

Весь март аппарат проработал штатно. Беспокойство управленцам принесла только бортовая мультиспектральная камера MSI. 13 марта в 03:52 UTC из-за про-

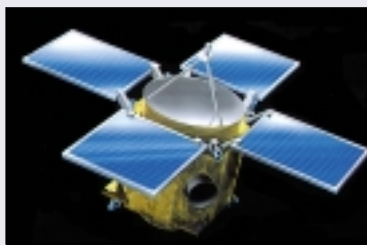


Предполагаемый и реальный спектры с прибора NIS

граммной ошибки она была отключена (до 19:30 UTC 14 марта). Анализ показал, что виновно в этом программное обеспечение (ПО) цифрового блока обработки

14 марта исполнился месяц, как NEAR находился на орбите вокруг Эроса. В этот день представители NASA заявили о переименовании аппарата в «NEAR имени американского планетолога Юджина Шумейкера» – короче, «NEAR-Шумейкер».

Шумейкер погиб в автокатастрофе в 1997 г. в Австралии, где занимался исследованиями метеоритных кратеров. Ему принадлежит открытие кометы Шумейкеров-Леви, упавшей на Юпитер в 1994 г. Часть праха Юджина Шумейкера находилась на борту АМС Lunar Prospector, столкнувшейся с поверхностью Луны в 1999 г.



информации камеры MSI. 23 марта на борт загрузили новое ПО. Несмотря на это, в последних числах марта камера вновь несколько раз дала сбой и требовала перезагрузки. Теперь выяснили, что проблемы были вызваны ошибкой, проникшей в уже исправленное ПО. Очередная «заплата» была загружена на борт 30 марта.

Параллельно с поиском причин неполадок специалисты работали над исследованием возможности изменения работы аппарата в режиме защиты от сбоев. А именно, они искали способ не выключать бортовые научные приборы при сбоях на борту в том случае, если приход энергии от Солнца достаточен для их работы. 22 марта на борт загрузили обновленное для этой цели ПО.

А 3 апреля около 02:00 UTC аппарат выдал первый импульс тяги длительностью 36 сек, предназначенный для перевода аппарата с 200-километровой круговой орбиты на орбиту 200×100 км.

## Что ученым удалось узнать об Эросе в марте

Напомним, на борту NEAR в конце февраля были включены все научные приборы: мультиспектральная камера MSI, лазерный дальномер NLR, гамма-спектрометр XGRS, магнитометр, спектрограф ближнего ИК-диапазона. О результатах, полученных в марте некоторыми приборами, пойдет речь.

## Снимки Эроса: игра света и тени

Наиболее изученными по снимкам камерой MSI к концу февраля были восточное и западное «полушария» астероида.

Почти на всех этих фотографиях ученые заметили, что по крайней мере освещенная Солнцем поверхность астероида покрыта большим количеством кратеров. Многие участки поверхности Эроса покрыты бороздами, похожими на увиденные на астероиде Гаспра и на Фобосе.

Снимки, полученные после 2 марта с разрешением до 20 м, только усилили впечатления от увиденного в феврале. Поверхность Эроса оказалась покрыта большим числом кратеров и изоборуждена от края до края рывтинами, тянущимися преимущественно с востока на запад.

Большая часть поверхности астероида покрыта кратерами диаметром менее 100 м. По словам специалистов, таких кратеров на Эросе очень много, и чем детальнее снимки, тем большее их количество «проступает». Очертания кратеров сглажены и нечетки. Ученые полагают, что это характерно для процесса разрушения крупных старых кратеров ударами большого количества малых метеоритов. Поскольку невозможно подсчи-

тать число кратеров, ученые пока затрудняются в определении возраста Эроса.

Поразило ученых и огромное количество камней на поверхности Эроса. Размеры многих из них составляют до 50 м в поперечнике. Необычно также то, что камни очень сильно рассеяны по поверхности Эроса – значительно сильнее, чем на других исследованных космических телах.

Что значит «полушарие» для «картофельных», какой является Эрос? Для определения любой точки на поверхности астероида используются обычные сферические полярные координаты – долгота, широта, радиус. Но как ученые выбрали нулевой меридиан и нулевую широту? Для этого по снимкам они определили ось вращения астероида. Затем нашли направление на «северный полюс» и сам северный полюс как линию пересечения оси вращения с поверхностью Эроса. По определению, с северного полюса вращение астероида должно осуществляться против часовой стрелки. Теперь экватор. Плоскость его должна быть перпендикулярна оси вращения. Определив его, следующим шагом специалисты нашли нулевой меридиан. Для этого на Эросе был выбран кратер, относительно которого при движении вдоль экватора по ходу вращения осуществляется движение «на восток», в обратную сторону – «на запад». Правда, тут есть небольшая путаница. Для планетологов-геофизиков отсутствует понятие «запад», поскольку они пользуются только восточными долготами (от 0 до 360° по вращению). В то же время картографы и геологи пользуются только западными долготами (от 0 до 360° в направлении против вращения).

Еще одна особенность кратеров на Эросе: стенки многих из них имеют местами различную поверхностную яркость. В то время как верхняя их часть более светлая, на дне видны темные включения. На исследованных ранее астероидах такого не наблюдали. Пока специалисты не могут назвать, откуда такая разница. Возможно, на дне кратеров лежит материал иной текстуры, чем на склонах. Например, это могут быть скопления крупных камней, скатившихся вниз под действием силы притяжения. А может быть, это проступает оголенное ударом метеорита ядро астероида. В дальнейшем более детальные снимки и наблюдения, проведенные с использованием других приборов, должны прояснить картину.

## Первые измерения лазерным высотомером

К середине марта было проведено около 16000 замеров бортовым высотомером NLR. По данным, полученным с него, специалисты установили средний радиус Эроса в 9.1 км, максимальный – в 18.6 км. Похоже, наибольшим радиусом астероид обладает в направлении юга. Минимальный радиус, который удалось замерить, оказался равным 5 км. Правда, результаты измерений, по словам Марии Зубек (Maria Zubek, специалист по NLR), можно считать лишь предварительными. Во-первых, NLR не рассчитан на работу с такого расстояния, во-вторых, специалисты пока не имеют однородного

распределения точек замеров по поверхности астероида. Более подробная информация будет получена после перехода на 50-километровую орбиту. Тогда же ученые будут комбинировать данные о топографии, полученные с NLR, и карту гравитационного поля для определения внутреннего строения Эроса.



Некоторые детали и сравнительные размеры астероида Эрос

### Гамма-спектрометр ловит отражение Солнца

Гамма-спектрометр, как и NLR, рассчитан на использование с орбиты высотой до 50 км. Тем не менее, ученые включили его в конце февраля на высоте около 300 км. Они надеялись на солнечные вспышки. Дело в том, что солнечное излучение после вспышки, достигнув поверхности астероида, могло, по расчетам, вызвать ядерные реакции, которые, в свою очередь, могли инициировать вторичное гамма-излучение. При достаточно сильной вспышке вторичное излучение могло быть измерено бортовым гамма-спектрометром. По его спектру ученые надеялись уже в марте определить элементный состав поверхности хотя бы в глобальном масштабе. И им повезло.

2 марта в 08:30 UTC на Солнце произошла вспышка. По словам Джейкоба Тромбки (Jacob Trombka, Центр космических полетов имени Годдарда), в течение 600 сек спектрометр регистрировал вторичное излучение от поверхности Эроса. В спектре ученые обнаружили линии магния, алюминия, кремния, кальция, железа. К сожалению, из-за

неблагоприятного угла наблюдения Эроса прибором не удалось оценить количественное содержание этих элементов. Впрочем, как и у высотомера, основная работа спектрометра начнется на орбите высотой 50 км. Тогда ученые смогут определить элементный состав Эроса с разрешением 2 км.

### Необходимо понижение высоты орбиты

С использованием магнитометра NEAR ученые пытались найти признаки магнитного поля Эроса. Их пока нет. Правда, чувствительность прибора – 1 нТ, а величиной такого порядка обладает магнитное поле Земли на высоте нескольких сотен километров. Вряд ли Эрос обладает магнитным полем такой же мощности, как и у Земли. Поэтому ответить на вопрос, есть ли у Эроса собственное магнитное поле, можно только после понижения высоты орбиты NEAR.

По сообщениям группы управления аппаратом, APL, JPL, NASA

## НОВОСТИ

✓ Как сообщило 12 марта агентство France Presse со ссылкой на представителя Индийской организации космических исследований (ISRO) С.Кришнамурти, в космическом ведомстве Индии рассматривается возможность запуска АМС к Луне в период до 2008 г. Это предложение было выдвинуто в 1997 г., а в октябре 1999 г. инженеры ISRO и ученые впервые обсуждали научные задачи, траектории, концепции КА и возможности использования индийских ракет PSLV и GSLV для его запуска. Председатель ISRO К.Кастуриранган считает, что лунная миссия может «дать толчок науке в Индии и открыть новое направление международного сотрудничества». Однако правительство страны пока не утвердило этот проект. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Вечером 21 марта во время вибрационных испытаний в Лаборатории реактивного движения (JPL) американская солнечная обсерватория HESSI получила существенные повреждения. По плану аппарат должен был быть испытан на вибрации с амплитудой в 2g, соответствующую условиям запуска. Вместо этого в течение 0,2 сек спутник подвергся воздействию нагрузки в 20g. Его конструкция была повреждена, а две из четырех солнечных батареи треснули. Были ли повреждены научные приборы и их детекторы, по состоянию на 24 марта было неизвестно, равно как оставались тайной причины аварии. Аппарат придется разобрать, обследовать и произвести необходимый ремонт, а две солнечные батареи – заменить, на что потребуется 4–6 месяцев. Предполагается, что вместо июля 2000 г. HESSI может быть запущен только в январе 2001 г. – И.Л.

## Pioneer 10 еще работает

И.Лисов. «Новости космонавтики»

2 марта 2000 г. американская АМС Pioneer 10 отметила 28-ю годовщину со дня запуска. Аппарат находится в 74,67 а.е. от Солнца и удаляется от него со скоростью 12,24 км/с. Радиосигнал от станции до Земли идет 10 час 21 мин, а на обмен сигналами уходит 20 час 42 мин – почти сутки!

Радиоизотопные генераторы станции обеспечивают мощность 65 Вт, что составляет 42% от начальной мощности (155 Вт), и стабильное напряжение на шине питания 27 В. Мощности генераторов хватает для питания подсистемы команд и данных, приемника, передатчика и одного научного прибора – гейгеровского телескопа. Бортовой аккумулятор заряжается только до 1 В при номинальном напряжении 9 В, так что от него нагрузка не запитывается. Температура КА снизилась до –40,6°C, но пока находится в допустимых пределах (от –52,8°C до +82,2°C).

70-метровая антенна Сети дальней связи под Мадридом в свободное время (в среднем два раза в неделю) принимает сигнал 8-ваттного передатчика станции Pioneer 10. Его уровень составляет –178 дБ и снижается на 0,3 дБ в год, приближаясь к порогу приемника (–180 дБ). Отношение сигнал/шум ухудшается и примерно через год могут возникнуть трудности с выделением телеметрии.

Как было объявлено 5 ноября 1999 г., NASA продолжает слежение за уже дважды «похороненной» (в 1997 и 1999 г.) станцией Pioneer 10 для сбора технических и научных данных в интересах программы перспективных технологий. По сути NASA использует станцию как экспериментальный аппарат для отработки перспективных технологий связи для будущих АМС, отправляющихся за пределы гелиопаузы и в межзвездную среду. Кроме того, прием сигналов Pioneer 10 обеспечивает разработку и применение перспективных концепций межзвездной связи с КА, например теории хаоса. Для сокращения расходов при работе с КА пришлось даже переписать программу обработки телеметрии – она была перенесена со старого компьютера PDP 11/44 на современный Mac Quadra 950, после чего один из трех PDP-11 был выключен.

Два раза в год телескоп и передатчик станции отключаются для того, чтобы подкорректировать ориентацию оси вращения АМС и направить ее в сторону Земли (НК №11, 1999). Седьмой такой «слепой» маневр (пока хватало мощности, передатчик не выключали, а начиная с 26 января 1997 г. – приходится выключать) был проведен 11–12 февраля 2000 г. и привел к увеличению уровня сигнала на 0,5–0,75 дБ.

Принимаемые «кадры» научных данных с гейгеровского телескопа пересылаются в Университет Айовы автору эксперимента, знаменитому Джеймсу Ван Аллену. И вот что удалось установить: в феврале 1999 г. было зафиксировано сокраще-



18 ноября 1999 г. Почтовая служба США выпустила марку, посвященную полету станции, – одну из 15 марок, посвященных 1970-м годам в большой серии по XX веку. «Запущенная 2 марта 1972 г., станция Pioneer 10 стала первым аппаратом, отправившимся к внешней планете и передавшим данные и снимки Юпитера. Через 11 лет она стала первым искусственным объектом, покинувшим Солнечную систему.»

ние космических лучей на 5% в области, где работает Pioneer 10. Оно последовало – с задержкой на 10 месяцев – за солнечной вспышкой в апреле 1998 г. (НК №2, 1999). А это значит, что год назад станция все еще находилась в пределах гелиопаузы, в сфере влияния Солнца. Следующая возможность проверить, достигнута ли гелиопауза, связана с регистрацией солнечного максимума, который ожидается в конце 2000 г.

По сообщениям группы управления КА

# Авария MPL: уроки на будущее

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В марте были подведены итоги расследования аварий двух американских АМС, направленных к Марсу в астрономическое окно 1998 г., – орбитальной станции МСО и посадочной станции MPL. Выдали свои заключения три основные комиссии, расследовавшие обстоятельства и причины потери станций: 13 марта – комиссия Артура Стефенсона по станции Mars Climate Orbiter, 22 марта – комиссия Джона Казани, образованная после аварии станции Mars Polar Lander и пенетраторов Deep Space 2, и 14 марта – независимая комиссия по оценке марсианской программы под председательством Томаса Янга.

## Страсти по MPL: жизнь после смерти

Сейчас уже нет никаких сомнений, что станция Mars Polar Lander (MPL) погибла при посадке на Марс 3 декабря 1999 г. Но прежде чем перейти к причине аварии, расскажем о последних попытках найти MPL. Как известно, 17 января Лаборатория реактивного движения объявила о прекращении поисков. Однако уже 25 января пришло новое сообщение: поиск сигналов станции продолжается!

Дело в том, что 18 декабря и 4 января в ходе поиска MPL группа Айвена Линскотта на 45-метровом радиотелескопе Стэнфорд-

ского университета приняла на частоте 401.5 МГц некие сигналы, чрезвычайно слабые, так что их удалось выделить лишь после длительной специальной обработки. Это мог быть сигнал УВЧ-передатчика посадочного аппарата (ПА) MPL, адресованный спутнику Марса – станции MGS. Частота была «подходящей» и доплеровский сдвиг имелся, а мощность принимаемого сигнала соответствовала мощности 1 Вт у Марса. Реальный передатчик MPL имел мощность 14 Вт, но кто знает, вдруг станция перевернулась? А не удалось «услышать» MPL раньше, так как наложился два отказа: в основном передатчике диапазона X и в УВЧ-приемнике станции MGS. Маловероятно, но возможно!

Поэтому 25 января на Марс были вновь направлены команды – по ним станция MPL должна была трижды выключить и вновь включить УВЧ-передатчик. В следующие двое суток, 26 и 27 января, Стэнфорд слушал три раза по 30 минут, но безрезультатно. Пресс-служба университета объявила 1 февраля, что удалось услышать радиомаяк станции MGS мощностью 1 Вт – но не передатчик MPL.

Тем временем еще несколько радиотелескопов предложили свои услуги, и к поиску сигнала были привлечены голландская сеть из четырнадцати 25-метровых телескопов в Вестерборке, английский 76-метровый ловелловский телескоп в Джодрелл-Бэнк и сеть телескопов под Болоньей (Италия). Новые команды перезапустили таймер и вышли на связь были переданы 1–2 февраля, а поисковые сеансы состоялись 4 и 8 февраля, но, несмотря на круглосуточную работу ученых четырех стран, не принесли результата. Кроме того, после тщательного анализа сигнала от 4 января исследователи склонились к его земному происхождению: если бы действительно «пищал» MPL, частота сигнала должна была изменяться более значительно за счет нагрева компонентов передатчика станции. В середине февраля поиски были прекращены окончательно.

Итак, появившаяся было надежда на получение дополнительных данных о судьбе MPL угасла. Или сигнал действительно был земного происхождения, или КА замерз с наступлением зимы – кто знает?

## Официальные выводы

28 марта на специальной пресс-конференции в штаб-квартире NASA были официально представлены итоги расследования. Привести здесь более или менее пол-

ный обзор трех толстых отчетов (комиссия по МСО – 118 листов, комиссия по MPL – 165 листов, комиссия Янга – 88 листов), перечень всех выявленных замечаний и рекомендаций – нереально. Но основные выводы таковы.

Комиссия Казани признала, что вероятной причиной потери станции является «преждевременное выключение посадочных двигателей вследствие чувствительности программного обеспечения к случайным (посторонним) сигналам». Хотя другие возможные причины не могут быть исключены, «у комиссии было мало сомнений» в том, как произошла авария.

Через 4 мин 13 сек после входа в атмосферу, во время спуска на парашюте на высоте 4800 м\*, разворачиваются в посадочное положение три опоры ПА. От ударной нагрузки установленные на них магнитные датчики на холловском эффекте выдают кратковременный ложный сигнал касания. Бортовой компьютер в большинстве случаев запоминает его («выставляет флаг»), так как период опроса датчиков сравним с длительностью

## Мне сверху видно все...

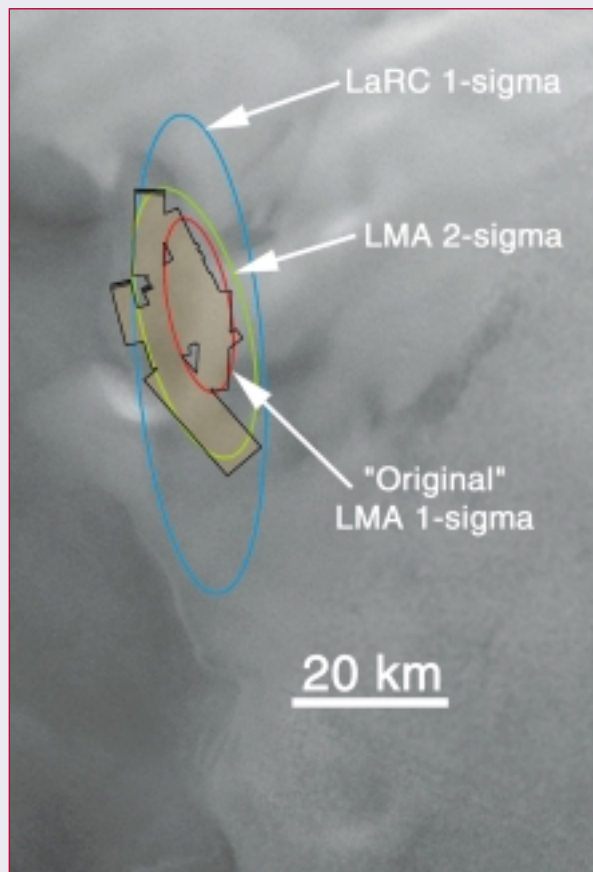
К поиску следов MPL была привлечена станция MGS. С 16 декабря и до конца января она вела детальную съемку предполагаемого района посадки с помощью камеры МОС с разрешением 1.5 м. Ученые надеялись найти сам посадочный аппарат, который по размеру был на пределе разрешения (1–2 пиксела), или по крайней мере белый парашют, который мог вытянуться на 6 м (3–4 пиксела). Камера МОС отсняла более 300 км<sup>2</sup>, почти всю возможную зону посадки. Поиск вели три независимые группы, но ни станции, ни парашюта увидеть не удалось.

Кроме того, район посадки был дополнительно изучен по данным высотомера MOLA и термоэмиссионного спектрометра TES станции MGS.

ложного сигнала. На высоте 40 м, которая достигается через 5 мин 16 сек после входа в атмосферу, компьютер проверяет исправность датчиков (в это время они должны показывать отсутствие касания) и разрешает выключение двигателя по флагу касания. Но так как этот флаг уже был установлен, происходит выключение двигателей! Падая с высоты 40 м с начальной скоростью 13 м/с, ПА набирает скорость 20–22 м/с (в 8–9 раз выше штатной) и разбивается.

Тот факт, что при разрывании посадочных опор происходит ложное срабатывание, было хорошо известно и проявлялось при испытании посадочных опор технического экземпляра (макета) MPL. (Кстати, в поле зрения комиссии этот факт попал в январе 2000 г., когда такое же ложное сра-

\* В отчете комиссии Казани названа другая величина – 1500 м. Высота 4800 м, приведенная на пресс-конференции 28 марта Томасом Янгом, значительно лучше «ложится» на циклограмму посадки, приведенную в НК №2, 2000, с.59.



Область, снятая станцией MGS при поиске MPL. Цветом показаны «эллипсы рассеяния», рассчитанные Центром Лэнгли (синий) и Lockheed Martin.

батывание показал в четырех из пяти тестов в термобарокамере макет станции Mars Lander'2001.) Но разработчики ПО MPL этого не знали, от них программной защиты не требовали, и они ее не предусмотрели.

Были и другие обстоятельства. В «Системных требованиях» присутствовал пункт, разрешающий использование данных датчиков касания для выключения двигателей только ниже 12 м. Однако в «Требования к летному ПО» он почему-то перенесен не был, так что разработчики ПО имели искаженное представление о своей задаче! (Позднее проектное требование изменили, увеличив высоту использования датчиков до 40 м. Если бы она осталась на уровне 12 м, станция могла уцелеть...)

Кроме того, на макете было проведено два испытания «ног» MPL, при которых ложные срабатывания не произошли (по словам Т.Янга, они не могли быть зарегистрированы, так как в это время датчики были неверно распаяны). После этого были усилены пружины, обеспечивающие фиксацию «ног» в рабочем положении. По версии Казани, тест в новой конфигурации дал ложное срабатывание на двух ногах из трех. По версии Янга, после правильной распайки датчиков тест раскрытия опор уже не проводился. Разница, в общем, несущественная: никто не догадывался, что программа опроса датчиков имеет смертоносный дефект.

Во время расследования аварии МСО и до гибели MPL возможность аварии из-за преждевременного срабатывания датчиков касания была выявлена. Однако представители Lockheed Martin так описали бортовую программу и проведенные испытания, что сомнения были устранены.

Комиссия Казани выделила еще шесть возможных причин аварии MPL:

- Прогар лобового экрана вследствие столкновения с микрометеоритом. Ни на одном КА защита от такого события не предусматривалась.

- Потеря управления вследствие динамических эффектов. Речь идет об упрощениях при моделировании процесса спуска, в особенности импульсного режима управления двигателями с присущими ему гидроударами, работы навигационных датчиков и ПО, которые в сумме могли повлечь выход за рамки управляемости, а также о неправильном учете взаимодействия посадочного радиолокатора с деталями поверхности. Натурные испытания спуска MPL не были проведены из-за временных и финансовых ограничений.

- Потеря управления из-за смещения центра тяжести. Смещение центра тяжести в начале управляемого спуска на 25 мм (после выравнивания – на 50 мм) относительно расчетного положения из-за неконтролируемого перемещения топлива между двумя баками достаточно для потери управляемости. Однако такое значительное смещение было маловероятно.

- Контакт ПА с хвостовым обтекателем или парашютом. Спуск обтекателя на парашюте на ПА или около него мог повредить ему или его работе, но вероятность такого события не превышает 1% даже при слабом ветре.

- Нерасчетные характеристики поверхности. Аппарат был рассчитан на посадку на местность с уклоном не более 10° и сво-

бодную от камней выше 35 см. Крупных камней, судя по данным MGS о тепловой инерции грунта, в районе посадки нет. От 5 до 10% посадочного эллипса занимает депрессия (часть кратера), в которой значительные по размерам участки имеют склоны круче 10°. Однако все три аппарата (MPL и два пенетратора) не должны были в нее попасть. Малые участки, сравнимые по размерам с посадочным аппаратом, могут быть еще круче, и каждый из трех аппаратов мог в принципе попасть на такой участок.

- Работа в данной точке невозможна. Помимо недопустимого уклона, аппарат мог провалиться в неплотный верхний слой грунта и потерять возможность связи и электропитания. Не исключен также «занос» КА на обледенелой поверхности и останковка в нештатной ориентации с отсутствием связи с Землей и зарядного тока.

В ходе расследования аварии в печати было высказано много других версий, которые не нашли подтверждения в отчете комиссии Казани, в частности – «популярная» в первые дни после аварии версия о неотделении ПА и пенетраторов от перелетной ступени, или сообщения о попадании станции в некий «каньон», якобы обнаруженный в середине декабря на снимках станции MGS. Наибольший резонанс получило подписанное Джеймсом Обергом сообщение UPI от 21 марта, в котором главной причиной гибели станции называли нештатные условия работы посадочных двигателей. Более того, Оберг утверждал, что требования к двигателям были изменены, когда выяснилось, что в реальных условиях полета они просто не работают! В связи с этим сообщением NASA даже выпустило официальное опровержение.

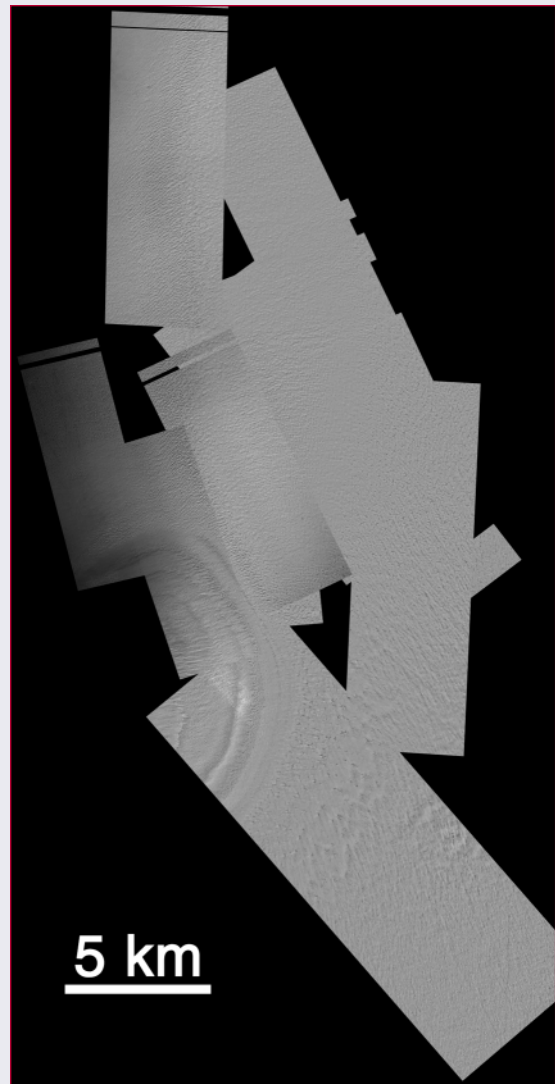
И тем не менее в посадочной ДУ MPL было найдено целых четыре «потенциально серьезных, если не катастрофических» слабости.

Во-первых, термовакуумные испытания на Lockheed Martin показали, что температура катализатора в посадочных двигателях будет близка к -30°C, а температура питающей магистральной – к -20°C. Так как гидразин замерзает при +1.5°, а катализатор плохо работает при температуре ниже +7°, отказ двигателей и авария были практически неизбежны. В ходе расследования аварии станции МСО об этом стало известно, и были приняты меры (подогрев клапанов до +60°C). Но ведь это произошло только потому, что в сентябре МСО сгорел в атмосфере Марса! Во-вторых, неприемлемо низкими были температуры на выходе из топливных баков (порядка +4°C; эту ошибку обнаружили после коррекции ТСМ-3). В-третьих, уже упомянутая миграция топлива между двумя баками. В-четвертых, контроль потока горячего в параллельных ветвях во время управляемого спуска.

Для пенетраторов Deep Space 2, доставленных к Марсу на станции MPL, вероятную причину отказа установить не удалось. Комиссия Казани сообщила о четырех возможных причинах:

- оба пенетратора при ударе о поверхность рикошетировали из-за неожиданных свойств поверхности;

- во время удара отказала электроника или батарея пенетратора;



Мозаика снимков предполагаемого места падения MPL с более высоким разрешением

- пенетраторы вышли из строя из-за ионизационного пробоя в атмосфере Марса;
- пенетраторы приземлились «на бок», что не позволило использовать их антенны.

Общий вывод, сделанный комиссией относительно пенетраторов, таков: они не были должным образом протестированы и не были готовы к пуску.

### Результаты недофинансирования

Основной причиной провала марсианской миссии 1998 г. комиссия Янга считает недостаточное финансирование и давление сроков. По оценке Т.Янга, проект был недофинансирован минимум на 30% от реальной потребности.

Было поставлено задание – разработать посадочную станцию сравнимой или даже большей сложности, чем успешно работавший Mars Pathfinder, за половину стоимости последнего. (Pathfinder, в свою очередь, стоил значительно меньше, чем предшествующие проекты АМС.) JPL была вынуждена отказаться от тщательного контроля работ, проводимых подрядчиком, и с ее стороны по проекту работало всего 10 сотрудников.

В свою очередь, Lockheed Martin Astronautics уже на этапе «агрессивной» борьбы за контракт допустила занижение потребных расходов. Чтобы провести рабо-



ты в срок и ограниченными силами, большая часть разработчиков длительное время работала по 60, а некоторые и по 80 часов в неделю. Многими ключевыми областями занималось по одному человеку. Людей и времени не хватало для того, чтобы организовать нормальный уровень контроля, причем об отклонениях от стандартной практики, о высоких рисках JPL не сообщали. «Нет сомнения, Lockheed Martin должна нести значительную долю ответственности за аварии», – считает Янг.

Из-за временных и финансовых ограничений по проекту MPL было решено в максимальной степени применять имеющиеся технические решения, частично заменить испытания анализом и моделированием, не вносить в проект изменений, которые бы не диктовались требованиями успешной работы. В соответствии с этими принципами с самого начала были приняты решения, которые, как это теперь ясно, повысили уровень риска до неприемлемого:

- Выбор импульсного управления посадочными двигателями позволил избежать дорогостоящей разработки двигателя с регулируемой тягой, но вопросы динамики и

риод с 1992 г. Управление космической науки реализовало проектов на 18 млрд \$, и лишь 500 млн оказались потерянными из-за аварий. «Это 97% успеха», – сказал он.

Комиссия Янга не отвергла подход «быстрее, лучше, дешевле», но потребовала, чтобы в дополнение к нему действовал еще один принцип: «В первую очередь – успех полета». По мнению независимой комиссии, следование этому принципу позволит избежать ненужного и неоправданного риска, связанного с отклонением при разработке от разумных инженерных принципов. В то же время риск, связанный с использованием новых многообещающих технологий и с решением особо важных научных задач – приемлем.

Как сказал Вейлер, на опыте MCO и MPL агентство нащупало границу, за которой «быстрее и дешевле» уже не «лучше», и «теперь мы отступаем от этой границы назад».

### Программа пересмотрена

28 марта NASA объявило об изменении планов исследования Марса. Как объявил руководитель Управления космической науки Эдвард Вейлер, запланированный на весну

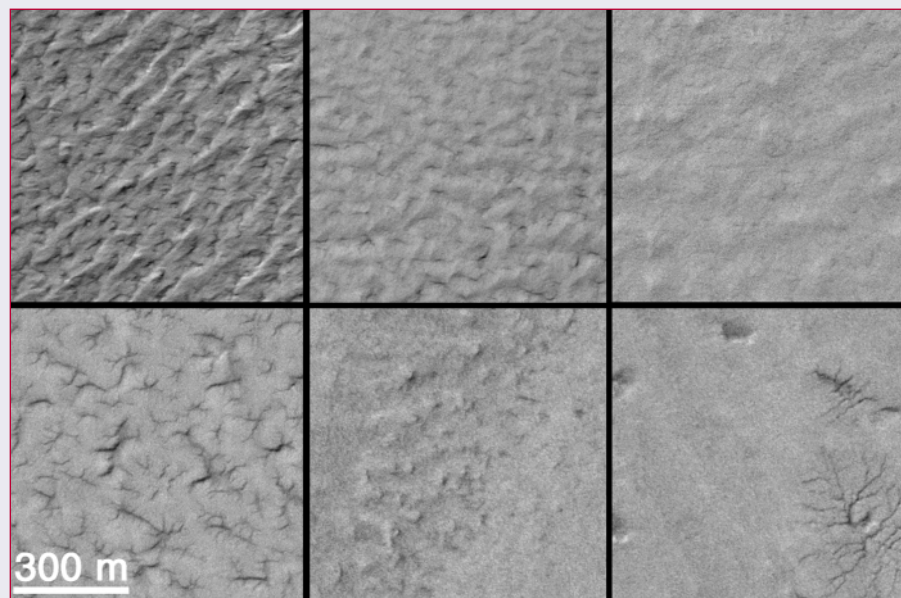
Как было объявлено 7 апреля, марсианский отдел возглавил д-р Фируз Надери (Firouz Naderi), уроженец г. Шираз (Иран) и сотрудник JPL с 1979 г. Он был менеджером проекта скаттерометра NSCAT от JPL, экспериментального спутника связи ACTS от NASA, а с 1996 г. руководил программой Origins по изучению происхождения Вселенной и жизни.

Отдел марсианских программ будет взаимодействовать с Марсианским директором в штаб-квартире NASA в Вашингтоне. Его руководителем назначен Скотт Хаббард из Центра Эймса, недавний руководитель проекта Lunar Prospector. Чтобы отдел Надери не «сражался» с проблемами самостоятельно, а ставил о них в известность Вашингтон, будет создан резервный фонд, распоряжаться которым будет Марсианский директорат.

Директорат летных научных космических проектов JPL будет отвечать за исполнение всех проектов по исследованию дальнего космоса, в том числе и Марса. Его возглавил Томас Гэвин (Thomas R. Gavin), в прошлом отвечавший за контроль качества и надежность проекта Galileo и за разработку систем станции Cassini, а в последнее время работавший заместителем начальника Директората программ по космическим и земным наукам.

С указанного директората снята ответственность за управление полетом научных КА. Этим будет заниматься Директорат телекоммуникаций и управления полетом, который также управляет средствами Сети дальней связи NASA.

По сообщениям JPL, NASA, Стэнфордского университета, AP, Reuters, UPI



Снимки рельефов предполагаемого места падения MPL

управления такой ДУ не были должным образом проработаны.

- Для управления ПА было нужно поставить три группы из двух отклоняемых двигателей, однако в проект заложили три группы из четырех двигателей меньшей тяги.

- Во многих случаях использовались при моделировании неадекватные модели (в частности, модель взаимодействия радиолокатора с поверхностью и эффекты динамического контроля импульсной работой ДУ).

- Отказ от установки радиомаяка, работающего на этапе спуска, не позволял следить за выполнением посадки.

- Отказ от передачи на Землю через все-направленную антенну затруднял прием информации с ПА в аварийных ситуациях.

После аварии MCO и MPL многие ставили под сомнение «главный лозунг» руководителя NASA Д.Голдина – реализовывать космические проекты быстрее, лучше и дешевле. Защищая его, Эдвард Вейлер заявил на пресс-конференции 28 марта, что за пе-

2001 г. запуск посадочного аппарата Mars Lander'2001 отменен. В ходе расследования было высказано много предложений по этому аппарату, которые невозможно было реализовать за год, оставшийся до запуска.

В то же время спутник Mars Orbiter'2001 для картирования минералов и воды на Марсе запущен будет. Дальнейшие планы, предусматривавшие пуски в каждое астрономическое окно и доставку грунта с Марса в 2005–2008 гг., подлежат пересмотру с учетом бюджетных ограничений, снижения риска и менее напряженного графика пусков. Будут также пересмотрены научные задачи и технологические решения для их исполнения.

В соответствии с рекомендациями комиссии Янга для управления будущими марсианскими проектами в Лаборатории реактивного движения созданы два новых подразделения – Отдел марсианских программ и Директорат летных научных космических проектов. Оба отдела подчинены непосредственно директору JPL Эдварду Стоуну.

## Летим к Солнцу?

А.Полянский. «Новости космонавтики»

**8 марта.** Выпущенный Национальным исследовательским советом (NRC) Национальной академии наук США доклад подтвердил важность дальнейшей научной проработки космической миссии Triana.

Запуск КА Triana планировался на начало 2001 г. с помощью космической системы Space Shuttle. Из точки либрации между Землей и Солнцем можно было выполнять непрерывное наблюдение за всем освещенным полушарием Земли. Однако в связи с серьезной оппозицией Конгресса (НК №8, 1999 г.) проект остался без финансирования в 2000–2002 гг.

NRC проанализировал задачи проекта по запросу членов Конгресса в связи с возможностью дополнительного финансирования. По заключению Совета, Triana имеет высокую научную ценность и внесет значительный вклад в изучение климатических систем Земли. Запрашиваемая сумма (около 35 млн \$) является обоснованной и работа должна быстро продвигаться вперед.

По сообщениям JPL и SIO



И. Черный. «Новости космонавтики»

**8 марта** ученые Сандийской национальной лаборатории Министерства энергетики (корпорация Sandia, г.Альбукерке) сообщили результаты исследований нового полупроводникового сплава «индий – нитрид арсенида галлия» (InGaAsN) для применения в фотогальванических элементах (солнечных батареях, СБ) спутников связи и лазеров в волоконной оптике.

Добавив один-два процента азота в арсенид галлия, широко используемый полупроводниковый материал, удалось резко изменить оптико-электрические свойства сплава, увеличив эффективность его использования в СБ и лазерах, говорит Эрик Джоунз (Eric Jones), сотрудник лаборатории, который работал с этим материалом в течение трех лет.

Атом азота влияет на структуру полупроводникового перехода арсенида галлия, уменьшая на треть минимальную энергию возбуждения электрона, необходимую для создания тока. «В мире полупроводников это неслыханно», – говорит Джоунз. – Новый материал позволяет создавать уникальные полупроводники...».

InGaAsN приковал интерес представителей спутниковой индустрии, которые видят в нем перспективный источник электропитания для КА. Новый материал, использованный в современной многослойной СБ, будет иметь в перспективе КПД – 40%, т.е. будет почти вдвое эффективнее современных стандартных кремниевых элементов.

Ученые Сандийской лаборатории получают InGaAsN путем осаждения из металл-органической паровой фазы, нагревая подложку из арсенида галлия до температуры 500–800°C. Газы, содержащие индий, галлий, мышьяк и азот, за счет тепла разлагаются до элементарного уровня и, осаждаая на подложке, формируют кристалл InGaAsN.

Сплав InGaAsN разработан в Японии около 10 лет назад. В Sandia исследованиями руководит Хун Ху (Hong Hou), получивший этот материал в середине 90-х в альбукеркском отделении корпорации EMCORE во время совместных работ лабораторий Sandia и AT&T Bell, а затем защитивший диссертацию в Калифорнийском университете в Сан-Диего.

По словам Джоунза, СБ на основе InGaAsN будет четырехслойной: верхний состоит из сплава индий – фосфид галлия, второй – из арсенида галлия, третий – из 2% азота с «индием в арсениде галлия» и четвертый – германиевый. Каждый слой поглощает свет различной длины волны. Первый, например, поглощает желтый и зеленый, второй – от зеленого до глубокого красного. Слой арсенид-нитрида поглощает между глубоким красным и инфракрасным, и германий – от инфракрасного и дальше. Поглощенный свет создает пары электрон–дырка. Электроны движутся к одному полюсу, а дырки – к другому, создавая электрический ток.

В существующих СБ используются либо кремний, либо двухслойные панели, составленные из слоя индий–фосфид галлия и слоя арсенида галлия. Кремниевые элементы имеют максимальный теоретический КПД около 23%, а двухслойные (фосфид галлия – индий/арсенид галлия) – примерно 30%. Это значительно ниже 40%, предсказанных для многослойной батареи на основе InGaAsN. Эти значения, конечно, расчетные, но и прибавка в 4–5%, полученная путем добавки InGaAsN, делает новые СБ коммерчески привлекательными.

Кристаллические и полупроводниковые свойства InGaAsN делают его идеальным материалом для СБ в энергетических системах КА. «По сравнению с кремнием удается получить двукратное увеличение мощности, – говорит Джоунз. – InGaAsN позволяет уменьшить размер коллектора солнечного излучения, что означает меньшую массу и размеры спутника, а также меньшую стоимость запуска».

Но еще до «реального» использования InGaAsN в фотогальванических системах необходимо более подробно исследовать новый материал, факторы, влияющие на его свойства, и создать из него высококачественный сплав.

Те же свойства, которые делают InGaAsN перспективным для СБ, позволяют ученым отдела полупроводниковых материалов и процессов лаборатории Sandia рассматривать его как источник лазерного излучения, используемый в волоконной оптике. Лазер излучает интенсивный, когерентный, направленный луч света, который может являться носителем закодированной информации и передаваться по волоконно-оптической линии связи со скоростью света.

Исследователь из Sandia Питер Эшерик (Peter Esherick) говорит, что нынешние волоконно-оптические системы используют полупроводниковый сплав на основе фосфида индия в качестве источника лазерного излучения. Однако он отмечает, что по многим причинам, в том числе из-за меньшей стоимости, предпочтительней использовать арсенид галлия в качестве основного субстрата.

Без добавления азота арсенид галлия требует слишком большой энергии для возбуждения лазерного излучения. Но с азотом это сделать гораздо легче.

Сандийская лаборатория ведет исследования во многих областях; ее эксплуатируют совместно корпорация Sandia и компания Lockheed Martin в интересах Министерства энергетики США согласно контракту. Sandia имеет испытательные полигоны в Альбукерке (Нью-Мексико) и Ливерморе (Калифорния) и ведет научные исследования в области обороны, энергетики и создания экологически чистых и экономически конкурентоспособных технологий.

По материалам NASA и лаборатории Sandia

## Система SkyBridge лицензирована во Франции

С.Голотюк. «Новости космонавтики»



**14 марта.** Компания SkyBridge L.P. объявила о том, что создаваемая ею низко-

орбитальная система спутниковой связи SkyBridge получила французскую лицензию. Иными словами, власти Франции дали официальное разрешение на развертывание орбитальной группировки и соответствующего земного сегмента. «Добро» французской стороны имеет в данном случае особое значение, поскольку инициатором и основным партнером в разработке системы SkyBridge является французская компания Alcatel. В числе партнеров и акционеров – компании Loral Space & Communication и EMS Technologies (США), COM DEV (Канада), Mitsubishi Electric, Sharp и Toshiba (Япония) и др.

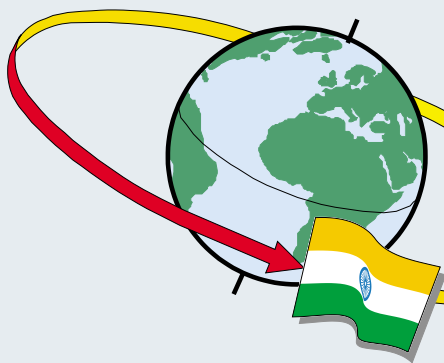
В декабре 1999 г. в число партнеров вошла компания Boeing. Одновременно она получила статус «стратегического провайдера пусковых услуг» и контракт на выведение половины (40 из 80) входящих в систему SkyBridge спутников. Запуски запланированы на 2002 г. с использованием РН типа Delta 3 и Delta 4 (соответственно по четыре и по восемь КА одной ракетой).

Основное назначение системы SkyBridge – предоставление пользователям «на местах» (естественно, через терминалы с небольшими антеннами) интерактивных мультимедийных услуг – прежде всего, высокоскоростного доступа в Интернет. По заявлению разработчиков, система будет поддерживать скорости передачи 20 Мбит/с при получении информации (линия «вниз») и 2 Мбит/с при ее отправке (линия «вверх») в случае использования «квартирных» терминалов и в 3–5 раз более высокие скорости для пользователей бизнес-класса (очевидно, главным различием между этими двумя категориями будет размер антенны абонентского терминала).

От более широко разрекламированного низкоорбитального проекта Teledesic (равно как и от многочисленных геостационарных проектов типа «диапазон по потребности» – bandwidth on demand) система SkyBridge отличается частотным диапазоном – 18/10 ГГц (Ку-диапазон) вместо используемого остальными широкополосными системами диапазона 40/30 ГГц (Ка-диапазон).

Использование Ку-диапазона позволяет, по словам разработчиков, «оптимизировать использование частотного спектра» (имеется в виду грядущее изобилие широкополосных проектов Ка-диапазона). Кроме того, при этом ниже технический риск и стоимость системы.

По пресс-релизам компаний Alcatel и SkyBridge LP и сообщению агентства Reuters



# Индия создает космическую разведку

**А.Кучейко** специально  
для «Новостей космонавтики»

Начинающийся с 1 апреля в Индии новый 2000/2001 финансовый год станет самым щедрым для индийской космонавтики. Законодатели планируют увеличить космический бюджет на 17% и довести его до 20 млрд рупий, что составит 459 млн \$.

Среди основных причин увеличения расходов на космос эксперты называют разработку в Индии системы видовой космической разведки (ВКР). Вывод о необходимости усиления средств ВКР содержится в рекомендациях специальной правительственной комиссии, созданной для расследования причин провала индийской разведки в ходе Каргильского кризиса 1999 г. Комиссия рекомендует увеличить на орбите количество космических аппаратов (КА) с аппаратурой видовой разведки для более частого просмотра района боевых действий и включить в состав перспективной системы, помимо спутников с оптической аппаратурой, также аппараты, оснащенные радиолокаторами с синтезированием апертуры для обеспечения всепогодной круглосуточной разведки.

Система ВКР Индии пока включает только наземный сегмент – центр космической разведки и транспортные станции для приема данных космической съемки в штабах передовых группировок войск. Центр космической разведки DIPAC (Defence Image Processing and Analysis Centre) предназначен для централизованной обработки изображений в интересах всех видов вооруженных сил. Военные спутниковидовой разведки у Индии пока нет, вместо них применяются гражданские КА серии IRS (впервые это признал маршал авиации С.Сарин в 1998 г.), которые разработаны индийским космическим агентством ISRO на основе ключевых компонентов, закупаемых в США и Франции.

## Спутники IRS

**на службе у индийских военных**  
Военные «положили глаз» на спутники IRS-1A и -1B еще в 1988 г., но имевшаяся бортовая аппаратура среднего разрешения (до 36 м) обеспечивала лишь ведение обзорной разведки инженерного оборудования и инфраструктуры местности, а также разработку карт местности.

Положение существенно изменилось в 1995 г. после запуска КА второго поколения IRS-1C и -1D. Даже беглый анализ характеристик этих спутников показывает, что они созданы с учетом интересов воен-

ного ведомства страны. В состав аппаратуры каждого спутника входят две оптико-электронные системы для обзорной съемки в широкой полосе (разрешение 23 и 188 м) и одна панхроматическая система PAN для получения детальных изображений с разрешением 5.8 м в полосе шириной 70 км (с помощью наземной цифровой обработки разрешение улучшается до 5 м). Оптических систем обзорной и детальной съемки с такими характеристиками не имеет ни один современный гражданский КА. Военные специалисты могут сначала вести поиск интересующих объектов в широкой полосе, а затем получить их детальные снимки. В результате компьютерной обработки стереоснимков формируются цифровые карты рельефа местности, необходимые для наведения на цели современных ударных самолетов и крылатых ракет. Однако достигнутая разрешающая способность уже не отвечает запросам военного ведомства, поэтому Индия, как заявил министр обороны Дж.Фернандес, вынуждена закупать снимки с высоким разрешением (около 1 м) за рубежом.

## Зачем Индии нужен космический глаз?

Основной задачей космической видовой разведки является слежение за дислокацией и боеготовностью группировок вооруженных сил соседних с Индией государств. Не секрет, что индийско-пакистанские отношения имеют устойчивую тенденцию к осложнению из-за неурегулированной проблемы статуса Кашмира. Военные штабы Индии и Пакистана рассматривают друг друга в качестве основных вероятных противников. Не остаются без внимания индийцев и китайские ракетные базы и аэродромы в Тибете. Спутники являются незаменимым средством и для слежения за деятельностью приграничных государств в спорных районах, расположенных в высокогорной местности. Территориальные споры стали причиной трех индо-пакистанских войн (1948, 1965 и 1971 гг.) и индийско-китайского конфликта 1962 г. Традиционная функция ВКР – картографическое обеспечение войск и определение координат стратегических объектов для нацеливания баллистических ракет. Важнейшей задачей новейшего времени стала оценка ракетно-ядерного потенциала Пакистана, определение мест дислокации и производительности предприятий ядерной и ракетной промышленности. Наконец, перспективной задачей системы ВКР является слежение за развитием обстановки в других кризисных регионах мира. Индия стремится играть более активную роль на международной арене, а спутники становятся важным инст-

рументом получения объективной информации для принятия важных внешнеполитических решений.

## «Картоسات» – перспективный спутник-двойник

В связи с осложнением военно-политической ситуации в Южной Азии в 1998–1999 гг. командование ВВС представило индийскому космическому агентству ISRO предложения о создании спутника детальной видовой разведки. По оценкам многих западных и индийских экспертов, ответом агентства ISRO на запрос военного ведомства станет новый спутник IRS-P5 (Cartosat-1), который планируется запустить в 2000–2001 г. Две бортовые камеры HR-PAN предназначены для обеспечения стереосъемки местности с разрешающей способностью лучше 2.5 м в полосе шириной 30 км.

Стремясь обрести статус ядерной державы, Дели создает стратегические ядерные силы и формулирует свою ядерную доктрину. Индия предлагает отказаться от нанесения ударов по городам и развивать высокоточное оружие для уничтожения стратегических объектов и мест скопления войск и техники. Для наведения ракетных систем потребуется точная координатно-целевая информация, которая может быть получена только средствами детальной воздушно-космической разведки с разрешением лучше 1 м. Поэтому задачи разработки спутников с такими характеристиками являются приоритетными для министерства обороны и ISRO. Запуск первого аппарата такого класса, Cartosat-2A, ожидается в 2003 г. (в некоторых источниках для этого спутника указывается разрешающая способность 0.5 м).

Создание системы ВКР – закономерная фаза развития любой страны с ракетно-ядерным потенциалом. Однако индийский путь можно выделить как наиболее экономичный. В ходе поэтапной модернизации Индия создала конкурентоспособные спутники IRS, которые благодаря высокой разрешающей способности используются одновременно в военных, гражданских и коммерческих целях. Не исключено, что в дальнейшем министерство обороны решится на запуск собственного военного аппарата детальной разведки, но в случае необходимости военное ведомство всегда сможет использовать многочисленную орбитальную группировку спутников двойного назначения IRS для просмотра интересующих районов с высокой частотой. В качестве единственного серьезного фактора, ограничивающего возможности такой системы в будущем, можно рассматривать лишь отсутствие у Индии спутников радиолокационной разведки.

**А.Копик.** «Новости космонавтики»

**2 февраля** компании Arianespace и iSKY Inc. объявили о подписании соглашения на запуск двух работающих в Ka-диапазоне геостационарных спутников, предназначенных для предоставления доступа в Интернет частным пользователям и малым корпоративным клиентам. Эти широкополосные спутники позволят обеспечить пользователей Северной и Южной Америки высококачественным и высокоскоростным трафиком данных с чрезвычайно коротким временем ожидания.

Оба аппарата, iSKY-1 и iSKY-2, планируются запустить с европейского космодрома в Куру (Французская Гвиана).

Первый iSKY будет построен фирмой Space Systems/Loral (Пало-Альто, Калифорния) на основе спутниковой платформы FS-1300. КА со стартовой массой 5–6 т и сроком службы 12 лет намечается запустить в 3-м квартале 2001 г и разместить в точке стояния 109.2° з.д. Восемь следящих антенн сформируют 41 точечный луч для потребителей в Северной Америке.

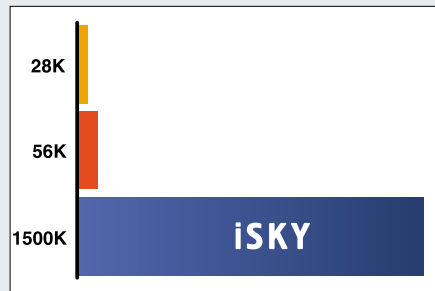
Иготовитель второго спутника пока не назван. Этот КА также будет весить 5–6 т и разместится в точке стояния 73° з.д. Ожидаемое время запуска – середина 2002 г.

«Это соглашение еще раз демонстрирует широкие возможности и адаптируемость Arianespace, – заявил председатель и глав-

ный управляющий компании Жан-Мари Лютон. – Как лидеры в области предоставления пусковых услуг, мы работаем со многими компаниями, но нам редко случается формировать стратегические отношения с кем-либо из них на гребне развития широкополосных коммуникаций, поскольку мы убеждены, что их осуществит iSKY.»

Arianespace Finance (принадлежащая Arianespace финансовая организация) будет обеспечивать строительство и долгосрочное кредитование проекта на общую сумму более 100 млн \$.

Добавляя iSKY к списку своих клиентов, Arianespace продолжает увеличивать свои



Наглядное сравнение объема данных, полученных за 5 сек с помощью обычных модемов и новой системы

вложения в американский рынок. Четвертая часть от более чем 200 контрактов на предоставление пусковых услуг подписана Arianespace с американскими организация-

ми, и более чем половина запущенных КА построена в США.

iSKY (прежде KaSTAR Satellite Communications) предоставит всевозможные широкополосные спутниковые услуги для частных пользователей и малых корпоративных клиентов по всей территории Северной Америки в 2001 г. Кроме того, на следующий год планируется расширение зоны обслуживания в Латинской Америке.

Эта инновационная компания была основана для ускорения широкополосного доступа клиентов во Всемирную сеть. Управленческая команда iSKY имеет богатый опыт работы в области Интернета, организации сетей, спутников и кабельного телевидения. Решение об организации компании было основано на желании клиентов иметь быстрый, дешевый, простой, надежный и двухсторонний беспроводный доступ в Интернет.

Подобный сервис позволит конечному пользователю работать со скоростью двухсторонней передачи данных до 40 Мбит/с, типичная же скорость передачи составит 1.5 Мбит/с, что в 30 раз быстрее того, что в настоящее время может дать обычный 56К модем. Диаметр приемо-передающей спутниковой антенны составит всего лишь 26 дюймов (66 см)!

По материалам Arianespace и iSKY

## Запуск спутника EROS F-1 отложен

**Л.Розенблюм** специально для «Новостей космонавтики»

Запуск израильского спутника детального наблюдения EROS, намеченный на 24 февраля 2000 г., откладывается по меньшей мере на полгода. На ИСЗ нового типа, который планировалось вывести на орбиту с помощью российской РН «Старт-1» с космодрома Свободный, обнаружилось серьезные неполадки в системе связи.

Первый ИСЗ EROS, которому присвоено обозначение F-1, был создан усилиями компании West Indian Space, принадлежащей авиакосмическому концерну «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries, Ltd.) и американской фирме CST. Конструкция F-1 представляет собой модификацию спутника Ofeg-3, который эксперты считают разведывательным. Он является первым из восьми спутников детального наблюдения, о запуске которых с помощью российских РН заключено соответствующее соглашение.

Как сообщается, в процессе осуществления проекта возникли не только технические проблемы, но и трудности с фи-

нансированием. Для его реализации организаторы должны потратить более 250 млн \$. Компания West Indian Space заявляла, что намерена собрать недостающие средства на нью-йоркской бирже до конца февраля.

Что касается технических проблем, то вышел из строя узел связи производства компании Tadiran Spectralink. Данная система необходима для передачи на Землю телеметрической информации и данных о состоянии связи с наземными приемными станциями.

Ранее Tadiran Spectralink разработала систему связи для спутника Ofeg-3, успешно функционирующего на орбите. Именно поэтому менеджеры проекта EROS заключили с этой фирмой договор на сумму в 6 млн \$. Tadiran Spectralink задержала выполнение заказа, ссылаясь на объективные трудности: опоздание в передаче ей технической документации, невыполнение рядом субподрядчиков обязательств по срокам. Руководство фирмы вместе с тем готово продолжить работу над проектом и гарантирует успешное его завершение.

### НОВОСТИ

✓ 15 марта президент США Уильям Клинтон подписал принятый ранее Палатой представителей и Сенатом Конгресса США закон «О нераспространении в Иран». В этом законе сотрудничество США с Россией в осуществлении проекта МКС увязано с передачей Москвой Тегерану ракетных средств доставки и технологий оружия массового уничтожения. «Я хочу ясно заявить, что Россия продолжает оставаться ценным партнером по проекту МКС, – заявил президент. – Новый закон лишь оговаривает определенные условия для приобретений в России, связанных с МКС, но не оказывает влияния на важную роль России как партнера по станции. Возглавляемая мною администрация будет также продолжать тесно работать вместе с генеральным директором Российского авиационно-космического агентства, как со специальным представителем по нераспространению». – К.Л.



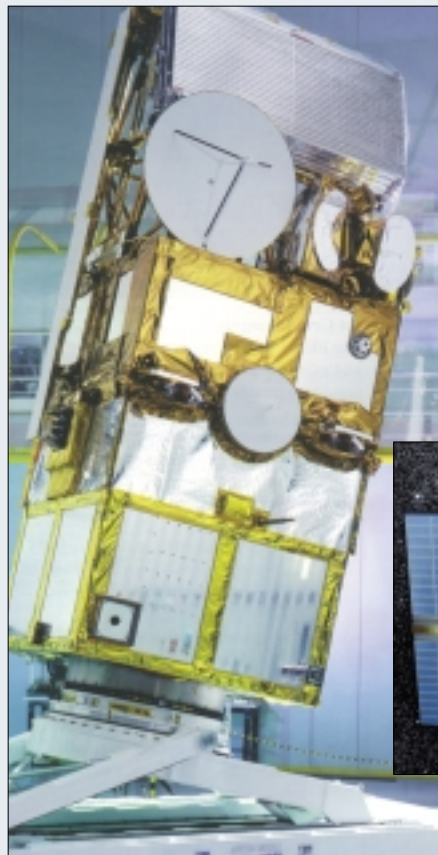
✓ 21 марта Пентагон объявил о переносе третьего испытательного запуска космического перехватчика EKV в интересах создания национальной ПРО с 27 апреля на 26 июня, чтобы провести более тщательную подготовку всего оборудования. По итогам трех испытаний президент Клинтон в августе должен принять решение о развёртывании системы ПРО в национальном масштабе. – К.Л.

# ERS-1 : Десять лет успешной работы подошли к концу

А.Аносов. «Новости космонавтики»

**10 марта** европейский спутник дистанционного зондирования ERS-1 (European Remote Sensing Satellite) завершил работу в связи с отказом бортовой системы ориентации. Спутник прослужил 9 лет, что в три раза больше запланированного срока.

КА ERS-1 был спроектирован для осуществления высокоточных измерений при наблюдении за поверхностью Земли и ее атмосферой. Он взял на себя многие измерения,



не доступные существующим спутниковым системам, включая информацию о состоянии моря, морских ветрах, циркуляции океанической воды и уровне ледяного покрова.

Спутник был запущен 17 июля 1991 г. и за время своего существования передал более 1.5 млн изображений при помощи радара с синтезированной апертурой SAR (Synthetic Aperture Radar). Эти снимки вместе с данными, полученными от других приборов, нашли применение более чем у 4000 организаций по всему миру. Информацию от скаттерометра и высотометра использовали метеорологические службы для кратковременного и долгосрочного прогноза погоды, прогноза скорости и направления ветра. Высокой точностью отличались измерения температуры морской поверхности, критичной к изменениям климата, выполненные при помощи радиометра. При наблюдении за температурными фронтами

можно было определить местонахождение рыбы в океане. Аппарат следил за циркуляцией океанической воды, перемещением ледяных пластов и айсбергов. Комплексное исследование поверхностных течений, топографии, температуры и скорости ветра дало возможность ученым наблюдать явление Эль-Ниньо. Информация со спутника нашла свое место также в лесоводстве, геологии, сельском хозяйстве и т.д.

Основная цель полета ERS-1 состояла в наблюдении за океаническим и морским ледовым покровом, что, в свою очередь, дает необходимую информацию относительно взаимодействия атмосферы с поверхностью океана для моделей климата. КА информировал о циркуляции энергии в океанических водах, позволяя провести более точные оценки массового баланса ледяных пластов Арктики и Антарктики, улучшал контроль за динамикой прибрежных процессов и уровнем загрязнения.

## «Начинка» ERS-1

- AMI – Active Microwave Instrument. Этот прибор объединяет в себе радиолокатор SAR и ветровой скаттерометр. Для получения информации о погодных условиях на поверхности океана, в полярных регионах, прибрежной зоне и в состоянии суши SAR работает в «видеорежиме» (широкополосные исследования). В микроволновом режиме SAR выдает изображение области с размерами порядка 5x5 км, содержащие параметры (размеры, направление движения) океанических волн. Скаттерометр использует три антенны для выявления параметров (скорости и направления) ветра на поверхности океана.

- RA – Radar Altimeter. Высотометр, обеспечивающий точные измерения уровня моря, различных характеристик ледяного покрова и скорости океанического ветра.

- ATSR – Along Track Scanning Radiometer. Прибор, состоящий из инфракрасного радиометра и микроволнового излучателя, предназначенный для измерения температуры морской поверхности, температуры и влажности облаков.

- PRARE – Precise Range and Range-rate Equipment. Прибор, необходимый для точ-

## Некоторые характеристики ERS-1

- солнечно-синхронная орбита
- наклонением 98,5° и высотой 758 км
- общая масса – 2400 кг (в начале полета)
- общая длина – 11,8 м
- панель солнечной батареи – 11,7x2,4 м
- SAR-антенна 10,0x1,0 м
- диаметр антенны радиовысотометра – 1,2 м
- конструктивный срок службы – 2–3 года

ного определения координат спутника и параметров орбиты, а также для точного геодезического фиксирования.

- LRR – Laser Retro-reflectors. Отражатели, позволяющие определить положение спутника и его орбиту при помощи наземной лазерной станции.

ERS-1 снабжен также дополнительным набором сенсоров для всепогодного и независимого от времени суток наблюдения за землей.

## Программа полета

Полет ERS-1 состоял из нескольких отдельных этапов, что в свою очередь требовало тщательного подхода к планированию и подготовке задания. Необходимо было не упустить из виду ни одной цели миссии и наиболее оптимально уложиться в отпущенный срок службы платформы. Таким образом, было выделено шесть фаз полета:

0) сбор сведений о параметрах орбиты, включение и функциональный контроль систем (первые 2 недели после запуска);

1) экзаменационная фаза, полет с повторением траектории через три дня (3 августа – 10 декабря 1991);

2) первая «ледяная» фаза, также с трехдневным циклом (28 декабря 1991 – 30 марта 1992);

3) многозадачная фаза, полет с повторением траектории через 35 суток (15 апреля 1992 – 15 декабря 1993);

4) вторая «ледяная» фаза, с трехдневным циклом (1 января – 31 марта 1994);

5) геодезическая фаза, полет с повторением траектории через 176 суток (с 15 апреля 1994).

В первой половине апреля 1992 г., когда спутник переходил от первой «ледяной» фазы к многозадачной, он работал в режиме «разворотов и наклонов» (RTM – Roll-tilt mode), что позволяет получить изображение с SAR радара под различными углами зрения. В этом режиме спутник вращается вокруг своего вектора скорости и угол ориентации аппаратуры по наблюдению за Землей может быть изменен. При этом появляется возможность поэкспериментировать с углом охвата SAR 35° вместо стандартных 23°.

Все эти измерения были продолжены и расширены аппаратом ERS-2, который был запущен в 1995 г. и на данный момент также превысил номинальный срок эксплуатации. Характеристики его орбиты аналогичны ERS-1. В период параллельной работы (тандемный полет) ERS-2 следовал вдоль траектории ERS-1 с 24-часовой задержкой.

Тандемная работа ERS-1 и ERS-2 выявила разнообразие применений данного метода и проложила путь новым запускам, посвященным SAR-интерферометрии. В следующем году планируется запуск еще одного спутника, чтобы продолжить серию наблюдений за поверхностью Земли.

# О полете космического аппарата «Интербол-2»

**В. Молодцов** специально  
для «Новостей космонавтики»

В начале 2000 г. произошло событие по-своему уникальное. В ходе очередной попытки вхождения в связь с космическим аппаратом «Интербол-2» 25 января был получен ответный сигнал. Уникальность этого события заключается в том, что прошел почти год с момента перевода спутника в режим консервации.

бол-2» вдвое перекрыл указанное в ТЗ время. Только 9 сентября 1998 г. закончился азот, и с этого дня началось неуправляемое вращение аппарата.

Поначалу казалось, что аппарат довольно быстро отвернется от Солнца, аккумуляторы разрядятся и борт обесточится. Однако этого не случилось. Спутник вращался таким образом, что периодическая засветка панелей солнечных батарей позволяла иметь положительный энергобаланс. Но

работали свой технический ресурс. Им бы еще работать и работать.

Была разработана специальная программа вхождения в связь, которая реализовывалась в дни проведения сеансов связи с «Интерболом-1». Целеуказания наземным средствам рассчитывались по данным Системы контроля космического пространства. Немногие верили, что Авроральный зонд откликнется (автор этих строк в их число не входил), но 25 января 2000 г. именно это и произошло. Уже по характеру сигнала было видно, что аппарат сильно болтает. При этом в течение 30 сек панели СБ освещались Солнцем и вырабатывали ток, достаточный для питания бортовой аппаратуры и работы передатчика. И почти столько же времени они были отвернуты от Солнца.

На следующий день, 26 января удалось включить телеметрию, хотя сигнал вел себя так же. К удивлению всех специалистов группы управления, аппарат не замерз и не перегрелся. На борту были вполне комфортные условия, а все задействованные системы находились в полном порядке.

Конечно, полностью разряженная аккумуляторная батарея не позволяла проводить с космическим аппаратом более серьезные работы. А при полном отсутствии рабочего тела оставалось лишь надеяться на то, что аппарат сам «подвернется» к Солнцу. Причем такая ориентация должна быть достаточно стабильной, чтобы обеспечить заряд аккумуляторной батареи.

Но прогнозировать здесь что-либо было невозможно. По крайней мере, в следующем сеансе связи Авроральный зонд опять не откликнулся.

Прошло три недели, и 15 февраля 2000 г. «Интербол-2» снова вышел на связь. При этом как характер сигнала, так и данные телеметрической информации полностью повторяли картину 26 января. Это дает некоторую надежду на будущее. Хотя надо сказать, что даже в самых благоприятных условиях работать с ним можно будет только эпизодически и очень короткое время. Пока же после 15 февраля сигнала с космического аппарата «Интербол-2» получено не было.

Разумеется, в истории мировой космонавтики это не первый случай возвращения к жизни безнадежно утерянного, казалось бы, космического аппарата. Достаточно вспомнить станцию «Салют-7», спутники SOHO и «Магион-5» (НК №11, 1999). В этом ряду и почти анекдотическая ситуация, когда посадочная платформа «Луны-16» (как и «Интерболы») разработанная в НПО имени С.А.Лавочкина, после трех лунных ночей откликнулась на команду, выданную с Земли в адрес другого лунника. Но каждое такое событие уникально, а потому представляет интерес как для историков космонавтики, так и для инженеров, творящих ее.



Космический аппарат «Интербол-2» был запущен на околоземную орбиту 29 августа 1996 г. в рамках международной программы изучения солнечно-земных связей (проект «Интербол»). Суть программы, научные задачи проекта, конструкция космических аппаратов «Интербол-1», -2 и субспутников «Магион-4», -5 получили достаточное освещение на страницах журнала (НК №21/22, 1998). Основная часть программы, включающая совместную работу четырех аппаратов, была рассчитана на год работы. Естественно, что эта цифра воспринималась как минимальная.

Космический аппарат «Интербол-1» (Хвостовой зонд), выведенный 3 августа 1995 г. на сильно вытянутую эллиптическую орбиту с периодом 4 суток, продолжает успешно выполнять научную программу. На конец марта 2000 г. с ним проведено 525 сеансов связи.

Космический аппарат «Интербол-2» (Авроральный зонд) был выведен на более короткую 6-часовую орбиту. Гравитационные возмущения, действующие на аппарат, привели к необходимости проведения более частых (в 4–5 раз) подправок ориентации. В результате запасы рабочего тела оказались тем узким местом, которое определило срок активного существования Аврорального зонда. Тем не менее «Интер-

бол-2» даже в таких условиях специалисты группы управления умудрялись проводить сеансы связи и включать на короткое время отдельные научные приборы.

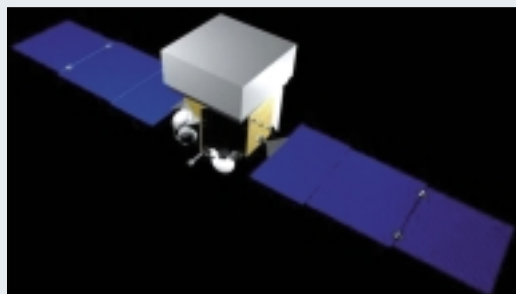
Конечно, такое положение не могло длиться вечно. Была заметна тенденция к уменьшению средней мощности, вырабатываемой солнечными батареями. И вот 26 января 1999 г. в начале сеанса связи впервые было зафиксировано отсутствие полного заряда аккумуляторной батареи. Были отключены последние из оставшихся научных приборов, а с объектом решили проводить только 10-минутные контрольные сеансы. Последний сеанс связи №451 был проведен 30 января 1999 г. 1 февраля в сеансе №452 космический аппарат «Интербол-2» на команду с Земли уже не откликнулся. Это означало, что батарея полностью разрядилась, и по датчику минимального напряжения запустилась программа «Консервация», обеспечившая выключение всей коммутируемой нагрузки.

Последующие попытки войти в связь с «Интерболом-2» окончились ничем. Казалось бы, аппарат полностью исчерпал себя, как это произошло с «Гранатом» в ноябре 1998 г. (НК №2, 1999), и можно поставить точку. Однако, в отличие от последнего, на «Интерболе-2» бортовые системы еще не вы-

# GLAST – НОВАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ ГАММА-ОБСЕРВАТОРИЯ

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

В феврале–марте 2000 г. был сформирован комплект научной аппаратуры для новой американской гамма-обсерватории GLAST (Gamma Ray Large Area Space Telescope –



Космический гамма-телескоп с большой собирающей площадью). Этот аппарат должен быть запущен в 2005 г. и продолжит исследования активных галактик, черных дыр, нейтронных звезд, остатков сверхновых и других объектов, выполняемые в настоящее время обсерваторией GRO. К настоящему времени найдено около 300 источников гамма-лучей высоких энергий. Однако менее половины из них идентифицированы с объектами, наблюдаемыми в других диапазонах спектра.

28 февраля было объявлено, что основным прибором GLAST будет гамма-телескоп для регистрации излучения в диапазоне от

10 МэВ до 1000 ГэВ с полем зрения в шесть раз большим и чувствительностью в 50 раз более высокой, чем у существующих приборов. Этот уникальный телескоп разрабатывается силами Института физики частиц в Санта-Круссе и Стэнфордского центра линейных ускорителей, причем недавно в Центре уже были проведены испытания прототипа прибора. Гамма-телескоп представляет собой набор «башен» из тонкой свинцовой фольги, чередующейся с тонкими кремниевыми детекторами (чтобы определить направление полета гамма-кванта), а также матрицы сцинтилляционных кристаллов (они измеряют энергию кванта). Суммарная площадь кремниевых детекторов составит около 80 м<sup>2</sup>.

Участие в проекте примут подразделения Министерства энергетики США, а также институты Франции, Италии, Японии и Швеции. Научный руководитель проекта – профессор физики Стэнфордского университета Питер Майкелсон (Peter F. Michelson).

О выборе дополнительного научного прибора – монитора гамма-всплесков GBM – NASA объявило 14 марта. В сочетании с основным телескопом GBM обеспечит перекрытие максимального по ширине диапазона спектра. Научным руководителем этого прибора является д-р Чарльз Миган (Charles Meegan) из Центра Маршалла; в создании

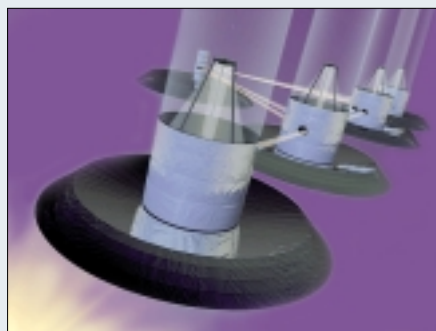
прибора примут участие специалисты Института внеземной физики имени Макса Планка (ФРГ) и Университета Алабамы в Хантсвилле.

24 марта NASA объявило о предстоящем прекращении полета космической Гамма-обсерватории имени Комптона (GRO). Этот аппарат – одна из трех запущенных «Больших обсерваторий» NASA – был выведен в полет 7 апреля 1991 г. с борта «Атлантика» в полете STS-37. GRO значительно превысил расчетный пятилетний срок работы, выполняя научные исследования высочайшего класса. Однако 6 декабря 1999 г. отказал один из трех гироскопов GRO. Опасаясь потери управления, неизбежной в случае отказа еще одного гироскопа, Управление космической науки NASA начало подготовку управляемого затопления 17-тонного спутника. И, как теперь объявлено, 31 мая орбиту GRO начнут понижать, а 3 июня 2000 г. обсерватория будет сведена с орбиты и затоплена в Тихом океане, между Гавайскими и Галапагосскими островами.

В бюджете NASA заложено около 200 млн \$ на проект GLAST, из которых 70 млн предназначены для создания основного инструмента обсерватории и 5 млн – для монитора GBM.

*По сообщениям NASA и Университета Калифорнии в Санта-Круссе*

## NASA начинает поиск планет



*Сообщение JPL*

**21 марта.** После трехмесячного отбора Лаборатория реактивного движения выбрала четыре промышленно-научные группы для проработки проекта КА по поиску планет земного типа у других звезд.

Запуск космической системы TPF (Terrestrial Planet Finder – Искатель земноподобных планет) планируется на 2012 г. Это будет космический интерферометр, составленный из разнесенных на сотни метров оптических телескопов с 3.5-метровы-

ми зеркалами. Главная задача TPF – в течение пяти лет изучить 250 звезд в радиусе 50 св.лет и определить (путем спектроскопии), у каких из них имеются теплые, богатые водой, способные поддерживать жизнь планеты, похожие на Землю. Ну и параллельно – отнять ряд объектов с разрешением в 10–100 раз более высоким, чем дает «Хаббл», разобравшись, как образуются звезды и планеты. Подробности можно найти на сайте <http://tpf.jpl.nasa.gov>.

За эту, скажем прямо, нетривиальную задачу взялись четыре группы, во главе которых стоят компании Ball Aerospace (Боулдер, Колорадо), Lockheed Martin Space Systems (Саннивейл, Калифорния), TRW (Редонд-Бич, Калифорния) и SVS Inc. (Альбукерке, Нью-Мексико). В их составе – 16 компаний, два центра NASA и около 75 ученых из 30 университетов и институтов. «Нам удалось привлечь часть лучших умов Земли», считает д-р Фируз Надери, руководитель программы Origins, частью которой является проект TPF.

«Чтобы достичь этого, TPF будет построен на «технологических плечах» предыдущих миссий программы Origins, – говорит

научный руководитель проекта д-р Чарльз Бейчман (Charles A. Beichman) из JPL, – но потребуется еще несколько качественных скачков». А поэтому участники конкурса могут предлагать различные концепции и архитектуры миссии, позволяющие выполнить проект с приемлемыми затратами.

Можно ли сравнить задачи TPF с достижениями сегодняшнего дня? По состоянию на март 2000 г. вне Солнечной системы найдено уже 30 планет, все размером с Юпитер и крупнее, почти все – очень близкие к своим звездам. Это не означает, что менее крупных планет не существует, просто их значительно труднее обнаружить. Как раз 29 марта NASA объявило о новом серьезном успехе: на телескопе Кека (Гавайские о-ва) были впервые найдены две планеты, масса которых составляет 70–80% массы Сатурна. Сатурн втрое легче Юпитера – но Земля-то в 100 раз легче Сатурна! А ведь TPF должен не просто найти эти маленькие планетки, а определить, что на них происходит!

Первый этап работ рассчитан на восемь месяцев. В декабре 2000 г. у каждой группы будут выбраны две лучшие архитектуры для подробного изучения в течение еще 11 месяцев, до ноября 2001 г.

*Сокращенный перевод и изложение И.Лисова*

# СОТЯЯ DELTA II

И.Черный. «Новости космонавтики»

7 марта завод компании Boeing в Пуэбло (Колорадо) подготовил к отправке на мыс Канаверал сотую ракету-носитель Delta.



«Когда в апреле 1987 г. предприятие открылось, в новом здании площадью около 6000 м<sup>2</sup> к работе приступили всего 60 сотрудников, – сказал Фил Маршалл (Phil Marshall), генеральный менеджер предприятия. – Сегодня на заводе площадью более 37000 м<sup>2</sup> работают 367 человек.»

«Такой рост свидетельствует о больших усилиях в области увеличения производительности и улучшения качества [продукции]», – отметил Гейл Шлютер (Gale Schluter), вице-президент и генеральный директор программы одноразовых носителей в Хантингтон-Бич, Калифорния.

Расположенное посередине между стартовыми комплексами мыса Канаверал (Флорида) и базы ВВС Ванденберг (Калифорния) предприятие является частью промышленного комплекса «Мемориальный аэропорт Пуэбло». Главное его назначение – сборка и испытание первой и второй ступеней РН Delta 2 и -3, а также межступенчатых переходников, механизмов крепления полезного груза с закруткой («вращающихся столов»), верхних ступеней и обтекателей, в т.ч. четырехметрового для РН среднего класса. В Пуэбло производится координация работ между субподрядчиками, группами управления и проектными организациями, а также приемка готовой продукции заказчиками.

В 1986 г., после катастрофы «Челленджера», здесь было возобновлено производство ступеней РН Delta 2. В сентябре 1987 г. первую «Дельту» выкатили с завода. С тех пор она – основной средний носитель, используемый в коммерческих и правительственных запусках США. Только в 1999 г. с ее помощью были запущены четыре научные миссии NASA, 16 спутников связи Globalstar и навигационный спутник системы GPS.

В октябре 1996 г. открылось новое здание площадью 2800 м<sup>2</sup> и стоимостью 7.4 млн \$, где, помимо изготовления продукции Boeing, выполняются работы по контрактам Lockheed Martin: новейшая робототехническая система покрывает теплоизоляционным пеноматериалом обтекатели РН Titan 4, принадлежащих ВВС США (обтекатели изготавливаются на заводе компании Boeing в Хантингтон-Бич).

По материалам The Boeing Company

## Стендовые испытания ускорителей

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

19 марта компания ATK (Alliant Techsystems) провела на авиабазе ВВС Эдвардс (Калифорния) успешные огневые испытания усовершенствованного твердотопливного двигателя SRMU (Solid Rocket Motor Upgrade) ракеты-носителя Titan 4 с соплом из нового материала. Прожиг трехсекционного РДТТ высотой с 11-этажный дом продолжался 140 сек; получена тяга 770 тс. Испытаниями руководил Директорат двигателей Научно-исследовательской лаборатории ВВС (Air Force Research Laboratory Propulsion Directorate).

Стартовые ускорители на основе SRMU производит компания Alliant Aerospace Propulsion (Магна, Юта), которая является субподрядчиком Lockheed Martin Space Systems (Денвер, Колорадо), обеспечивая также эксплуатацию и техническую поддержку запусков носителя.

«Огневые испытания обеспечат программу Titan 4 необходимым объемом информации для проверки эффективности новых материалов для углерод-фенольного сопла ускорителя, – говорит Дейл Басас (Dale Busath), руководитель программы Titan в компании Alliant Aerospace Propulsion. – Новые материалы заменят старые, которые больше не производятся или не соответствуют нынешним экологическим требованиям.»

Самый мощный одноразовый американский твердотопливный двигатель SRMU имеет большую надежность и на 25% большую тягу, чем его предшественник, позволяя выводить на геосинхронную орбиту грузы массой до 5900 кг или на низкую орбиту – массой до 21800 кг.

Летные сертификационные испытания SRMU завершились в 1993 г.; первый рабочий полет состоялся в феврале 1997 г. С тех пор ускорители использовались в шести успешных запусках, в т.ч. КА Cassini/Huygens к Сатурну в октябре 1997 г.

Запускаемый с авиабазы Ванденберг (Калифорния) и станции ВВС «Мыс Канаверал» (Флорида) Titan 4, являющийся основным тяжелым носителем для запуска межпланетных аппаратов и военных спутников, имеет два ускорителя длиной 34.16 м и диаметром 3.20 м. Корпуса РДТТ сделаны из графито-эпоксидного композиционного материала, который уменьшает инертную массу SRMU по сравнению с его предшественником, несмотря на больший размер и большее количество твердого топлива. SRMU также имеет «продвинутую» систему обеспечения безопасности полигона. Ракеты семейства Titan за последние 40 лет вывели в космос почти 200 КА, включая пилотируемые корабли Gemini в 1960-е и межпланетные аппараты Viking и Voyager в 1970-е годы, а также КА военного назначения. МБР Titan 1 и -2 были компонентом сдерживающей силы США во время «холодной войны».

Ранее, 17 февраля, фирма Thiokol Propulsion – отделение Cordant Technologies Inc. – провела на стенде в Северной Юте успешные огневые испытания многозарядного твердотопливного двигателя RSRM, используемого в системе Space Shuttle. Во время

прожига, продолжавшегося чуть более двух минут, фиксировались 153 различных параметра. Проверялись новая эпоксидная смола для приклеивания теплоизоляции к соплу, безасбестовая изоляция корпуса, а также способы очистки конструкции с помощью веществ, не разрушающих озоновый слой. По тем же соображениям, что и изложенные выше для двигателей компании ATK, в конструкцию RSRM постоянно вносятся изменения. Предыдущие испытания этого самого большого на сегодня летавшего РДТТ проведены в июне 1998 г.; следующие планируются на апрель 2001 г.

По материалам корпораций ATK и Cordant Technologies

### НОВОСТИ

✓ Банкротство компании Iridium LLC серьезней всего из российских фирм сказалось на ГКНПЦ им.М.В.Хруничева. Центр вложил в акции программы 82 млн \$, за что получил право распространения услуг системы Iridium на территории России и ряда стран СНГ и Балтии. Занималось этим подразделение Центра «Хруничев Телеком». В своих планах ГКНПЦ рассчитывал прибыль от продажи услуг Iridium пустить на финансирование перспективных программ «Ангара» и «Протон-М». Также через свое совместное с DASA предприятие Euroscot ГКНПЦ имел контракт на запуск на РН «Рокот» двух КА Iridium и резервирование еще 12 пусков «Рокота» под 24 КА. – К.Л.



✓ 9 марта, во время десятых огневых испытаний прототипа ЖРД «линейный аэроспайк» для гиперзвукового демонстратора X-33 на стенде Космического центра им.Стенниса (Сент-Луис, Миссисипи), произошло преждевременное отключение двигателя: вместо положенных 220 сек он проработал всего 75.44 сек и выключился в момент начала программы дросселирования тяги со 100 на 72%. Подобный дефект обнаружен впервые – все прошлые прожиги выполнялись по полной программе. «Допущена незначительная ошибка программного обеспечения, – сказал Дон Ченеверт (Don Chenevert), менеджер испытаний X-33 в Центре Стенниса, – В дальнейшем мы не ожидаем проблем. Испытания могут быть продолжены еще до конца этой недели. «Аэроспайк» – важнейший элемент программы новых носителей, которые Lockheed Martin создает при поддержке NASA. Используя этот ЖРД, одноступенчатый корабль будущего VentureStar сможет доставлять на орбиту грузы и экипажи Международной орбитальной станции. Двигатель разрабатывает отделение компании Boeing – фирма Rocketdyne Propulsion and Power (Каног-Парк, Калифорния). Программа X-33 страдает от серьезных проблем (типа прошлой аварии топливного бака во время статических испытаний) и пока не ясно, когда X-33 совершит первый испытательный полет. – И.Б.



✓ На состоявшемся 7 марта торжественном собрании начальником космодрома Байконур было названо число женщин, работающих в войсковых частях космодрома – 3618. Из них 65 являются офицерами, 350 прапорщицами, 1350 проходят службу по контракту, 1852 являются служащими Вооруженных Сил. – О.У.



# хотят «Воздушный старт»

**Л.Александров, И.Черный.** Специально для «Новостей космонавтики»

**2 марта** компании Boeing и Thiokol Propulsion сообщили о совместном проекте ракеты-носителя воздушного запуска (РНВЗ) AirLaunch, которая могла бы расширить возможности «Боинга» в части выведения военных полезных грузов, а также гражданских и коммерческих спутников.

AirLaunch дополнит семейство нынешних и будущих носителей Boeing, которое включает одноразовые PH Delta, «Морской старт» и корабли Space Shuttle, а также перспективный проект X-37.

Система AirLaunch состоит из двух основных конфигураций (вариантов). Первая ориентирована на военные и предусматривает выведение аппарата SMV (Space Maneuver Vehicle – беспилотный космический маневрирующий аппарат) на низкие околоземные орбиты. Вторая конфигурация планируется для гражданских, коммерческих и военных приложений, использующих «стандартный модуль полезного груза» CPM (Conventional Payload Module).

Как стратегический партнер Boeing, компания Thiokol Propulsion обеспечит AirLaunch твердотопливными двигателями (РДТТ). В настоящее время Thiokol располагает РДТТ, подходящими для первых двух ступеней РНВЗ, и работает над проектом двигателя, пригодного к установке на третьей ступени перспективного носителя воздушного запуска.

Носитель AirLaunch стартует «со спины» модифицированного авиалайнера Boeing 747, когда самолет находится над морем примерно в 800 км от берега. На безопасном от самолета расстоянии запускается двигатель ракеты, после чего РНВЗ сбрасывает крылья и оперение.

Одна конфигурация AirLaunch выводит полезный груз (ПГ) на околоземную орбиту и возвращается домой с посадкой «по-самолетному». Этот вариант нравится американским военным, которые хотят иметь именно многоразовую ракету для запуска своего аппарата SMV (выбор проекта SMV для доставки на орбиту примерно 900 кг ПГ состоится в 2003–2004 гг.)

Одноразовый вариант AirLaunch сможет выводить спутники массой до 3400 кг. Такая ракета могла бы, например, доставлять оборудование на Международную космическую станцию или оперативно воспол-

нять группировки спутников системы низкоорбитальной связи.

AirLaunch может быть подготовлен к старту в короткое время, в течение нескольких дней вместо недель и месяцев. Концептуально близкий подход уже был реализован в США.

С 1990 г. корпорация Orbital Sciences (OSC) запускает ракету Pegasus с самолета-носителя (старт из пяти различных точек на земной поверхности, включая Мыс Канаверал, выполнено 25 успешных пусков из 28 попыток).

Менеджеры «Боинга» считают, что их детище не будет конкурировать с «Пегасом»: AirLaunch рассчитан на выведение более тяжелых ПГ. Они также полагают, что РНВЗ вполне сможет иметь свою «экологическую нишу» в ряду перспективных американских разработок (напомним: X-33 Lockheed Martin – «полумасштабная» модель одноступенчатого орбитального корабля VentureStar; X-34 фирмы OSC – экспериментальный многоразовый аппарат воздушного старта; BA-2 Beal Aerospace – мощная одноразовая РН; K-1 фирмы Kistler Aerospace – двухступенчатая многоразовая РН; Roton компании Rotary Rocket – пилотируемый одноступенчатый аппарат).

Российских конкурентов – в частности, корпорацию «Воздушный старт» – американцы «традиционно» «в упор не видят» (это значительно облегчает жизнь). Тем более что по критерию «стоимость – эффективность» российский проект, рассчитанный на использование универсального парка грузовых самолетов, смотрится не в пример выигрышнее.

Во время «холодной войны» мы бы, пожалуй, даже поощряли усилия «заклятых друзей» соорудить столь эффективный «воздушный пылесос» для космического бюджета. Как и устремления «Боинга» монополизировать наземные, морские и воздушные старты. Ныне на первый план выступает оптимизация всех располагаемых ресурсов Земли. И международное сотрудничество (и, если хотите, технико-экономическая экспертиза проектов) будет здесь очень к месту. Хорошим примером для «Воздушного старта» можно считать «Морской старт», объединивший лучшие наработки участников в единый целостно функционирующий комплекс. «Технократы» всех стран, соединяйтесь!



Установка РНВЗ на фюзеляж самолета-носителя



Разбег самолета-носителя



Перелет к точке пуска



Отделение РНВЗ от самолета-носителя



Включение двигателя первой ступени РНВЗ и набор высоты

## Испытания ракетно-прямоточного двигателя

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**6 марта** компания Aerojet сообщила об успешном завершении серии испытаний ракетно-прямоточного двигателя Strutjet на своем недавно отремонтированном предприятии в Сакраменто, Калифорния. «Мы достигли целей оптимизации ракетно-прямоточного двигателя на малых скоростях полета, когда высокий уровень тяги крайне важен», – сказал Дик Джонсон (Dick Johnson), менеджер программы в компании Aerojet. Strutjet, способный работать и как ракетный, и как сверхзвуковой прямоточный двигатель, является перспективным типом двигателя для первых ступеней ракет-носителей, баллистических ракет и маршевых ступеней крылатых ракет.

Первая серия тестов, проведенная в январе, включала шесть испытаний двух интегрированных плоских сборок, имеющих в своем составе кислородно-водородные ЖРД, работающие при давлении в камере 106 кгс/см<sup>2</sup> и соотношении компонентов 7:1, с дополнительным впрыском горячего в обходной воздушный контур, идущий от воздухозаборника двигателя.

Вторая серия, выполненная в конце января, включала проверку первой охлаждаемой плоской панели, изготовленной компанией Aerojet для летных испытаний в рамках программы NASA по разработке и интеграции перспективных технологий ДУ для космических транспортных систем. Панель успешно выдержала нагрев, характерный для условий работы двигателя.

Последняя серия стендовых огневых испытаний, выполненная 10 февраля, показала возможность получения дополнительной тяги за счет некоторых конструктивных усовершенствований. В этих испытаниях также участвовали охлаждаемые водородом плоские панели.

Испытания финансировались Центром космических полетов им. Маршалла из многомиллионного бюджета, предусматривающего долговременные работы в области создания комбинированного ракетного двигателя RBCC (Rocket-Based Combined Cycle). После 2001 г. RBCC, одним из вариантов которого является Strutjet, будет обеспечивать полет ЛА в широком диапазоне скоростей и высот с лучшей топливной эффективностью и меньшими затратами по сравнению с традиционными ракетными двигателями.

«...Тесты в Aerojet увеличили качество полученной информации и скорость проведения испытаний, уменьшили издержки и обеспечили возможность проверки охлаждаемых панелей [в условиях, близких к полетным]», – сказал Джонсон.

По материалам GenCorp Aerojet

# Новый график сборки МКС

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

**24 марта** NASA опубликовало новый график строительства МКС. Таких графиков («ревизий») было уже пять, они были обозначены буквами латинского алфавита: А, В, С, D и E. График сборки МКС в редакции E увидел свет 18 июня 1999 г.

Новую редакцию ждали давно. Запуск Служебного модуля «Звезда», от которого сейчас зависят все остальные сроки стартов к МКС, за прошедшие девять месяцев переносился как минимум четырежды. 29 сентября 1999 г. из-за отставания работ по подготовке модуля запуск СМ «переполз» с 12 ноября на промежуток между 26 декабря и 16 января 2000 г. Соответственно на полтора-два месяца сдвигались все последующие полеты 2000–01 гг. Но уже 14 октября из-за тотальной проверки бортовой кабельной сети шаттлов, а также из-за задержек в отладке математического обеспечения СМ его старт был отложен до начала февраля. 27 октября потерпела аварию РН «Протон-К», и срок пуска стал зависеть от хода расследования аварии, ее причин и серьезности доработок. 20 декабря появилась неофициальная информация, что старт СМ состоится 10 марта. Однако комиссия, расследовавшая причины аварии «Протона-К», 5–6 января подписала свое заключение, в котором требовалось провести ряд мероприятий по модернизации ДУ 2-й и 3-й ступеней РН. После этого разные специалисты говорили о самых различных датах старта «Звезды»: от мая до сентября 2000 г.

Поэтому график версии E «рассыпался». В январе–марте NASA не могло даже сообщить планируемых дат стартов шаттлов в те-



кущем году. Ближайший полет планировался на 17 апреля, а у остальных вместо даты пуска значилось TBD, что означает «подлежит определению».

Наконец 11 февраля, после Совета главных конструкторов, было объявлено, что «Звезда» стартует между 8 и 14 июля. Целевой датой назвали 12 июля. Появилась некоторая ясность, и можно было верстать новый график.

Логично было бы предположить, что новая редакция графика получит обозначение F. Однако документ сохранил название Revision E – все та же пятая редакция, но в

варианте от 24 марта 2000 г. Чтобы отличать новый вариант от прежнего, я обозначил его сам для себя E-2.

Вариант E-2 мало чем отличается от E (*НК* №8, 1999, с.48–49): полет 2A.2 разбила на 2A.2a и 2A.2b, а остальные старты сдвинулись на 8–10 месяцев вправо. (Видимо, поэтому за новым графиком сохранилось старое название.) Ближайший пуск запланирован на 24 апреля (об этом было объявлено 29 марта), а последний включенный в график полет шаттла с обозначением 16A теперь планируется не на ноябрь 2004 г., а на сентябрь 2005 г.

К публикуемой таблице нужно сделать несколько замечаний. В сообщении NASA график состоит из двух частей. В первой, до 1 октября 2001 г., даны конкретные даты пусков. Во второй части, которая дается с примечанием «для целей долгосрочного планирования» и носит предварительный характер, указаны только месяцы пусков. Эту вторую часть мы не приводим.

NASA, как обычно, не включило в график пуски российских пилотируемых кораблей «Союз ТМ» и ТМА и грузовых «Прогресс М» и М-1, а также японский (HTV) и европейский (ATV) грузовые корабли. С помощью нашего австралийского коллеги Стивена Пьетробона нам удалось найти официальный вариант графика с датами пусков «Союзов», а в период до октября 2001 г. – еще и «Прогрессов». Его мы и приводим. Заводские номера кораблей не указаны, так как в условиях параллельной эксплуатации станции «Мир» и МКС план использования кораблей может быстро измениться.

Во второй части графика E-2 не указаны сроки запуска российских элементов МКС, кроме СМ «Звезда», стыковочного отсека СО-1 и Научно-энергетической платформы НЭП. И это тоже понятно: не имея в бюджете средств на создание модулей, кроме перечисленных, очень сложно говорить что-то конкретное о сроках их пуска. Видимо, по той же причине нет в графике и украинского научного модуля. Работы по нему все еще находятся в стадии обсуждения.

Но нет в графике и объектов, по которым уже заключены контракты – модулей Enterprise (контракт между Spacehab Inc. и РКК «Энергия») и TransHab (для которого NASA нашло частных инвесторов). Нет в графике и Временного модуля управления ICM, о котором так много говорилось в феврале (см. *НК* №4, 2000).

Дата запуска	Обозначение полета	Носитель	Запускаемые элементы
20.11.1998	1A/R	Протон	Функционально-грузовой блок «Заря»
04.12.1998	2A	STS-88	Узловой модуль Unity/Node 1, гермоадаптеры PMA-1 и PMA-2
27.05.1999	2A.1	STS-96	Оснащение МКС: грузы в двойном грузовом модуле Spacehab DM
24.04.2000	2A.2a	STS-101	Ремонт и дооснащение МКС: грузы в двойном модуле Spacehab DM
8-14.07.2000	1R	Протон	Служебный модуль «Звезда»
31.07.2000	1P	Союз	Прогресс М1
19.08.2000	2A.2b	STS-106	Оснащение МКС: грузы в двойном модуле Spacehab DM
14.09.2000	2P	Союз	Прогресс М1
21.09.2000	3A	STS-92	Секция основной фермы Z1, гермоадаптер PMA-3, радиотехническая система Ки-диапазона, гиродины СМГ
30.10.2000	2R	Союз	Союз ТМ. Первый экипаж МКС
30.11.2000	4A	STS-97	Секция основной фермы P6, две панели солнечных батарей
12.12.2000	3P	Союз	Прогресс М
18.01.2001	5A	STS-98	Лабораторный модуль Destiny
01.02.2001	4P	Союз	Прогресс М1
09.02.2001	4R	Союз	Стыковочный отсек СО-1
15.02.2001	5A.1	STS-102	Оснащение лабораторного модуля: стойки и платформы в модуле MPLM Leonardo
12.04.2001	5P	Союз	Прогресс М
19.04.2001	6A	STS-100	Оснащение лабораторного модуля: стойки и платформы в модуле MPLM Raffaello, манипулятор SSRMS
30.04.2000	2S	Союз	Союз ТМ
17.05.2001	7A	STS-104	Шлюзовая камера, баллоны высокого давления с газом
18.06.2001	6P	Союз	Прогресс М1
21.06.2001	7A.1	STS-105	Оснащение МКС: стойки и платформы в модуле MPLM Donatello
23.08.2001	UF-1	STS-109	Оснащение МКС: стойки и платформы в модуле MPLM
05.09.2001	7P	Союз	Прогресс М1

Дата старта	Обозначение полета	Корабль	Экспедиция
30.10.2000	2R	Союз ТМ	ЭО-1 (У.Шеперд, Ю.Гидзенко, С.Крикалев)
15.02.2001	5A.1	STS-102	ЭО-2 (Ю.Усачев, Дж.Восс, С.Хелмс)
30.04.2000	2S	Союз ТМ	ЭП-1 (Т.Мусабаев, Н.Кужельная)
21.06.2001	7A.1	STS-105	ЭО-3 (Ф.Калбертсон, В.Дежуров, М.Тюрин)
10.2001	3S	Союз ТМА	ЭО-4 (Ю.Онуфриенко, К.Уолз, Д.Бёрш)
04.2002	4S	Союз ТМ	ЭО-5 (П.Уитсон?, В.Корзун, С.Трещев?)
09.2002	5S	Союз ТМА	ЭП-2 (В.Токарев?, С.Ревин?)
10.2002	12A.1	STS-118	ЭО-6 (Ю.Маленченко, С.Робинсон?, Э.Финке?)

Доставка на МКС американского Узлового модуля Node 2 планируется на февраль 2003 г., Двигательного модуля РМ – на май 2003 г., Купола – на май 2004 г., модуля Node 3 – на сентябрь 2004 г., Центрифуги – на июнь 2005 г., Жилого модуля – на сентябрь 2005 г. Японский модуль JEM должен быть запущен в июне 2003 г., а европейский APM Columbus – в октябре 2004 г. Первый корабль CRV для аварийной эвакуации экипажа будет пристыкован к станции в феврале 2005 г.

В графике основных экспедиций (ЭО) на МКС и российских экспедиций посещения (ЭП), проводимых с целью замены кораблей «Союз» с истекающим ресурсом на новые, знаком вопроса отмечены космонавты и астронавты, о назначении которых в основные экипажи не было официально объявлено.

В принципе, в Internet можно найти и более подробные – неофициальные – графики запусков. К примеру, график полетов шаттлов и график российских пусков можно найти на сайте Стивена Пьетробона по адресам <http://www.sworld.com.au/steven/space/shuttle/manifest.txt> и <http://www.sworld.com.au/steven/space/russia-man.txt>



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

### 132-й отлетел на «пять»

30 марта состоялись очередные испытания прототипа корабля для аварийного возвращения экипажа с МКС (Crew Return Vehicle, CRV) – демонстратора X-38 номер V-132. Испытания прошли в Летно-исследовательском центре имени Драйдена NASA, расположенном в районе авиабазы ВВС США Эдвардс в пустыне Мохаве (шт. Калифорния).

V-132 является масштабной моделью CRV, длиной 7.32 м против 9.15 м у реального аппарата. Этот демонстратор не совсем точно повторяет форму будущего корабля-спасателя. Зато он оснащен бортовой ЦВМ и аэродинамическими рулями для отработки системы управления КА CRV на заключительном этапе спуска и при посадке.

30 марта в 8:00 по местному времени с авиабазы Эдвардс взлетел самолет-носитель NB-52B, под правым крылом которого был закреплен V-132. Через 1 час 40 мин полета самолет достиг расчетной точки сброса на высоте 11900 м.

После отделения от самолета-носителя демонстратор перешел в планирование, развил скорость более чем 800 км/ч. Через 44 сек самостоятельного полета на V-132 был раскрыт тормозной парашют диаметром 18.3 м, который замедлил его движение до 31 м/с (110 км/час). При этой скорости началось разворачивание основного парашюта – парaplана, площадь 511 м<sup>2</sup> (5500 кв. футов). В течение 11.5 мин (по плану – 10 мин) демонстратор спускался под парaplаном. Аппарат приземлился в южной части высохшего озера Роджерс, расположенного на базе Эдвардс. Посадка прошла удачно, хотя одна из трех стоек шасси V-132 не вышла.

Полет был выполнен с максимальной за все время испытаний высоты. Демонстратор достиг максимальной скорости во время планирования. Основной целью испытаний была проверка системы управления демонстратора. Это был первый полет, во время которого моделировались реальные условия приземления X-38: раскрытие тормозного парашюта и все дальнейшие операции проводились именно на тех высотах и при тех скоростях, как это должно происходить во время реальных полетов. Во время полета также прошли успешные испытания нового программного обеспечения бортового компьютера, предназначенного для автоматического управления полетом, а также новой, более устойчивой конструкции парaplана.

Начиная с марта 1998 г. это был пятый испытательный полет по программе X-38 и 13-й, если считать вместе с «пассажирски-

# X-38: УСПЕХИ И ПРОБЛЕМЫ

ми» полетами демонстратора без отделения от самолета-носителя. Два первых полета с отделением были выполнены на аппарате V-131, у которого не было органов аэродинамического управления. Для X-38 V-132 состоявшиеся испытания стали третьими. Первоначально этот полет планировался на конец февраля, однако был перенесен на 29–30 марта из-за неблагоприятных погодных условий и проблем со связью.

На 5 апреля в ЛИЦ им. Драйдена был запланирован еще один испытательный полет. В 2001 г. NASA планирует провести дополнительные более сложные испытательные полеты с еще большей высоты.

### CRV или CTV?

NASA рассматривает альтернативы Аппарату возвращения экипажа (Crew Return Vehicle, CRV) для аварийной эвакуации с МКС. В частности, изучаются и варианты, которые предусматривают не только полет по маршруту «с МКС на Землю», но и «с Земли на МКС». Видимо, скрупулезностью и тщательностью анализа было обусловлено заявление NASA 20 марта о том, что вынесение окончательного решения относительно использования CRV на МКС задерживается до 2002 г. Такой тайм-аут NASA смогло взять из-за общей задержки строительства станции.

До последнего времени в планах NASA рассматривался в качестве CRV экспериментальный аппарат X-38, разработанный самим агентством. Он-то и проходит испытания при сбросах с самолета. На 2002 г. NASA планирует заключительный этап испытаний: полет X-38 на шаттле и его автономный спуск с орбиты. Общая стоимость программ X-38 и CRV, включая изготовление нескольких летных CRV, оценивается примерно в 1 млрд \$.

Однако последнее время в адрес NASA раздается все больше требований рассмотреть другие варианты CRV. Предлагаемая альтернатива – Транспортный пилотируемый аппарат (Crew Transfer Vehicle, CTV), который смог бы не только возвращать в случае аварии экипаж МКС на Землю, но и доставлять его на станцию. Пока такими транспортными пилотируемыми кораблями для МКС служат американские шаттлы и российские «Союзы». Но независимых экспертов беспокоит как надежность шаттлов, так и способность России производить необходимое количество «Союзов».

Эта озабоченность стимулирует поиск новых средств доставки и возвращения экипажей на МКС. Одно из них предложено корпорацией Orbital Sciences Corporation. Это так называемый Аппарат для доставки экипажа и грузов (Crew/Cargo Transfer Vehicle, CCTV) многократного использования. Такой КА рассматривался в 1999 г. в рамках проекта космической транспортной системы, финансируемой NASA. CCTV могли бы выводить на орбиту сертифицированные для полетов человека PH класса EELV, к которым относятся Atlas 5 и Delta 4.

NASA планирует в этом году профинансировать ряд частных исследований, призванных ответить на вопрос: что же нужно для МКС – CRV или CTV? Если по результатам этих исследований NASA выберет концепцию CTV, то им может стать пересмотренный проект X-38. Возможны и другие варианты. Так, Европейское космическое агентство давно уже настаивало на пересмотре проекта X-38, для того чтобы он мог служить в качестве CTV и запускаться не только на шаттле, но и на PH Ariane 5.

Однако нежелание пересматривать X-38, наряду с огромным желанием иметь как можно быстрее на МКС аварийное средство посадки, альтернативное российскому «Союзу», как ожидается, обеспечит сильное сопротивление со стороны NASA любым предложениям по CTV. Пока на станции нет большого CRV для эвакуации семи человек, там могут работать лишь три члена экипажа. Для их экстренной эвакуации к МКС будет пристыкован один «Союз».

Выбор между CRV и CTV будет частью пятилетней программы NASA по созданию космического носителя (Space Launch Initiative). Ее стоимость – 4.5 млрд \$. Программа нацелена на развитие технологий, необходимых для выбора к 2005 г. научно обоснованных принципов создания перспективного транспортного средства для полетов человека в космос. Такой аппарат должен быть создан к концу первого десятилетия XXI века.



«Интерьер салона» пока еще прототипа аварийной шлюпки CRV

# Новости МКС

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

## Boeing превысил смету расходов на МКС

**24 февраля** генеральный инспектор NASA Роберта Гросс (Roberta Gross) представила отчет о своей работе, в котором подвергла резкой критике корпорацию Boeing за завышение стоимости работ, проводимых ею по контрактам на строительство МКС.

Расследование деятельности руководства Boeing было предпринято в марте 1999 г. после того, как эта компания оценила свои расходы по завершении одного из этапов работ вместо запланированных ранее 783 млн \$ в размере 986 млн \$. При этом стоимость работ устойчиво росла в промежутке между июнем 1998 г., когда была объявлена первая из вышеприведенных сумм, до февраля 1999 г. В процессе проверки сотрудники Управления генерального инспектора NASA выяснили, что никаких значительных перерасходов на самом деле не было, а имеют место простые приписки. Один из вскрытых фактов произошел в декабре 1998 г., когда стоимость контракта выросла сразу на 72 млн \$.

По мнению генерального инспектора, несмотря на имевшийся в распоряжении NASA действенный механизм оценки выполнения работ подрядчиком, агентство не сумело своевременно оспорить явно завышенные стоимостные оценки Boeing. NASA даже умудрилось выплатить компании Boeing поощрительную премию в 16 млн \$ за экономию средств. Теперь этот «приз» компании придется вернуть. В докладе генерального инспектора имеется множество рекомендаций для защиты NASA от подобных инцидентов в будущем.

Тем временем размер необоснованного перерасхода все еще остается предметом спора. В то время как Boeing признал, что стоимость контракта выросла лишь на 986 млн \$, некоторые эксперты NASA говорят о сумме между 1.05 и 1.3 млрд \$, т.е., возможно, приписки составили более 314 млн \$. Однако в заявлении генерального инспектора речь не идет о том, чтобы поменять генерального подрядчика для МКС. Агентству лишь предлагается в дальнейшем более пристально следить за тем, как Boeing тратит выделяемые на строительство МКС средства.

## Потеряны баки для МКС...

2 марта прояснилась ситуация, о которой говорили в кулуарах еще с конца февраля: на фирме Boeing каким-то образом были отправлены на свалку в окрестностях Хантсвилла (шт. Алабама) два важных элемента МКС – баки для хранения азота и кислорода общей стоимостью 750 тыс \$.

Эти баки должны были быть смонтированы снаружи американской Шлюзовой камеры (Airlock Module) и предназначались для использования на этапе шлюзования после выходов экипажа МКС в открытый

космос. Доставка Шлюзовой камеры вместе с баками к МКС была запланирована на начало 2001 г. в ходе полета «Атлантика» по программе STS-104 (полет ISS-7A).

Хотя происшествие имело место в начале февраля, NASA только спустя месяц выпустило по нему официальную информацию, и то лишь после того, как о нем распространились слухи в сети Internet. Утверждалось, что в конце февраля на внутреннем совещании по МКС в Хьюстоне менеджеры программы очень сердито прореагировали на сообщение Космического центра Маршалла о случившемся.

Для расследования инцидента была создана специальная комиссия. Она выяснила, что 9 февраля баки, упакованные в тару размером 1.5x1.5 м, были временно вывезены за пределы монтажно-испытательного корпуса на заводе Boeing в Хантсвилле (там создаются основные элементы МКС, которые затем отправляются на мыс Канаверал). Сделали это для того, чтобы освободить место для вновь прибывшего оборудования МКС. Но потом о них почему-то забыли и вовремя не вернули в цех. В результате водитель автокара принял их за отходы и вместе с «упаковкой» отправил на свалку,



зены за пределы монтажно-испытательного корпуса на заводе Boeing в Хантсвилле (там создаются основные элементы МКС, которые затем отправляются на мыс Канаверал). Сделали это для того, чтобы освободить место для вновь прибывшего оборудования МКС. Но потом о них почему-то забыли и вовремя не вернули в цех. В результате водитель автокара принял их за отходы и вместе с «упаковкой» отправил на свалку,

где баки «утрамбовали» и закопали. Рабочие компании безуспешно прочесали всю свалку в окрестностях Хантсвилла. 6 марта представитель Boeing Джим Келлер (Jim Keller) сказал, что «несмотря на довольно интенсивные поиски, баки для азота и кислорода нигде найдены не были».

Однако 7 марта агентство UPI со ссылкой на независимого авторитетного космического эксперта Кейта Коуинга (Keith Cowing) сообщило, что они, возможно, не были выброшены на свалку. Вместо этого их ошибочно продали как отходы за 50 \$. Появилась слабая надежда, что баки еще не переработаны. Но до сих пор вестей об их находке так и не поступало.

Чтобы хоть как-то смягчить ситуацию, NASA и Boeing в один голос заявили, что существует запасной комплект баков, который теперь и будет использован. Поэтому потеря никак не скажется на сроках готовности Шлюзовой камеры и не потребует дополнительных расходов из кармана налогоплательщиков. Однако в средствах массовой информации прошла информация, что запасные баки планировалось использовать в Двигательном модуле (Propulsion Module), разрабатываемом для замены российского Служебного модуля.

10 марта Boeing официально сообщил, что за потерянные баки он заплатит независимо от того, кто именно был виноват в случившемся. Boeing сделал этот широкий жест на фоне недавнего скандала с перерасходом средств на МКС (см. выше).

## GAO о безопасности на российских модулях

16 марта Главное счетное управление (General Accounting Office, GAO) Конгресса США на слушаниях в подкомитете по авиации и космосу распространило свой доклад, посвященный безопасности на российских модулях МКС. GAO обнаружило в российских элементах станции четыре типа недочетов конструкции, которые повышают риск для экипажа.

Во-первых, по мнению экспертов управления, Служебный модуль имеет недостаточную противометеоритную защиту. По



Работы над Служебным модулем продолжаются на космодроме Байконур

Фото С.Козака

требованию NASA, вероятность пробоя за 15-летний расчетный срок эксплуатации станции не должна превышать 2.4%. Вероятность же пробоя СМ GAO оценило в 25%. Во-вторых, оборудование СМ и находящегося на орбите ФГБ «Заря» не приспособлено для работы при разгерметизации. NASA же требует, чтобы все приборы работали в вакууме. В-третьих, GAO не удовлетворило качество и долговечность иллюминаторов СМ. И, наконец, в-четвертых, в «Заре» и «Звезде» будет слишком шумно. Это представляет угрозу здоровью экипажа. NASA и так уже повысило уровень допустимого шума

ции. По их словам, не решенные пока вопросы будут успешно преодолены к запуску модуля в июле.

«Я не думаю, что эти проблемы, насколько мы понимаем их, способны сегодня задержать запуск Служебного модуля», – сказал заместитель администратора NASA по космическим проектам Майкл Хоз (Michael Hawes). Он заявил, что с тех пор, как Ли подготовил свой доклад, NASA уже получило информацию о годности иллюминаторов СМ к длительной эксплуатации на орбите. По словам Хоза, агентство также собирается дать положительные заключе-

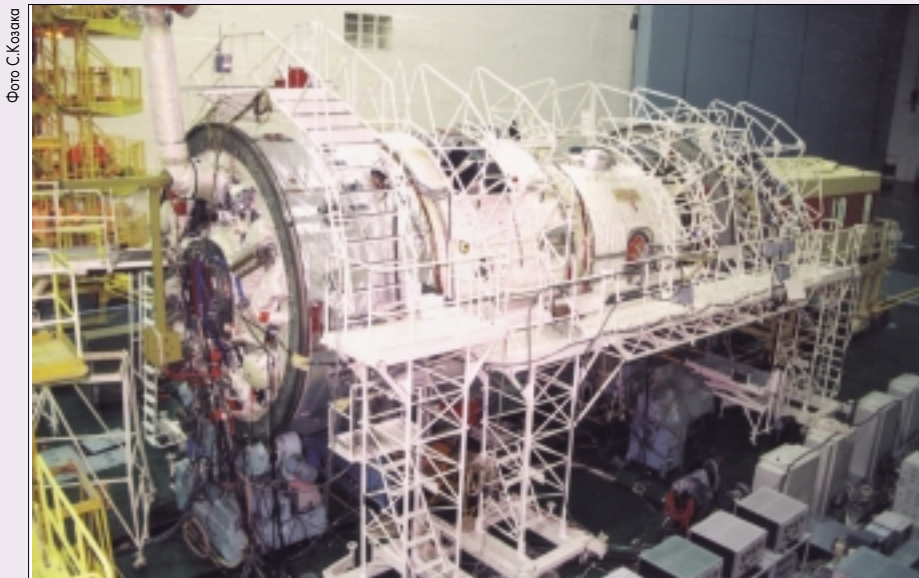


Фото С.Козака

Служебному модулю ждать осталось недолго

для российских модулей с 55 до 60 децибел. Но, по мнению GAO, в СМ ожидается шум в среднем от 70 до 75 дБ.

В связи со всеми этими замечаниями исполнительный директор GAO Аллен Ли (Allen Li) потребовал, чтобы, прежде чем российский СМ будет запущен, NASA удостоверилось, что все требования безопасности на нем соблюдены. Только тогда NASA может дать добро на запуск СМ и его использование в составе МКС. После такого заявления некоторые члены подкомитета выступили с резкой критикой решения администрации Клинтона предоставить России одну из ведущих ролей в проекте МКС. Это были выступления республиканцев, что неудивительно в период начавшейся предвыборной кампании.

В ответ на эту критику на следующий день, 17 марта, должностные лица NASA заявили, что российские проблемы с безопасностью не задержат строительство стан-

ции по другим замечаниям после выполнения ряда мероприятий, позволяющих полностью их разрешить или свести риск до приемлемого уровня. Например, одним из вариантов борьбы с шумом будет использование экипажем беруш. Также Россия уже давно планировала улучшить противометеоритную защиту СМ с помощью установки снаружи модуля после его входа в состав МКС специальных экранов. В отношении же работы аппаратуры в вакууме Хоз сказал, что разгерметизация этих ключевых модулей была бы равносильна потере всей станции. (Это было бы аналогично требованию работы экипажа в скафандрах в разгерметизированной станции. Работать, конечно, можно, но нужно ли? – К.Л.) С учетом же выполнения требований по микрометеоритной защищенности вероятность такой разгерметизации, по мнению Хоза, мала.

✓ 3 марта NASA впервые сообщило цены для коммерческих проектов, намеченных для реализации на МКС. Стандартный пакет будет стоить 20.8 млн \$, правда, можно торговаться и добиться скидок. Доставка на МКС 1 фунта груза (0.45 кг) в герметичном отсеке шаттла обойдется в 10000 \$, в негерметичном – 12000 \$. Стоимость 1 часа рабочего времени астронавта – 15000 \$. Электроэнергия на борту стоит 2000 \$ за кВт·час, а 1 мин связи с Землей – 100 \$. Все эти цены – для аппаратуры внутри станции. Пока NASA не опубликовало стоимости за выход экипажа в открытый космос. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Гендиректор ЕКА Антонио Родота (Antonio Rodota) объявил 27 марта, что к концу 2000 г. агентство выберет генерального подрядчика по созданию европейских элементов МКС. Скорее всего, это будет консорциум, состоящий из DaimlerChrysler (Германия–США), Aerospaziale Matra Lanceurs (Франция) и Alenia Aerospazio (Италия). Концерн получит контракт на 2–3 млрд евро (1.9–2.9 млрд \$) на 2000–2013 гг., по которому будут построены модуль Columbus и автоматический грузовой корабль ATV. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 23 марта Сергей Жильцов, руководитель департамента по связям с общественностью Центра им.Хруничева, заявил, что «предпринимаемые в последнее время в США попытки поставить под сомнение безопасность российских сегментов МКС вызывают, по крайней мере, удивление». Жильцов напомнил, что ФГБ «Заря» был создан специалистами Центра по прямому контракту с корпорацией Boeing, определившей все его технические характеристики. Именно по просьбе американской стороны ФГБ был «одет» в специальную микрометеоритную защиту, которая прибавила ему 800 кг веса, хотя российские специалисты и ставили под сомнение необходимость такого шага. «Разворачиваемая ныне в США кампания по дискредитации российских технологий, – убежден Жильцов, – может иметь только одно объяснение – желание вытеснить Россию из числа реальных участников проекта МКС, ограничив нашу роль выполнением лишь отдельных контрактов.» – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ В переславском НИИ космических и авиационных материалов создан уникальный российский флаг для размещения снаружи Служебного модуля «Звезда». Красочный слой флага выдерживает температурные перепады от -200 до +300°С, способен устоять при длительном воздействии ультрафиолетового излучения и проникающей радиации. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ В первых числах марта при осмотре внешней поверхности модуля «Заря» с помощью одной из телекамер было обнаружено, что грузовая стрела, закрепленная снаружи ФГБ, находится в нерасчетном положении. Это произошло из-за его плохого крепления при установке астронавтами во время полета STS-96. Стрела будет укреплена астронавтами в ходе полета STS-101. – К.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По заявлению гендиректора ЕКА Антонио Родота (Antonio Rodota), треть ресурсов европейского модуля Columbus будут сданы в аренду коммерческим пользователям и другим участникам программы МКС. – К.Л.

## Куплю

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

☎ (095) 476-25-03  
☎ (095) 778-40-72

Марков Александр



# СФИНКСС-99: финишная прямая

Фото ИМБП



Экипаж №3 успешно «приземлился»

**М.Побединская.** «Новости космонавтики»

**22 марта** в 14:00 по московскому времени после 110-суточного «полета» в герметичном модуле Наземного экспериментального комплекса (НЭК) ГНЦ ИМБП «приземлился» международный экипаж №3, участвовавший в эксперименте СФИНКСС-99.

Напоминаем, что эксперимент по имитации полета международного экипажа на космической станции – Simulation of Flight of International Crew on Space Station, SFINCS-99 – стартовал 2 июля 1999 г., когда в гермообъем зашел экипаж №1. Целью проекта являлось получение экспериментальных данных о роли длительной изоляции в герметичном замкнутом пространстве, моделирующем условия полета на МКС. Всего в эксперименте было задействовано семь экипажей. (Подробности – в НК №8, 9, 1999 и №3, 4, 2000.)

Задолго до времени предполагаемой «посадки» в НЭКе собрались руководители и специалисты института, представители ЕКА, национальных космических агентств Канады и Японии и родственники «прилетающих». Конечно же, на «посадку» прибыли и участники эксперимента, «приземлившиеся» ранее. Среди встречающих было два космонавта – канадка Жюли Пайетт и Валерий Поляков, принимавший участие в эксперименте в качестве командира экипажа посещения. Нашего брата «папарацци» на «посадку» было приглашено немного.

Ровно в 14:00 главный инженер НЭКа Семен Павлович Лазиев в торжественной тишине открыл люк – и мужественные отшельники вышли на свободу: Хайдер Хабихожин (Россия, на верхнем снимке справа), продолживший работу в комплексе еще на 24 дня после завершения своей 240-суточной вахты в составе экипажа №1, Дмитрий Саенко (Россия), Джудит Лапьер (Канада). Последним модуль покинул командир эки-

пажа Норберт Крафт (Австрия, слева). Все четверо выстроились около модуля, позировав фотообъективам. На несколько минут в помещении НЭКа повисла полная тишина. Паузу прервал руководитель проекта профессор В.М.Баранов: «Пора поздравлять экипаж!» – и встречающие с букетами цветов и испеченным по поводу торжественной встречи пирогом обступили экипаж. Но долго общаться с вышедшими на волю испытателями нам не довелось; как и положено, через 5–10 минут специалисты увели экипаж на медицинское обследование.

В 15:00 в конференц-зале ИМБП состоялась пресс-конференция, ее открыл директор института, академик РАН А.И.Григорьев. Он объявил собравшимся, что основная часть эксперимента СФИНКСС-99 завершена, но окончательные итоги подводить еще рано, начинается этап анализа и обработки полученных данных. Далее были представлены испытатели, принимавшие участие в эксперименте, и именитые гости.



Пресс-конференция с экипажами СФИНКССа-99 и представителями национальных космических агентств

Среди них – Жюли Пайетт и канадский психолог Лина Томи, давно сотрудничающая с институтом.

Руководитель проекта СФИНКСС-99 профессор Баранов сообщил, что всего в эксперименте в качестве испытателей-добровольцев в составе семи экипажей приняло участие 27 человек из России, Японии, Австрии, Германии, Канады и Франции, которые выполнили около 7000 научных исследований и штатных процедур медицинского контроля. Экипаж №3, который мы встречали сегодня, в целом выполнил научную программу эксперимента. Был получен уникальный опыт изучения деятельности международного экипажа, длительной работы женщины в условиях, максимально приближенных к реальной обстановке космического полета. Во время проведения эксперимента возникли новые научные и практические задачи, связанные, в частности, с испытанием новых средств и методов профилактики неблагоприятного воздействия невесомости, планируемых для использования на МКС.

В связи с этим 17 марта начал работу экипаж №7, который пробудет в комплексе 4 недели. В течение 5 дней, когда экипаж №3 работал совместно с экипажем №7, проводились исследования по групповой психологии, посвященные изучению смены ролей во взаимодействии «гость-хозяин» между экипажами. Ведь если в начале своей работы экипаж №3 выступал в роли гостя по отношению к экипажу №1, то по отношению к экипажу №7 – уже в роли хозяина. Командир Владимир Сапоньков уже имеет опыт 110-суточной работы в составе экипажа №2. Кроме него, в экипаж вошли Михаил Баранов, Александр Сафоновский и Сергей Рязанский (все – Россия).

Начальник управления пилотируемых программ Росавиакосмоса М.В.Синельников напомнил, что в этом году начинается пилотируемая программа на МКС, развернуть которую предстоит за 3–4 года, и результаты эксперимента СФИНКСС внесут в нее существенный вклад.

Фото ИМБП



Представители агентств: М.Вашон, А.Фурнье-Сикр, М.Синельщиков, А.Григорьев, г-н Сикигучи и В.Баранов.

Господин Сикигучи, представляющий национальное космическое агентство Японии, заметил, что это первый опыт участия NASDA в межкультурных экспериментах: «Мы узнали больше, чем рассчитывали, и будем использовать полученные уроки в нашей предстоящей работе на МКС». По поводу того, что японский доброволец Умеда Масатака не завершил программу эксперимента, проработав в изоляции всего 60 вместо 110 запланированных суток, г-н Сикигучи высказался оптимистично: «Мы считаем, что обогатили свой опыт, который позволит извлечь серьезные уроки нам и нашим партнерам и может быть использован при отборе участников космических полетов».

Представитель национального космического агентства Канады господин Вашон сообщил, что они первый раз принимают участие в столь длительном эксперименте и приобрели большой опыт, необходимый в дальнейших исследованиях.

Глава представительства ЕКА в России господин Фурнье-Сикр, выступивший перед собравшимися на хорошем русском языке, подчеркнул: «Такие эксперименты полезны и нужны. В ЕКА входит 15 стран, и мы точно знаем, что иногда бывает трудно работать вместе, хотя это интересно. Разница в культуре, конечно, создает определенные проблемы. Например, проблема пищи – я вот не люблю гречку», – шуткой закончил свое выступление представитель ЕКА.

По общему мнению участников эксперимента СФИНКС-99, большое значение для будущей совместной работы на МКС имеют уроки взаимодействия и решения национальными космическими агентствами реальных задач, возникавших в ходе эксперимента. Некоторые проблемы, которые ранее имели место и в реальных космических полетах, в том числе взаимодействие носителей разных культур, как считают ученые, были связаны с объективными различиями ментальности, культурных традиций, подходов к решению тех или иных задач.

Участие в подобных экспериментах позволяет получить важную тренировку людям, готовящимся к космическим полетам.

Далее слово взяли командиры экипажей, участвовавших в проекте. Общим в их выступлениях было то, что они искренне благо-

дарили организаторов от имени своих команд за предоставленную возможность поработать в интереснейшем эксперименте. Свои задачи каждый экипаж выполнил полностью.

Командир 1-го, самого «долгоиграющего», экипажа, проработавшего «на орбите» 240 суток, Василий Лукьянюк отметил, что их экипаж был очень дружной и сплоченной командой в ходе всего эксперимента и выполнил около 3500 научных исследований.

Командир 2-го экипажа Йоханнес Бернд (Германия): «Мы были дружны в ходе всего эксперимента, продолжавшегося для нас 110 суток, надеемся остаться друзьями и в дальнейшем».

Норберт Крафт, командир «приземлившегося» сегодня экипажа №3, обратил внимание на то, что их команда была «межконтинентальной» – в нее входили представители России, Канады, Японии. «Мы чувствовали межкультурные различия, но это как раз и было интересно», – заметил Норберт, австриец, являющийся представителем японского национального космического агентства.

Следующего командира экипажа представили с особым удовольствием. Это была обаятельная дама, Татьяна Агапцева, возглавлявшая экипаж посещения №4. С двумя своими подчиненными, мужчинами (один из них – журналист, корреспондент «Комсомольской правды»), она проработала «на орбите» 7 дней в октябре прошлого года. «Мы получили только положительные эмоции! Программу выполнили успешно, желаем еще поучаствовать в подобных экспериментах», – поделилась своими впечатлениями с собравшимися Татьяна.

Командир экипажа посещения №5 врач-космонавт Валерий Поляков, являющийся заместителем директора ИМБП, основываясь на своем опыте длительных космических полетов, дал высокую оценку корректности модели эксперимента, ее ответственности реальным условиям космического полета. Он предложил для предварительной притирки между экипажами будущей МКС использовать НЭК ИМБП.

Экипаж №6 состоял из врачей и исследователей и совершил короткий визит для медицинского и психофизиологического тестирования экипажа №1 после выхода из

изоляции экипажа №2. Возвращение экипажа №7 запланировано на 14 апреля.

Пресс-конференция продолжалась более полутора часов. «Прилетевший» экипаж устал, и журналисты не долго «мучили» организаторов и участников эксперимента вопросами. Они касались, в основном, проблем, возникавших в ходе эксперимента, – различий в понимании задач у представителей разных стран, языкового барьера, способов решения конфликтов, возникавших в ходе внутригрупповых и межгрупповых взаимодействий. Руководитель проекта В.М.Баранов отметил, что «эти проблемы мы успешно разрешали».

В заключение директор ГНЦ ИМБП А.И.Григорьев поблагодарил представителей СМИ за проявленный к эксперименту интерес и корректность (приятно было слышать) в его освещении и выразил надежду на проведение новых, столь же масштабных экспериментов и пожелание вновь видеть в ИМБП представителей прессы.

## НОВОСТИ

✓ 22 марта служба Zogby America провела в США опрос на тему «Как скоро человек ступит на Марс?». Из 1214 опрошенных 6.7% ожидают этого события в течение следующих пяти лет, 20% – от 5 до 10 лет, 16.5% – от 10 до 15 лет и 15.9% – от 15 до 25 лет. Еще 23.8% опрошенных ответили «никогда», причем среди пожилых людей процент пессимистов достиг 25.9%, а среди молодых составил только 18%. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ Как сообщило 21 марта агентство AP, в феврале бывший астронавт NASA Джерри Линенджер выпустил книгу о своем полете на станции «Мир» под красноречивым заголовком «Вне планеты: Пять опасных месяцев выживания на борту космической станции «Мир»» (Off the Planet: Surviving Five Perilous Months Aboard the Space Station Mir). Линенджер написал ее сам в течение года, осев после полета и отставки из NASA в городке Саттонс-Бей на озере Мичиган с семьей, в которой уже трое детей – Джон, Джефф и Генри. Судя по отчету AP, в книге Линенджер подробно описал все переживания и страхи, связанные с «небезуцей» 23-й основной экспедицией, и проблемы, объективные и субъективные, связанные с подготовкой астронавтов в России. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 16 марта в здании Росавиакосмоса Академия космонавтики им. К.Э.Циолковского (РАКЦ) провела общее собрание академиков и Научную сессию. Во вступительном слове и.о. президента Академии Владимир Сенкевич объявил, что Правительство РФ официально присвоило Академии звание Российской, то есть статус государственного высшего научного учреждения страны, отвечающего за научно-техническое развитие отечественной космонавтики. На общем собрании Академии подведены итоги работы за два последних года, намечены пути развития. Около пятнадцати докладов было прочитано на сессии, среди них, например, сообщения академика РАН и РАКЦ А.А.Галева «Космонавтика – перспективы фундаментальных научных исследований», академиков РАКЦ М.А.Борчева и А.Д.Курланова «Космонавтика – вклад в обеспечение национальной безопасности» и др. Впервые Академия космонавтики собралась без президента Академии дважды Героя Социалистического Труда Владимира Федоровича Уткина, скоропостижно скончавшегося в прошлом месяце. Новым президентом РАКЦ избран академик Владимир Сенкевич. – И.И.

# Владимир Путин п о с е т и л ЗВЕЗДНЫЙ ГОРОДОК

В.Давыдова. «Новости космонавтики»

**2 марта** в связи с празднованием 40-летия формирования первого отряда космонавтов исполняющий обязанности Президента России Владимир Путин посетил Российский государственный научно-исследовательский Центр подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина. Его сопровождали: министр обороны РФ маршал Игорь Сергеев, главнокомандующий ВВС генерал армии

В.Путин подчеркнул, что он является одним из самых ярких достижений российской науки и техники, что «здесь были подготовлены те люди, которые обеспечили прорыв нашей страны в космос и на практике показали, что «космонавтика – это отрасль не ради престижа и показного величия государства, а одна из базовых отраслей развития экономики и науки, это именно то, что делает Россию великой страной». Он выразил благодарность тем, кто сохранил Центр

стоит тех средств, которые будут затрачены». Меняя шуточный тон на серьезный, Владимир Путин заметил, что «космонавтика – это та отрасль, в которой должны работать профессионалы».

В.В.Путин вручил государственные награды летчикам-космонавтам и сотрудникам ЦПК согласно подписанному и.о. президента РФ Указу «О награждении государственными наградами РФ за большие заслуги перед государством в развитии отечественной пилотируемой космонавтики» от 2 марта 2000 г. Орденом «За заслуги перед Отечеством» 3-й степени награждены начальник ЦПК генерал-полковник Петр Климук и его первый заместитель генерал-майор авиации Юрий Глазков. Орденом «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени награждены летчики-космонавты Борис Волинов, Алексей Леонов и Владимир Шаталов, начальник отдела ЦПК Юрий Каргаполов.

Орденом «За военные заслуги» отмечены командир группы, летчик-космонавт Юрий Гидзенко и начальник управления Центра летчик-космонавт Геннадий Мананков, орденом Почета – доктор технических наук, старший научный сотрудник Центра Михаил Бурдаев и главврач Валерий Моргунов. Летчикам-космонавтам Валентине Терешковой, Герману Титову и коллективу Центра были вручены грамоты с благодарностью.

В заключение встречи Владимир Путин еще раз подчеркнул, что «без серьезного внимания государства к космической отрасли невозможно обеспечить ни оборону страны, ни нужного уровня в конкурентной борьбе в других отраслях экономики», он заверил, что те обязательства, которые брало на себя государство в этой сфере, будут выполняться, и еще раз поздравил коллектив ЦПК с 40-летием.



Исполняющий обязанности Президента РФ Владимир Владимирович Путин в РГНИИ ЦПК

Анатолий Корнуков, губернатор Московской области Борис Громов, заместитель руководителя Росавиакосмоса Валерий Алавердов, руководитель РКК «Энергия» Юрий Семенов и другие руководители космической отрасли России. Они ознакомились с системой подготовки космонавтов, осмотрели тренажерную базу Центра.

Начальник РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина Петр Климук показал высоким гостям тренажеры станции «Мир» и транспортного корабля «Союз ТМ». Затем Владимир Путин и сопровождающие его лица направились в тренажерный корпус МКС, посетили гидролабораторию, где проходила подготовка космонавтов к работе в открытом космосе, и центрифугу. Знакомясь с тренажными средствами подготовки космонавтов, и.о. президента вел заинтересованную беседу с летчиками-космонавтами и сотрудниками Центра. Валентина Терешкова поблагодарила В.В.Путин за то, что несмотря на свой жесткий график работы он посетил Звездный и увидел нелегкий труд в Центре подготовки космонавтов.

Затем в здании штаба Центра, в Белом зале, состоялось совещание и беседа с журналистами, в ходе которых Владимир Путин выразил свое мнение по ряду важных вопросов развития отечественной космонавтики. В частности, говоря о ЦПК,

подготовки космонавтов, поддержав «веру людей в то, что Россия остается в обьеме великих держав, которые осваивают Вселенную». При этом Владимир Путин заявил, что «те обязательства, которые государство брало на себя в сфере космонавтики, будут неукоснительно соблюдаться и выполняться». В беседе с журналистами В.Путин высказался за сохранение ОК «Мир». «Если есть возможность сохранить станцию, – заметил он, – то это нужно сделать. Особых сложностей здесь нет, вопрос только в финансировании и он будет решен».

Подчеркнув, что «космонавтика является конкурентоспособной отраслью нашего государства», и.о. президента заявил, что «Россия будет выполнять свои обязательства в полном соответствии с заключенными международными соглашениями по созданию МКС». Он отметил, что «Россия заинтересована в этом проекте, который пойдет на пользу международному сообществу и российской космонавтике». При этом В.Путин обратил внимание, что на долю России приходится примерно 30% компонентов международного проекта.

На вопрос журналистов, не собирается ли Владимир Путин отправиться в космос, он с улыбкой ответил: «Каждый грамм груза, выведенный на орбиту, стоит весьма серьезных денег. Не думаю, что мой «груз»

## НОВОСТИ

✓ 2 марта и.о. Президента Российской Федерации В.В.Путин за большой вклад в становление и развитие отечественной и мировой космонавтики объявил благодарность коллективу РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина и летчикам-космонавтам: Севастьянову Виталию Ивановичу, генерал-майору в отставке Терешковой Валентине Владимировне и генерал-полковнику авиации в отставке Титову Герману Степановичу. – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ По сообщению ИТАР-ТАСС, 17 марта и.о. Президента РФ В.В.Путин за большой вклад в развитие и укрепление российско-украинского сотрудничества в области разработки и освоения специальной техники награждал орденом Дружбы Агаркова Анатолия Васильевича – главного конструктора ракетно-космического направления, заместителя генерального конструктора Государственного КБ «Южное» имени М.К.Янгеля, и Колесника Константина Ивановича – председателя правления, президента АО «Черниговский завод радиоприборов». – И.Л.

◆ ◆ ◆

✓ 1 марта и.о. Президента РФ В.В.Путин подписал Закон «О ратификации Протокола к Соглашению между Правительством Российской Федерации и Правительством Французской Республики о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях от 26 ноября 1996 г.». – И.Л.



# Празднование 40-летия отряда космонавтов РГНИИ ЦПК

**С.Шамсутдинов.** «Новости космонавтики»

**10 марта** в РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина состоялись торжественные мероприятия по случаю 40-летия отряда космонавтов ЦПК.

За время существования отряда в него было зачислено 123 человека в составе 14 наборов. 107 из них стали профессиональными космонавтами, а 16 человек по разным причинам остались кандидатами в космонавты. 54 космонавта ЦПК ВВС побывали на орбите, а один (Л.Каденюк) стал первым космонавтом независимой Украины. Всего же за 40 лет в СССР и России во все отряды, группы и целевые наборы космонавтов было отобрано 242 человека. Почти все они тренировались и проходили спецподготовку в ЦПК. Именно поэтому юбилей отряда ЦПК по праву считается юбилеем советского, а ныне российского отряда космонавтов, хотя строго говоря, с юридической точки зрения, единого отряда в нашей стране никогда не было и нет до сих пор.

Организаторы торжеств постарались на славу. Приглашения на празднование получили абсолютно все космонавты и кандидаты в космонавты, в том числе живущие в других городах и за рубежом. В Звездный городок 10 марта приехало более 120 космонавтов! По словам старожилов городка, за все 40 лет наши космонавты впервые собрались вместе в таком числе. На праздновании 25-летия отряда в 1985 г. их было гораздо меньше. Стоит заметить, что на встречу приехали даже В.Терешкова и С.Савицкая, которые, как известно, очень неохотно принимают участие в различных «космических тусовках». Кроме того, впервые за 40 лет собрался в полном составе «гагаринский набор». К сожалению, из 20 человек этого набора в живых сейчас осталось только 11. Специально на встречу из Алма-Аты приехал М.Рафиков, а из Киева – А.Карташов.

На встрече в Звездном городке были практически все космонавты отряда ЦПК (благо большинство из них живут именно там). Почти в полном составе присутствовал отряд «Энергии», в т.ч. ветераны (О.Макаров, Г.Гречко, А.Елисеев, В.Севастьянов, В.Бугров и другие), а также «бурановские» космонавты (И.Бачурин, А.Бородай, А.Яблонцев, работающий в США Ю.Приходько) и многие другие. Из Санкт-Петербурга приехал В.Волошин, из Одессы – А.Скворцов-старший, а из Киева – В.Жолобов и В.Писарев, который более 30 лет не был здесь. В общем, сбор получился очень большой и радостный.

Все космонавты собрались на главной площади Центра подготовки, затем посетили Второе управление, где базируется отряд космонавтов ЦПК, и познакомились с уникальной выставкой значков по космической тематике. Затем космонавты возложили цветы к памятнику первопроходцу Вселенной Юрию Гагарину, которого многие из ветеранов называли своим другом. Участники встречи сфотографировались на

память в Доме космонавтов. После этого все были приглашены на торжественный банкет. Открыл вечер нынешний командир отряда Валерий Корзун. Многочисленные тосты и здравницы сменяли друг друга. Было зачитано приветствие от Государственной Думы, нескольким космонавтам вручены госу-

официально представил журналистам недавно утвержденную эмблему российских космонавтов, которую теперь они будут носить на полетных костюмах и скафандрах. Разработчиком эмблемы является Центр космического сотрудничества «Плана Земля», возглавляемый И.Стретьячу-



Первый отряд – 40 лет спустя.

Верхний ряд: Е.Хрунов, Б.Вольнов, А.Леонов, Г.Титов, Д.Зайкин. Нижний ряд: В.Горбатко, В.Быковский, А.Карташов, А.Николаев, М.Рафиков, П.Попович.

дарственные награды. Много теплых слов в адрес космонавтов было сказано представителями фирм-спонсоров. Вдове первого космонавта Валентине Ивановне Гагариной вручили огромный букет цветов. Банкет продолжался до позднего вечера.

А за неделю до этого, 3 марта, в РГНИИ ЦПК был проведен День прессы, посвященный 40-летию отряда космонавтов ЦПК и 40-летию самого Центра подготовки космонавтов. На встречу с журналистами в зеркальном зале Дома космонавтов пришли почти все нынешние космонавты отрядов ЦПК и РКК «Энергия» (за исключением тех, кто в этот день был на подготовке) и многие космонавты-ветераны. Командир отряда В.Корзун и заместитель начальника ЦПК А.Майборода представили собравшимся космонавтов и кратко рассказали об истории ЦПК и его отряда.

Пресс-секретарь генерального директора Росавиакосмоса Сергей Горбунов

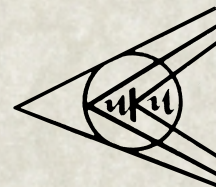
ком. Летчик-космонавт Юрий Батулин сообщил, что 12 апреля, к Дню космонавтики, на канале НТВ будет показан его фильм «Лестница в небо».

Легендарный космонавт-дублер П.Колодин посетовал на то, что сейчас журналисты уделяют мало внимания космической тематике. По его мнению, резкое падение интереса общественности страны к космонавтике вызвано не только экономическим кризисом, но и отношением средств массовой информации, которые замалчивают либо искажают и очерняют космические события. Тем не менее А.Майборода отметил О.Пастухову («Вести» на канале «РТР») и А.Милкуса (газета «Комсомольская правда») как наиболее объективных и лучших «космических» журналистов. А В.Шаталов сказал много добрых и хороших слов в адрес нашего журнала «Новости космонавтики», активным читателем и почитателем которого он является уже давно.

Фото И.Маринина

ПРЕДПРИЯТИЯ • УЧРЕЖДЕНИЯ • ОРГАНИЗАЦИИ

# ИКИ РАН – 35 лет



Академик **А.Галеев**, директор ИКИ РАН, специально для «Новостей космонавтики»

**15 мая** 1965 г. было подписано Постановление Совета Министров СССР №392-147 о создании Института космических исследований АН СССР (ИКИ АН СССР) как головной академической организации по исследованию и использованию космического пространства в интересах фундаментальных наук. Первым директором Института был назначен академик Г.И.Петров.

Нельзя сказать, что ИКИ начинался с нуля. Его корни уходят в тот период, когда в

новь формируемые научные подразделения. К середине 70-х годов завершается строительство корпусов для КИСа и ЛИСа. Сегодня общая площадь, занимаемая институтом, составляет 93308 м<sup>2</sup>. Институт располагает собственной лабораторно-стендовой базой с уникальным оборудованием, позволяющим выполнять все основные виды испытаний бортовой космической научной аппаратуры: на механические (вибрацию, удар, линейные перегрузки), термовакуумные и климатические воздействия; на электрическую совместимость и электрическую прочность изоляции и про-

ция со своим опытным производством. После распада СССР оно оказалось за границей, было преобразовано в акционерную фирму и в настоящее время взаимодействует с ИКИ на договорной основе.

В 1978 г. Президиум АН СССР принимает решение о создании в г.Тарусе Калужской области институтского опытного производства приборостроительного профиля для научных космических исследований. В 1986 г. на его базе организуется на правах комплексного приборостроительного отделения ИКИ Специальное конструкторское бюро космического приборостроения, включающее в себя проектно-конструкторские подразделения, опытное производство и необходимую испытательную базу.

Сегодня общая численность сотрудников Института составляет 956 человек (за последние пять лет она сократилась более чем на треть). Из них научных сотрудников 265 человек, в том числе три члена РАН, 46 докторов и 136 кандидатов наук.

Институтом ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по таким основным направлениям, как астрофизические исследования; исследования в области физики космической плазмы и солнечно-земных связей; исследования планет и малых тел Солнечной системы; нелинейная динамика, геофизическая гидродинамика и исследования атмосферы; природно-ресурсные и экологические исследования; интегрированные информационно-телекоммуникационные сети и системы.

ИКИ поручены также подготовка программ научных космических исследований; разработка и испытания комплексов научной аппаратуры по проектам, принятым Российской академией наук и Российским авиационно-космическим агентством и включенным в Федеральную космическую программу.

Сотрудники института принимали непосредственное участие в подготовке науч-



Монтаж главного корпуса

Советском Союзе начались практически регулярные эксперименты на аппаратах серии «Космос», шли первые планетные исследования и полеты лунных станций нового поколения, уже выводились на орбиты системы высотных магнитосферных спутников «Электрон» и разрабатывалась программа «Прогноз». Эти проекты реализовывались силами коллективов, работавших по космической тематике в различных институтах Академии наук и других ведомств. Были получены ценные сведения об околоземном космическом пространстве, наметились перспективы проектов, которые требовали концентрации усилий экспериментаторов. Поэтому вполне естественным стало решение об объединении всех исследований, проводившихся в стране по космической тематике, в одном мощном Институте.

В первые годы отделы и лаборатории института были разбросаны по всей Москве, а на 14-м километре Старокалужского шоссе началось строительство главного корпуса Института, КИСа и ЛИСа, служебных, инженерных, технических и производственных помещений.

Первыми были сданы в эксплуатацию четыре небольших двухэтажных здания, где разместилась дирекция, административные и вспомогательные службы и некоторые

чие. По мере своего развития КИС и ЛИС ИКИ стали основной испытательной базой в системе Академии наук по космическому научному приборостроению.

В 1967 г. в г.Фрунзе (ныне г.Бишкек) создается Особое конструкторское бюро ИКИ – мощная конструкторская организа-



Академик А.П.Александров с руководством ИКИ на стройплощадке ОКБ Института в г.Тарусе

ных экспериментов, получении и обработке научной информации с космических аппаратов, запускаемых по национальной космической программе (автоматов серии «Космос», «Прогноз», «Марс», «Венера», «Луна» и др.; пилотируемых кораблей «Союз» и ОС «Салют» и «Мир»), а также в проектах, осуществляемых в рамках международного сотрудничества («Союз-Аполлон», «Аракс», «Снег», «Радуга», «Интеркосмос», «Ореол», ВЕГА, «Фобос», «Гранат», «Квант», «Гамма», «Интербол» и др.).

В 1986 г. Институт космических исследований за значительный вклад в развитие отечественной науки и техники был награжден орденом Ленина.

Наиболее значимыми по результатам работ, выполненных в околоземном космосе, стали исследования процессов в системе солнечный ветер – магнитосфера – ионосфера Земли с помощью высокоапогейных спутников серии «Прогноз». С 1972 по 1983 гг. было осуществлено десять успешных запусков этих спутников и таким образом охвачен одиннадцатилетний цикл солнечной активности. Был получен большой объем данных, показавших тесную взаимосвязь процессов на Солнце и вблизи Земли. Это стало важным



Директора ИКИ: академики Г.И.Петров (с 1965 по 1973), Р.З.Сагдеев (с 1973 по 1988) А.А.Галеев (с 1988)

следовать процессы одновременно в различных областях магнитосферы и разделить пространственные и временные вариации измеряемых параметров.

Реализация проекта «Интербол» дала множество новых результатов, заставивших пересмотреть представления о процессах в плазменном слое магнитосферы и изучить крупномасштабную динамику возмущений магнитосферы при выбросе из внешних областей Солнца – солнечной короны – больших масс горячей плазмы и формирование гигантских «магнитных облаков» в солнечном ветре. Благодаря продолжительности эксперимента удалось исследовать глобальную перестройку динамики всей магнитосферной системы в периоды, когда межпланетное магнитное поле, принесенное солнечным ветром, меняет направление с южного на северное. Результаты измерений в проекте «Интербол» должны оказать существенное влияние на представления о физике магнитосфер больших планет, а также на теорию процессов в далеких астрофизических объектах.

Исследования Венеры и Марса с борта автоматических межпланетных станций дали удивительные примеры сложившихся природных комплексов, существенно отличающихся от нашей планеты. В то же время их совместное изучение позволило выявить основные взаимосвязи и понять специфику формирования каждого и привело к становлению сравнительной пла-

нетологии, от успехов развития которой будет зависеть лучшее понимание основ природы Земли.

Большой вклад в планетную космологию внес проект ВЕГА, задачей которого стали исследования кометы Галлея и попутно планеты Венера, причем впервые в мире с помощью аэростатных зондов. В результате экспедиции космических аппаратов к комете удалось получить большой объем данных о составе ее ядра, физических характеристиках, взаимодействии с солнечным ветром, нарисовать реальную картину природного объекта, ранее никогда так детально не исследовавшегося. Во многом это стало возможным благодаря тогдашнему директору ИКИ академику Р.З.Сагдееву, ставшему научным руководителем проекта.

Что касается планетного проекта «Фобос», то часто его оценивают как неудачный, что неправильно. За два месяца работы космического аппарата вблизи Марса было получено гораздо больше данных, чем во всех других отечественных марсианских экспедициях. И дело не в объеме, а в качественном уровне исследований.

Значительных успехов добились ученые ИКИ и в проведении астрофизических исследований. Полученные с помощью установленного на «Прогнозе-9» высокочувствительного радиометра «Реликт» результаты дали новые возможности решения наиболее интересных космологических проблем, связанных со структурой и эволюцией Вселенной, образованием галактик.

Свыше 7 лет успешно работала на высокоапогейной орбите обсерватория «Астрон» и почти 10 лет – сменившая ее обсерватория «Гранат». С середины 1987 г. продолжается



Первый секретарь Московского городского комитета КПСС Б.Н.Ельцин прикрепляет орден Ленина к Знамени ИКИ

для понимания влияния солнечной активности на атмосферу, климат и биосферу Земли, жизнедеятельность человека в целом, а также для осознания необходимости защиты космических и наземных инженерных систем от последствий корональных выбросов плазмы.

Сегодня основное внимание уделяется изучению динамических явлений в магнитосфере Земли с помощью комплекса приборов на нескольких одновременно работающих по единой программе космических аппаратах. Примером может служить проект многоспутниковой системы «Интербол». Его цель – исследование физических процессов в магнитосфере Земли во время суббурь и диссипации энергии, запасенной в хвосте магнитосферы, в зонах полярных сияний, кольцевом токе и токовых слоях. Система из двух основных аппаратов и двух субспутников позволила детально ис-



Зал климатических испытаний КИС ИКИ

практически непрерывная эксплуатация обсерватории «Рентген» на модуле «Квант» орбитального комплекса «Мир». Из полученных с ее помощью данных наибольший интерес, конечно, представляют наблюдения Сверхновой в Большом Магеллановом облаке, а также результаты многолетней «охоты» за рентгеновскими новыми. Первым стал источник в созвездии Лириды, затем самая массивная черная дыра – источник GS2023+338 и многие, многие другие.

«Гранатом», кроме того, обнаружены квазипериодические осцилляции рентгеновского излучения от ряда общепризнанных кандидатов в черные дыры, получены принципиально новые результаты исследований внутреннего аккреционного потока в галактических черных дырах. Были также выполнены исследования гамма-всплесков в широчайшем диапазоне энергий. Всего было зафиксировано свыше 250 источников. Приборы обсерватории «Гранат» впервые в мире наблюдали начальную стадию развития релятивистского огненного шара, возникающего в источниках космических гамма-всплесков.

В «послужном списке» коллектива ИКИ – многие уникальные методические и приборные разработки и проведенные на их базе эксперименты по дистанционному зондированию Земли как в оптическом, так и радиодиапазонах. Многие из полученных при этом результатов были внедрены в практику решения в космосе научных, хозяйственных и социальных задач. В частности, в кооперации со специалистами предприятия «Карл



Испытания спутника «Ореол» на космодроме Плесецк



Наземные электрические испытания научной аппаратуры обсерватории «Гранат»

Цейсс Йена» (ГДР) был создан многозональный космический фотоаппарат МКФ-6 и одновременно с ним многоканальный синтезирующий проектор МСП-4. Затем разрабатывается многоспектральная сканирующая ТВ-система «Фрагмент», позволившая впервые в стране обеспечить научные и народно-хозяйственные организации оперативной цифровой космической видеоинформацией высокого разрешения.

Применение космических радиолокаторов с синтезируемой апертурой дало возможность детально исследовать разнообразные процессы в мировом океане и, в частности, характеристики крупномасштабной части спектра поверхностного волнения, следы разлива нефтепродуктов, сигнатуры крупных течений. Эффект анизотропии был открыт учеными ИКИ еще в 1973 г. Американские и европейские специалисты сейчас повторяют измерения, проведенные нами около двадцати лет назад.

Учеными института открыт также спиральный механизм вихревой динамогенерации крупномасштабных вихревых структур в атмосфере с мелкомасштабной спиральной турбулентностью. В настоящее время проводятся работы по созданию базы данных атмосферных вихрей, что позволит развить новые подходы к прогнозу траекторий мощных циклонов на основе физических предвестников и индикаторов.

Сегодня ИКИ переживает трудности, общие для всей страны, прежде всего из-за крайне низкого финансирования, но, тем не менее, жизнь продолжается. Институт выполняет большой объем работ в обеспечение Федеральной космической программы, участвует в 16 проектах в стадии ОКР и четырех – в стадии НИР.

К числу первых относится проект МСП-2001 – создание в кооперации со специалистами Германии спектрометра для определения минералогического состава железосодержащих соединений на поверхности Марса. Задачей ИКИ является изготовление и поставка источников  $Co^{57}$ , разработка оптимальной радиационной защиты,

проведение калибровок на аналогах грунта Марса, а также создание программного обеспечения для обработки результатов эксперимента.

Другая ОКР связана с участием в проекте Mars Express ЕКА. При этом будут использованы в качестве прототипов приборы, ранее разработанные для КА «Марс-96». Старт запланирован на 2003 г. ИКИ должен поставить часть узлов для совместных приборов и в дальнейшем будет участвовать в обработке и интерпретации полученных результатов. Таким образом, мы сможем выполнить значительную часть научных задач проекта «Марс-96» при сравнительно низких затратах с нашей стороны.

Проект «Фобос-Грунт» – единственный национальный проект по исследованию тел Солнечной системы, находящийся в стадии ОКР (подробно см. *НК* №3, 2000, с.28). Планируемая дата запуска – 2004 г.

Продолжаются ОКР по обработке, изготовлению и испытаниям комплексов научной аппаратуры проекта «Спектр-Рентген-Гамма». Приборы, входящие в комплекс, имеют чувствительность, на 2–3 порядка превышающую этот показатель для приборов обсерваторий «Квант» и «Гранат», и позволяют получить уникальную информацию о внегалактических и галактических источниках рентгеновского излучения, сверхмассивных черных дырах и ядрах активных галактик, межгалактическом газе в скоплениях галактик и звезд, транзиентных источниках, гамма-всплесках и солнечных вспышках, рентгеновских квазарах с большим красным смещением, состоянии плазмы в остатках вспышек Сверхновых и



Отработка марсохода на тарусском полигоне ИКИ

диффузном рентгеновском фоне. В конце прошлого года была завершена сборка технологического КА и начаты его автономные электрические испытания. К середине следующего года должен быть собран летный образец космического аппарата.

По проекту международной астрофизической лаборатории гамма-лучей «Интеграл», предназначенной для проведения сверхтонкой спектроскопии жесткого излучения космических источников и их локализации и оптического отождествления, полным ходом идет работа по созданию



Сборка вибро-тепловой модели телескопа «Содарт» для проекта СРГ

Российского центра научных данных (РНЦД) проекта – готовится техническая документация, прорабатываются пути передачи данных из Европы, готовится необходимое оборудование.

Хуже обстоит дело с проектом «Реликт-2» – исследование анизотропии реликтового излучения в больших угловых масштабах. Финансирование по проекту не выделяется, тем не менее в прошлом году удалось провести модернизацию научной аппаратуры и подготовить ее технологический образец.

Из других находящихся в стадии ОКР проектов, в которых участвует ИКИ, можно упомянуть: «Спектр-УФ» – создание космической ультрафиолетовой обсерватории; «Резонанс» – исследование взаимодействия волн и частиц в земной магнитосфере; «Метеор-3М» – создание информационной системы для оперативного доступа к данным зондирующей аппаратуры, установленной на метеорологических спутниках; КС ОНЗ – разработка элементов космической системы наблюдения окружающей среды и природных ресурсов; КА «Ресурс О1» и КА «Океан-О» – создание системы архивизации и обобщенного каталога спутниковых данных.

Из проектов, находящихся в стадии ОКР, реальным выглядит запуск в 2000 году только спутника «Коронас-Ф», задача которого – исследование в широком диапазоне энергий излучения солнечных вспышек, изучение солнечно-земных связей и проблем прогноза солнечной активности. По этому проекту на ИКИ возложены комплексные работы, разработка блоков управления и адаптация научной аппаратуры к системам КА.

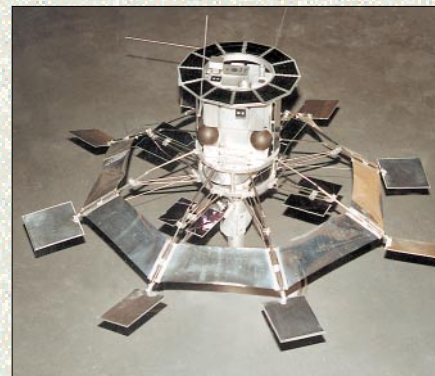
Реализация еще шести проектов, находящихся сегодня в стадии ОКР, напрямую зависит от хода работ по созданию МКС. Это проекты «Модуль-М» («Спираль-М») – разработка автономного экспериментального спутника, предназначенного для запуска с борта орбитальной станции; «Модуль-М2» («Спираль-М2») – проработка проекта КА для полета в точку либрации и

также запускаемого со станции; «Альbedo» – исследование солнечной активности и альбедного излучения атмосферы Земли в рентгеновском диапазоне с борта МКС; «Прекурсор» – исследования влияния солнечно-земных связей на гидродинамические и электромагнитные индикаторы кризисных атмосферных процессов; НОРТ – наблюдения с борта ОС околоземных объектов разнесенными телескопами. Основная задача этих наблюдений – получение данных по «пылевой атмосфере» вблизи МКС. Подобный эксперимент, имеющий характер постоянного патрулирования околоземного пространства из космоса, будет проводиться впервые. Кроме того, с помощью этих же телескопов планируется выполнить очень ценные (особенно в поляриметрическом варианте) астрономические наблюдения – непрерывное патрулирование звездного неба, исследования межпланетной и межзвездной среды. Еще для одного проекта – Фурье-спектрометр для МКС – ИКИ разрабатывает методическое и программное обеспечение.

Из проектов, находящихся в стадии НИР, наиболее интересным, несомненно, представляется проект «Рой». Его основной задачей станет изучение сильной турбулентности плазмы и аннигиляции магнитного поля в тонких токовых слоях, определяющих динамику магнитосферы, генерацию суббурь и другие взрывные плазменные явления. Проект предусматривает создание основного космического аппарата – «базы» и отделяемых от него 3–5 субспутников для многомасштабных измерений. Расстояние от «базы» до субспутников составит 10–300 км. Основное отличие проекта «Рой» от других многоспутниковых исследований (ISEE, «Интербол», CLUSTER) – малые пространственные масштабы измеряемых явлений, а также синхронные наблюдения с высоким временным разрешением в активных обла-

стях с ретрансляцией телеметрической информации с субспутников на Землю через КА-базу, где будет выполняться ее предварительный анализ. Последнее обстоятельство позволит существенно сократить объем данных для передачи на Землю и, соответственно, сократить затраты на прием, хранение и наземную обработку информации.

Основная цель НИР по проекту «Интергелиозонд» – детальная проработка аспектов бортового комплекса научной аппаратуры для исследований физических свойств



Инженерная модель разработанного в ИКИ КА «Регата»

космического пространства в окосолучной области. Дополнительная задача – исследование планеты Меркурий в рамках баллистических возможностей миссии. Работа пока находится в начальной стадии, но полностью обеспечивается финансированием. Запуск зонда планируется на 2005 г.

В стадии НИР и проект «Анизотропия», который, в отличие от «Реликта-2», предусматривает исследования анизотропии космического реликтового излучения не в больших, а средних и малых угловых масштабах. Рассматривается возможность установки многочастотного комплекса для изучения анизотропии реликтового излучения на борт КА «Фобос-Грунт».

И, наконец, еще один проект в стадии НИР предусматривает создание радиационно-охлаждаемого телескопа (проект ГРОТ) для определения степени техногенного загрязнения геостационарных орбит, наблюдений астероидных и кометных тел в районе орбиты Земли и астрофизических исследований в видимом и ближнем инфракрасных диапазонах. Эксперимент планируется как попутный на геостационарном метеорологическом спутнике «Электрон».

Большинство научно-технических работ, выполняемых ИКИ, ведутся в широкой международной кооперации. Затраты зарубежных партнеров на создание научной аппаратуры, а следовательно их вклад в те или иные проекты, оцениваются сотнями миллионов долларов. И это очень большая поддержка для нас, поскольку положение российской космической науки сегодня очень тяжелое и останется таким до тех пор, пока на государственном уровне не будет найдена возможность значительного увеличения финансирования космонавтики.



Зал вакуумных испытаний ИКИ

# Компания SpaceDev осваивает рынок космических услуг

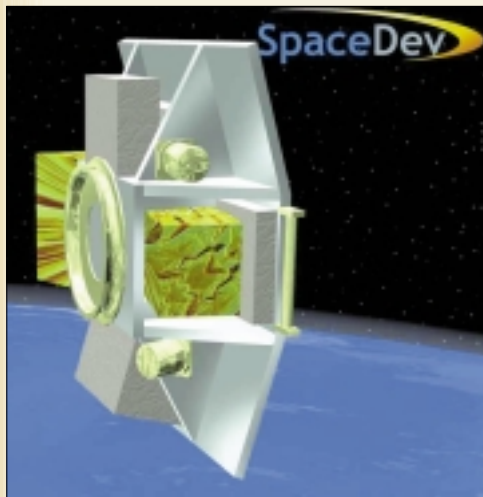
А.Аносов, И.Лисов.

«Новости космонавтики»

Полтора года назад, в НК №19/20, 1998 мы рассказывали о попытке небольшой американской фирмы SpaceDev создать и запустить первую коммерческую АМС NEAP. Позднее эта компания также претендовала на роль главной по проекту Mars Micromissions (НК №3, 1999), но не преуспела: контракт отошел к Ball Aerospace. И все же очень интересно следить за попытками этой молодой фирмы «найти свое место» в космосе.

## Их первый спутник

Первый настоящий успех к SpaceDev пришел 2 ноября 1999 г., когда Лаборатория космических наук Университета Калифорнии в Беркли (UCB) выбрала эту компанию для разработки, изготовления, испытаний микроспутника CHIPSat и управления им. Объясняя мотивы выбора SpaceDev Inc. в каче-



стве подрядчика, научный руководитель проекта д-р Марк Гурвитц сказал: «SpaceDev принял наши высокие научные требования и разработал для нас чрезвычайно способный маленький аппарат за приемлемую цену».

Проект CHIPSat был утвержден к реализации NASA США как первая исследовательская миссия «университетского» класса (UNEX). Команда Гурвитца получила разрешение на продолжение работ после состоявшейся 31 августа успешной защиты проекта.

КА массой 85 кг должен нести один научный инструмент – спектрометр космической горячей межзвездной плазмы (CHIPS – Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer). Как явствует из названия, цель проекта – исследовать свойства межзвездной среды в близких окрестностях Солнца. Запуск КА запланирован на весну 2002 г. с мыса Канаверал ракетой Delta 2. Спутник должен выполнять астрономические наблюдения в течение одного года.

Нужно заметить, что еще до этого английская компания Space Innovations Limited (SIL), входившая в состав SpaceDev

на правах отделения, получила подряд на изготовление австралийского спутника FedSat, о чем было объявлено 9 сентября 1999 г. (НК №10, 1999). Однако 14 января SpaceDev и SIL объявили, что руководство последней выкупило компанию у SpaceDev. Главной причиной добровольного «развода» стали жесткие ограничения Госдепартамента США на передачу технологической информации. SIL объявила, что теперь она будет лишь потребителем услуг SpaceDev.

## Про коня и трепетную лань

Самое же важное событие в жизни SpaceDev произошло 1 февраля, когда эта фирма и аэрокосмический гигант The Boeing Co. объявили о коммерческом сотрудничестве в области исследования дальнего космоса. Было решено, что Группа космоса и связи Boeing и Отделение космических миссий SpaceDev проведут оценку ряда инициатив по исследованию дальнего космоса малыми дешевыми КА, предложенных компанией SpaceDev.

Среди них – лунная орбитальная станция, обеспечивающая прямую телепередачу для научных и образовательных целей, КА – носитель научной аппаратуры к Марсу и аппарат для полета к астероиду.

В ближайшие месяцы технический персонал двух компаний будет уточнять и развивать концепцию SpaceDev относительно коммерческих исследований Луны, Марса и сближающихся с Землей астероидов с использованием малого КА массой 250 кг. Планы также включают глобальную оценку рыночного потенциала таких полетов и оценку вариантов РН для таких миссий.

«Застрахованные коммерческие научные миссии к Луне, Марсу и астероидам с фиксированной стоимостью менее 30 млн \$ могут стать важной частью будущего планетных исследований для NASA и других государственных организаций в мире», – считает руководитель SpaceDev Джеймс Бенсон.

## Подбор аппаратуры

6 марта было объявлено, что Лунно-планетная лаборатория Университета Аризоны предоставит SpaceDev разработанную и изготовленную Питером Смитом многодиапазонную камеру. Она позволит получить высококачественные снимки и собрать научную информацию в различных спектральных диапазонах, которая поможет ученым в исследовании состава поверхности различных планетных тел.

В настоящее время целью такой экспедиции остается один из астероидов, сближающихся с Землей. Почему? Считается, что существует 100 млн сближающихся с Землей астероидов размером от 10 м, но пока их обнаружено менее 1000. Меньше 60 астероидов изучено с помощью наземной аппаратуры и лишь четыре сфотографировано вблизи.

SpaceDev бесплатно разместит камеру на своей АМС, получив взамен исключи-

тельные права на использование и продажу снимков и данных, полученных при помощи этого прибора. Компания надеется покрыть расходы на организацию полета и получить прибыль. Уникальные снимки предполагается разместить в сети Интернет, а важная научная информация будет получена по цене значительно меньшей, чем у АМС, финансируемых государством.

28 марта вышло сообщение о совместной разработке и маркетинге фирмами SpaceDev и Wireless Future Inc. бортового комплекса телеметрии, слежения и управления MST-21, способного передавать цифровые данные со скоростью до 1.5 Мбит/с на станции NASA и совместимые по стандарту STDN коммерческие наземные станции. Первый блок MST-21 (масса – менее 1 кг, размеры – 17×11×5 см) будет установлен на КА CHIPSat.

Так SpaceDev приобретает технологию, необходимую для реализации ее «наполеоновских» планов.

По сообщениям SpaceDev

Компания SpaceDev Inc. (г.Поуэй, Калифорния, США) основана в 1997 г., рекламирует себя как «первую в мире компанию по коммерческому исследованию и освоению космоса» и предлагает «под ключ» по фиксированной цене проекты недорогих коммерческих миссий и космические аппараты (спутники Луны, спутники Марса и носители аппаратуры для изучения Марса, аппараты для пролета и посадки на астероиды). Компания также впервые установила тарифы на доставку научных приборов и отработку технологий на орбите ИСЗ, в дальнем космосе и на других космических телах.

В марте 2000 г. компания закончила проработку концепции межорбитального буксира для Национального разведывательного управления США. SpaceDev работает над недорогими межорбитальными аппаратами и микродвигателями для попутных ПН. Она, кроме того, приобрела проекты высотной ракеты на гибридном топливе, двигателя и РН, а также интеллектуальную собственность у разработавшей их компании American Rocket Co. (AMROC).

Председателем и главным исполнительным директором SpaceDev является Джеймс Бенсон (James Benson). 22 февраля президентом и главным управляющим фирмы был назначен Стэн Дубин (Stan Dubyn), работавший в компаниях Hughes и TRW, а в последнее время – старший вице-президент и главный управляющий небольшой, но уже зарекомендовавшей себя компании Spectrum Astro Inc.

9 ноября компания объявила о назначении Чарльза Ллойда (Charles H. Lloyd) главным исполнительным директором своего основного филиала «Интегрированные космические системы» (Integrated Space Systems). До прихода в SpaceDev в течение пяти лет Ллойд был президентом СП International Launch Services (ILS), а до этого – вице-президентом и управляющим директором General Dynamics.

# Новости «Энергомаш»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**14 марта** в Научно-производственном объединении энергетического машиностроения имени академика В.П.Глушко (НПО «Энергомаш») состоялась пресс-конференция, посвященная итогам работы и перспективах российско-американского сотрудничества в ракетно-космической технике.

Первый заместитель генерального конструктора, генерального директора В.К.Чванов сообщил последнюю информацию по двигателю РД-180 для первой ступени Atlas 3, созданному на основе РД-170. Базовая конструкция имела очень большую стендовую наработку – почти 900 испытаний в течение 100000 секунд. Поскольку РД-180 заимствовал примерно 70% конструктивных элементов РД-170, он имеет достаточно большую начальную надежность и высокие характеристики. Зона устойчивой работы, опробованная в процессе испытаний, лежит гораздо шире предполагаемого режима тяги, необходимого для полета РН Atlas. РД-180 нарабатал на стенде почти 17000 сек и был сертифицирован по согласованной программе. Один из ЖРД прошел на стенде Центра Маршалла огневые испытания в составе ракетного блока; второй установлен на ракету, прошел весь цикл подготовки и готов к полету. Кроме того, в США поставлены еще три летных РД-180.

Генеральный директор, генеральный конструктор НПО «Энергомаш» Б.И.Каторгин рассказал о перспективах работы фирмы по программам Atlas 3 и EELV. По его словам, между российской и американской сторонами заключено т.н. «пястороннее» соглашение, в котором Lockheed Martin взяла на себя обязательства заказать 101 РД-180 для использования в этих программах. Двигатели должны производиться в Химках, а для использования в американских государственных программах будет налажено параллельное производство в Соединенных Штатах.

НПО ожидает получения от американской стороны 25 млн \$, обещанных для модернизации производства под двигатель РД-180. Проведена большая работа с Центробанком России; разрешение и алгоритм работы получены. Оборудование заказано и готово. Госдепартамент его список утвердил. Специалисты предприятия надеются вскоре приступить к установке.

Директор программы РД-180 в компании Lockheed Martin г-н Форд сообщил, что «за последние 8–10 лет наладилось довольно тесное, абсолютно взаимовыгодное сотрудничество. Наши космические программы все больше переплетаются. Коммерческие запуски «Протонов» и «Зенитов» осуществляют совместные компании. Наиболее тесно наши интересы сблизились в области создания МКС. С разрешения обоих правительств, НПО «Энергомаш» совместно с корпорацией United Technologies (конкретно с фирмой Pratt & Whitney) создало предприятие RD-AMROSS, которому будут передаваться технологии. Прибыли и доходы от его работы будут делиться поровну. Проект крайне выгоден для обеих сторон...»

Отвечая на вопрос журнала Space News о предполагаемом сотрудничестве НПО «Энергомаш» с Ираном, Б.И.Каторгин отметил, что прошлой осенью предприятие посетила большая делегация Государственного департамента, NASA, Агентства национальной безопасности, ЦРУ и других американских правительственных организаций. А за год до этого – еще одна делегация по тому же вопросу. Всем им было объяснено, что никаких контактов с иранскими специалистами по ракетной технике в НПО не было и нет. С разрешения государственных органов «энергомашевцы» вели работу по созданию переносной пожарной установки по заказу «Иранской нефтяной компании». Американской стороне была предоставлена вся информация по установке, включая чертежи и описание. Делегация, прибывшая осенью 1999 г., захотела даже ощупать установку, что и было сделано. Американцы выяснили, что контакты по установке продолжались всего восемь месяцев. После проявления озабоченности со стороны США предприятие приняло решение прекратить эти работы. С этого момента, с сентября 1997 г., не было ни одного контакта по пожарной установке, не говоря уж о чем другом, связанном с основной тематикой предприятия. Российская сторона не передала Ирану ни одного чертежа, ни одного болта или другой детали. НПО «Энергомаш» понесло значительный ущерб из-за разрыва контракта. Правительство РФ обещало возместить ущерб, но пока никаких денег не поступало.

Рассказывая о двигателе РД-191, генеральный конструктор НПО упомянул, что задание на ЖРД для модульной РН «Ангара» получено от Центра Хруничева, после чего разработана техдокументация и сейчас ведется подготовка к производству. Предполагается поставить первый РД-191 для испытаний в конце этого – начале будущего года. Двигатель характерен тем, что у него такая же камера, что и на РД-170/180. Он будет развивать тягу вдвое меньше, чем РД-180, и в четыре раза меньше по сравнению с РД-170. Размерность модуля с таким ЖРД оказалась оптимальной.

Предприятие продолжает изготавливать РД-171, который является основным двигателем для «Морского старта», исходя из принципа, что любой заказ – благо. «Мы с удовольствием делали и будем делать РД-171 для «Зенита», дай Бог, чтобы он летал, – сказал Б.И.Каторгин. – С неменьшим удовольствием будем делать РД-180 столько, сколько нужно для Lockheed Martin Corporation. Одна программа другой не мешает. «Зениты» же используются не только для коммерческих целей, но и для российских космических программ».

Отвечая на вопрос Aviation Week о сложностях правил передачи технологий в России и США, Б.И.Каторгин сообщил, что для того, чтобы передать партнерам хотя бы один лист документации, необходимо пройти минимум семь инстанций. Для ускорения работы хотелось бы кое-что упростить, не нарушая законов ни с той, ни с другой сто-



Макет двигателя РД-180

роны. В начале ноября 1999 г. делегация ВВС США и группа г-на И.Клебанова, который руководит отраслью, договорились создать межправительственную группу по выработке соответствующих предложений.

Корреспондент «Известий» задал вопрос о гипотетической нештатной ситуации с Atlas 3, интересуясь, можно ли будет вернуть двигатель в Россию для исследований? Специалисты НПО «Энергомаш» сообщили, что для разработчиков и ракеты, и двигателей предельно важно получить в руки матчасть или хотя бы ее фрагменты. Если ситуация произошла до взлета ракеты, тогда можно прервать пуск и даже использовать двигатель повторно. Если ракета ушла со старта и полетела – обратной дороги уже нет. Во время аварий «Протона» Воронеж смог вернуть фрагменты своих ЖРД, потому что они упали на землю. Но возврат практически невозможен, если обломки упадут в океан.

Иностранцы корреспонденты интересовались, насколько уверено предприятие в целесообразности сотрудничества с американскими партнерами? По мнению Б.И.Каторгина, «мир доказал своим существованием, что сотрудничество и партнерство – стоящая дорога развития человеческой цивилизации. Мы приверженцы этой идеи. Экономические трудности – это временное явление. Россия располагает ресурсами на душу населения намного больше, чем другие страны. Я имею в виду не только природные, но и «мозговые» ресурсы и призываю всех вместе осваивать их на взаимовыгодной основе».

Отвечая на вопрос «Подмосковных известий» о возможности выполнения совместного межпланетного полета в будущем, генеральный конструктор выразил уверенность в том, что подобное путешествие надо делать сообща: для одной страны это слишком большие финансовые затраты. МКС в данном случае является прекрасным образцом совместной работы.

Можно вспомнить, что и в США, и в бывшем Советском Союзе активно разрабатывались ядерные ракетные двигатели, главным образом для полета на Марс. Американцы затратили на свои работы около миллиарда долларов, СССР – примерно столько же. Затем гонка в этом направлении прекратилась, так как была слишком дорогостоящей. Программы законсервировали. Но, по-видимому, в начале 21 века они будут возобновлены, и, может быть, «Марс» станет следующим после МКС проектом.

**И.Афанасьев.** «Новости космонавтики»

В Конструкторском бюро химического машиностроения (КБХМ) им. А.М.Исаева закончила работу комиссия, которая подвела итоги декабрьских стендовых испытаний кислородно-водородного блока 12КРБ для индийской ракеты GSLV (см. НК №2, 2000), проведенных в НИИхиммаш (г.Сергиев Посад).

Напомним: программа испытаний предусматривала два включения. Первое прошло безукоризненно; во время второго двигатель КВД1 блока проработал всего 11 сек и выключился по команде «Аварийное выключение двигателя (АВД)».

Заместитель генерального директора и генерального конструктора КБХМ Евгений Петрович Селезнев, беседуя с корреспондентом НК, дал оценку этому факту «с точки зрения двигателя». По его словам, сотрудники КБХМ совместно со специалистами КБ «Салют», Центра Келдыша и ЦНИИмаш провели большую работу по исследованию состояния ЖРД и анализу результатов испытаний. Выводы, представленные рабочей группой в итоговом отчете, ясны и однозначны.

Поскольку испытания проходили в атмосферных условиях, были реализованы меры, препятствующие проникновению воздуха в двигательную установку и способствующие эвакуации кислорода из полостей, в которых может присутствовать водород. В штатных условиях космического полета на это «работает» вакуум, на земле – стендовые системы. Одна из таких систем не справилась со своей задачей: во время паузы между первым и вторым включением ЖРД кислород попал в полость турбонасоса вблизи насоса горючего.

В свое время отечественные институты широко исследовали процессы, происходящие в подобных случаях. Было установлено, что после попадания в полость жидкого водорода газообразный кислород в ней замерзает, образуя своеобразные «наледи». Частицы же твердого кислорода в водородной среде склонны к детонационному взрыву. Не стало исключением и нынешнее испытание: по окончании паузы, когда при втором включении жидкий водород поступил в турбонасос, образовавшиеся там «наледи» взорвались.



Эта версия была выдвинута среди многих сразу после прерванных испытаний и полностью подтвердилась при разборке и исследовании двигателя. Обнаружились локальные повреждения в насосе горючего; подвижная часть полностью сохранила работоспособность. Элементы корпуса были деформированы, что препятствовало нормальной работе.

В летном исполнении ЖРД нет недостатков, которые могли бы ограничить его применение и требовать каких-то дополнительных мероприятий. Нужны только доработки наземной системы имитации штатных условий работы в полете при дальнейших стендовых испытаниях, чтобы не допустить возникновения сходных нештатных ситуаций.

Позднее на стенде в НИИхиммаш были успешно проведены контрольные испытания КВД1 из поставляемой в Индию партии. Абсолютно все испытания «товарных» машин проходят в полном соответствии с требованиями заказчика, на что указывает стабильность показателей.

Программой предусмотрены стендовые огневые испытания двух блоков 12КРБ. Вторая «машина» находится в высокой стадии готовности, ее испытания будут вскоре проведены. На сегодняшний день результаты испытаний «товарных» двигателей и блока в целом подтверждают – и это при-

знают заказчики – возможность первого полета. Работоспособность двигателя и блока позволяет аттестовать их по меньшей мере на одно включение.

Комментируя известия, появившиеся в СМИ, о не вполне удачном начале испытаний индийского кислородно-водородного ЖРД, Е.Селезнев сообщил, что Индийское космическое агентство ISRO ведет самостоятельную разработку криогенного двигателя с конца 1970-х – начала 1980-х годов. Сейчас, после первых стендовых испытаний, нет никакой информации о том, как устроен и выглядит этот ЖРД; российским специалистам познаться с ним не предлагали.

Встречаются заблуждения, кочующие по страницам изданий, что Россия, якобы, поставила Индии криогенный двигатель. Но такого соглашения нет, а есть договор о поставке семи криогенных блоков, полностью соответствующий требованиям «клуба по нераспространению ракетных технологий». Договор был заключен еще во времена СССР и оформлялся по требованиям, присущим крупному международному соглашению, со всеми экспертизами и разрешениями. Затем, после подписания Россией документов о нераспространении ракетных технологий, этот договор был видоизменен в соответствии с более жесткими требованиями. В таком варианте он и существует поныне.

дине 90-х годов ЦКС «Владимир» обслуживал заказы на спутниковую связь, используя КА в точках стояния от 11°з.д. до 103°в.д.

Между ЦУП-НХ в Железногорске и ЦКС «Владимир» организован спутниковый канал связи. В 1996 г., после тестирования такого комплекса управления, ЦУП-НХ отказался от услуг МО в управлении КА.

Из-за параметров командно-измерительной станции «Каштан» ЦКС «Владимир» мог обеспечить управление КА, имеющими точки стояния западнее 90°в.д. Поэтому в конце 1998 г. с помощью ГПКС введен в эксплуатацию еще один ЦКС в самом НПО ПМ. Теперь комплекс управления охватывал практически все точки стояния, используемые ГПКС.

Именно такой комплекс, состоящий из ЦУП-НХ в Железногорске, ЦКС «Владимир» и ЦКС НПО ПМ, с 1999 г. начал экспериментальную работу по управлению спутниками «Экспресс» №11 и -12 и «Галс» №1 и -2. Он же взял на себя управление и КА «Экспресс-А» №2, когда тот отделился от разгонного блока.

## Диспетчеры космических «Экспрессов»

**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

Государственное предприятие «Космическая связь» (ГПКС), владеющее КА «Экспресс-А», полностью отказывается от услуг Министерства обороны (МО) в управлении спутником с момента отделения от разгонного блока.

Ранее для управления «гражданскими» «Горизонтами» и «Экранами» использовались средства МО: ЦУП в г.Краснознаменске (бывшее Голицыно-2) и Отдельные командно-измерительные комплексы (ОКИК). Методика управления требовала командировок большого числа квалифицированных сотрудников красноярского НПО ПМ в ЦУП Минобороны, что, во-первых, отрывало от работы важных специалистов, а во-вторых, требовало больших расходов. В начале 90-х НПО ПМ решило создать свой комплекс управления. В этом предприятию помог Росавиакосмос и ГПКС.

НПО ПМ имеет свой ЦУП народно-хозяйственных аппаратов (ЦУП-НХ), работающий с момента запуска первого «Галса» (20.01.1994 г.) с привлечением двух ОКИКов, принадлежащих МО РФ: ОКИК-13 (с.Нижние Тальцы вблизи г.Улан-Удэ) и ОКИК-9 (Красное Село, район Санкт-Петербурга). Такая схема была малонадежна и громоздка.

К моменту запуска первого «Экспресса» (№11) (13.10.1994 г.) в НПО ПМ была построена собственная станция для приема телеметрии с КА. Затем было решено постепенно заменить военные ОКИКи средствами ГПКС. Первым для этой работы стал использоваться Центр космической связи (ЦКС) «Владимир». В Центре, расположенном в г.Гусь-Хрустальный (Владимирской обл.) и работавшем с КА с ноября 1971 г., имелось 12 современных приемо-передающих комплексов с эффективными антеннами. К сере-



## К 35-летию полета КК «Восход-2»



### НЕИЗВЕСТНЫЕ СТРАНИЦЫ ИЗВЕСТНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

не полетишь», — это я от него на всю жизнь запомнил.



Вскоре стало ясно, что Д.Заикин не в состоянии освоить технику выхода и контроля ввиду малого времени. Я успел подготовиться лучше, поэтому было принято решение, чтобы меня поставили дублировать и командира, и выходящего. В результате я попал в очень сложное положение. На одной тренировке работал как выходящий и выполнял все свои функции, а на другой тренировался в качестве командира с Леоновым. То командир Беляев — я выхожу, теперь Леонов выходит — я командир. Это довольно щекотливое положение; и мне, и Леонову это особой радости не приносило. Были еще и личные взаимоотношения, что-то с полуслова понимаешь, что-то нет...

Больше всего по всем показателям к выходу подходил я, за меня же был завод в Томилино. Тем более что мой вес — 66 кг, физически я был очень хорошо подготовлен и выполнял все требования. На этой почве возник один из конфликтов. Я мог делать то, что было не дано П.Беляеву, в результате это считали как «закулисную подсидку». Он не может делать, а я могу. На его стороне полностью был и Ю.Гагарин. Когда дело зашло слишком далеко, мы собрались вчетвером (Беляев, Заикин, Леонов и я). На такой работе надо либо нормально работать, либо расходиться. При разборе я сказал, что если что-то делаю, то не буду имитировать, что

**А.Глушко.** «Новости космонавтики»  
Фото из архива «Видеокосмоса» и автора

**18 марта** исполнилось 35 лет полету КК «Восход-2» с экипажем в составе командира Павла Ивановича Беляева и второго пилота Алексея Архиповича Леонова по программе первого в мире выхода в открытый космос.

Поскольку о самом полете уже много написано как самим выходящим А.А.Леоновым, так и журналистами различных изданий, то мы попросили дублеров — Е.В.Хрунова и Д.А.Заикина — рассказать о тех моментах подготовки, полета и поиска экипажа после посадки спускаемого аппарата, о которых никто еще не упоминал. И так, слово дублерам.

**Е.Хрунов:** В феврале-марте 1964 г.\* у С.П.Королева появилась идея осуществления выхода [из КА]. В будущем для работы (как показала практика) это было необходимо.

А что значит выйти в открытый космос из этого корабля? Нужно было на один из люков «прилепить» шлюз. Раз выходил один член экипажа, а второй, хотя и был в скафандре, оставался внутри, значит, нужна была система шлюзования. Для этого полета был создан корабль, названный «Восход-2».

Отобрали группу в составе: В.В.Горбатко, А.А.Леонов и Е.В.Хрунов. П.И.Беляева не планировали. По состоянию здоровья он был на грани отчисления. Его включили позже, по настоянию Ю.А.Гагарина\*\*. Началась подготовка. Первые три месяца мы занимались изучением конструкций. В январе 1965 г. В.Горбатко был заменен Д.Заикиным. Тренировки начались с выполнения четырех полетов на невесомость на Мигах (на спарке), но привязанные к сидению космонавты ничего не смогли сделать. Затем решили использовать для этого самолет Ту-104ЛЛ. Вместо кресел в салоне укрепили половину кабины спускаемого аппарата с пристыкованным к нему шлюзом. Потом мы с А.Леоновым начали от-

рабатывать поэтапное шлюзование (отвязались от кресла, шлюзовались, выходили, отделялись от шлюза, парили и в обратном порядке), чередуясь во время полетов, то один, то другой. Все наши тренировки проходили уже в скафандрах. Маленький ранец на спине, система жизнеобеспечения была очень слабой. Вентиляция в скафандре 20 л в минуту, т.е. чуть пошевелишься — и весь мокрый. Несмотря на это руководство нас постоянно торопило, правда, зачем и кому это надо — нам никогда не объясняли.

В результате и скафандры, и перчатки, и системы шлюзования и контроля, и все в целом пришлось отработать нам самим. В самом начале отработки скафандров быстро уставали кисти. Для сжатия руки в перчатке нужно было приложить усилие 20–25 кг. Поэтому их приходилось постоянно тренировать. Правда, у А.Леонова была очень сильная кисть, и если я выжимал 60–65 кг, то Леонов — 90. Давление в скафандре создавалось 0.4 атм. На Земле нельзя было понизить атмосферное давление, поэтому приходилось для придания жесткости скафандру наддувать его на 1.4 атм.

Летом 1964 г. А.Леонов и я продолжали готовиться. П.И.Беляев был в командировке или в больнице. Ю.Гагарина тоже не было. И тут приехал Шарль де Голль. Н.С.Хрущев решил привезти его на космодром. И мы с Леоновым должны были продемонстрировать де Голлю этот корабль и как выходить в открытый космос. В Тюратам был направлен макет со шлюзом, и нас назначили для показа. Стало понятно, что полетят те, кто принимал участие в этом спектакле.

Но тут приезжает Гагарин и вместо меня назначает Беляева, а меня отстраняет по личным причинам. Тогда же он сказал: «Что бы ты ни делал, все равно ты сейчас



Официальная фотография экипажа перед стартом

этого делать не умею. И почему я должен делать хуже, чем могу? П.Беляев был вынужден согласиться. Раз решение о составе основного и дублирующего экипажей принято, то уже все. Но и в этом случае я все равно говорил и буду говорить все в глаза, нравятся кому-нибудь это или нет. А за спиной — никогда! И все потом стало нормально...

**Д.Заикин:** На подготовку меня назначили во время очередного медобследования в начале января 1965 г. по обнаружению у В.В.Горбатко сердечной систулы. Во время подготовки ездили в Жуковский на базу ЛИИ имени М.М.Громова и в Томилино на завод «Звезда», где изучали шлюзовую камеру

\* Предложения по выходу из корабля появились в декабре 1963 г. (С.П.Королев и его дело, 1998, с.439), а были оформлены Постановлениями Правительства от 13 апреля и 14 июня 1964 г. (РКК «Энергия», с.116, Б.Е.Черток «Ракеты и люди», «Горячие годы холодной войны», с.252). — Ред.

\*\* В то время зам. начальника ЦПК

и скафандр (теорию и проходили тренировки по работе в нем). После практических занятий по работе в скафандре осуществляли подъем на высоту до 33 км в барокамере, работали по наддуву скафандра от 0.4 атм с переходом до 0.27 атм, для того чтобы производить действия (открывать и закрывать забрала, управлять бортовыми системами) на случай, если произойдет разгерметизация кабины, а выходящий отработавший операции по выходу. Это, как тогда называлось, «в сухую», т.е. на Земле. Потом в ЛИИ летали на Ту-104ЛЛ и отработывали эти же действия в невесомости за 24 сек (за один полет делали порядка 10 горок). Подготовка продолжалась до начала марта 1965 г. Заключительные тренировки проходили на Чкаловской в большой камере СБК-80, где находился сам макет и действующий тренажерный образец шлюзовой камеры. Нас поднимали «на высоту» (порядка 30 км), сидящий в макете с пульта управления проводил раскрытие шлюзовой камеры, проверку герметичности, наддув, раскрытие переходного люка и т.д. Соответственно, Хрунов «гулял», а я включал системы. На этой заключительной тренировке присутствовали С.П.Королев, М.В.Келдыш, С.М.Алексеев и др. Первым ее проводил основной экипаж, а через день – дублиеры. По окончании доложили, что экипаж выполнил тренировку. Королев спросил нас: «Готовы ли вы в полном объеме?». Мы ответили, что готовы. Оценка была дана положительная, таким же было заключение о готовности экипажа.

**Е.Хрунов:** Когда мы прилетели в первой половине марта 1965 г. на космодром, то С.П.Королев лично встречал оба экипажа.



Дублирующий экипаж. Фото из архива Д.Зайкина

Он хорошо меня знал еще по моей учебе в академии. Более того, Королев смотрел материалы по полетам на невесомость и знал состояние Беляева. Однако Гагарин был настроен категорически и так сказал: «Ты успешешь слетать, у тебя здоровье нормальное, а Беляева могут писать каждый день. Раз так, пусть Беляев слетает, а ты потом». С какой-то стороны Гагарин был прав, но не совсем... Поэтому, когда оба экипажа, начальник ЦПК, врач и Гагарин прилетели на космодром, то, несмотря на свою занятость, у трапа самолета нас встречал Королев. Поздоровавшись, он задал первый вопрос: как Хрунов подготовлен в качестве командира, с тем чтобы заменить Беляева? Гагарин это дело «скомкал» и сказал, что Беляев готов. Тогда Королев повторил вопрос: «Я спрашиваю, готов ли он?» – «Да, он готов», – ответил Гагарин.

Перед стартом была неприятность. Полностью собранный корабль стоял на ступелях, и рядом с ним на лебедке, зафиксированной при помощи защелки («собачки»), располагался двухметровый шлюз, в наддутом состоянии, подвешенный люком вниз. Таким образом его проверяли в течение суток на герметичность. Солдат, оставленный Королевым для охраны «объекта», от нечего делать шлепал пальцем по защелке. После очередного удара защелка выскакивает, шлюз падает и рвется. А запаса нет. Есть только тот, на котором мы тренировались. Так вот именно его и поставили на этот корабль.

Разговоры же о том, что С.Королев, якобы, дал указание П.Беляеву – что, если А.Леонов не вернется, отстрелить его, а самому возвращаться – не соответствуют действительности. Мы все время были вместе, и сказать такое Королев не мог.

Авантюры было много... Перед стартом Н.П.Каманин разговаривал с каждым. Мы с ним сели в маленьком кабинете и начался честнейший разговор один на один:

– Женя, скажи мне, можно лететь на этом корабле или нет? Я всех тонкостей не знаю, но мне нужно принимать решение.

– Николай Петрович, – отвечаю я. – Вы мне задали очень сложный вопрос. Я очень хочу лететь в космос. И если я Вам скажу, что на нем нельзя лететь, Вы тут же отстраните меня от полета. Но, если Вы обещаете, что независимо от сказанного мною в оценке готовности корабля Вы не измените своего отношения ко мне...

– Жень, я прошел всю эту славу в таком же возрасте. Я тебе говорю: ты мне скажи честно, а отношение к тебе не изменится, только больше уважения будет.

– В данной ситуации этот полет – чистых кровей авантюра, но я все равно полечу, если Вы меня назначите.

– Спасибо, если бы ты ответил по-другому, значит, ты врешь, а тогда доверия было бы меньше.

**Д.Зайкин:** Когда нас назначили дублирами, то я посчитал, что основной экипаж был определен заранее, не ожидал другого решения и знал, что не полечу.

**Е.Хрунов:** Полет выполнили 18–19 марта 1965 г. После возвращения Леонова в корабль они привязались к креслам и подали команду на отстрел шлюза. Во время этой операции датчики солнечно-звездной ориентации «залепились». На 16 витке на Земле включают программу ориентации и спуска. На 17-м витке руководство их ждет внизу, а



Задумчивый разговор – Н.П.Каманин (справа) беседует с экипажем «Восхода-2»

они и не пытаются снижаться, т.е. система автоматической ориентации не срабатывает. Им дают команду перехода на ручное управление. Они начинают ручную ориентацию. Теперь об этой системе. Если в нормальных условиях человек может спокойно считать показания приборов, то в корабле «Восход-2», чтобы читать инструкции, нужно было становиться на голову. Ручная ориентация корабля по Земле проходила при помощи ВСК («оптического глаза» корабля) (в «Востоках» он был сделан прямо перед сидящим человеком, т.к. корабль был одноместным. – А.Г.). Пока они уточняли точность ориентации, опоздали с включением двигателя на 45 сек, поэтому в Пермь и улетели.

После посадки тоже была целая «драматическая ситуация». Они провели там две ночи. В первую ночь к ним не пришли. Какой-то гражданский вертолечник, сбрасывая им мешок с одеждой, побоялся зависнуть и выбросил его на горизонтальной скорости полета 100–120 км. Он куда-то упал, снег глубиной 2 метра – и космонавты его не нашли.

На второй день к поисковикам приехал зам. главноком ВВС С.И.Руденко, чтобы посмотреть, что и как там происходит, но оказался старшим и ему пришлось командовать группой спасения и эвакуации.

– Ну что, – говорит, – делать-то? Давайте лес спилим, чтобы вертолет мог опуститься.

Но для того, чтобы спилить лес, нужны люди. Потом он дает команду: залить водой площадку, сделать лед, чтобы мог приземлиться вертолет. У него спрашивают: «Где воды взять?» – «Пусть снег топят», – отвечает он. «А в чем?» – «В ведрах...». Сколько топить-то надо?

В Тюратаме ожидал самолет Ан-12 и группа эвакуации экипажей, подчинявшаяся ВВС, у которой был мешок с обмундированием космонавтов. Два дня они водку пили, и когда пошла команда вылетать – они вылетели, а мешок с формой оставили на аэродроме...

...Беляев и Леонов возвращаются на космодром. 21 марта, а холод ужасный. Мы стоим, С.П.Королев, Г.А.Юлин, еще кто-то. Заруливает самолет, открывается дверь, подходит трап. Выходит Беляев – на нем снятая с какого-то милиционера и криво надетая шапка с торчащими в разные стороны ушами. А корреспондентов-то, корреспондентов... Это же мировое достижение! Королев стоит и смотрит. Белеет... краснеет... «Что это такое?» – спрашивает он.

Следом появляется так же одетый Леонов. В общем, раздели местную милицию. В Перми не нашли кителей. А потом вся эта наша полупьяная авиационная группа спасения вылезает. Пока летели, они там опята бочонок выпили.

Дали открытый газик с шофером, положили на сидения коврики. От аэродрома до въезда в Ленинск километра три, никого на этой дороге нет, но кто-то распорядился поставить космонавтов стоя на этом газике (как в Москве) – и они на этом ветру едут. Двое суток они мерзли в спускаемом аппарате, а теперь их до конца здесь простудили. На второй день они полностью охрипли.

Когда С.П.Королев стал допытываться: «Кто додумался их поставить?» – ему ответили: «Корреспонденты очень просили». – «Но подождите, – возмутился С.П.Королев, – кто здесь командует: корреспонденты или начальник гарнизона и политуправление? Если у вас командуют корреспонденты, то зачем здесь армия?»

## Экспедиция спасения

**Н.Семенов, А.Серегин** специально для «Новостей космонавтики»  
Фото из архива РГАНТД

35 лет назад, 18 марта 1965 г. состоялся запуск космического корабля «Восход-2» с экипажем в составе командира корабля подполковника Павла Ивановича Беляева и второго пилота майора Алексея Архиповича Леонова. Во время полета впервые в мире человек вышел в открытое космическое пространство, им стал А.Леонов.

Об этом событии написано достаточно много, однако конечный этап полета – посадка КК в ручном режиме в районе г.Перми и последующие поиски экипажа – излагался недостаточно и, главное, по отдельным важным моментам недостоверно. Например, кто первым пришел на место посадки экипажа? Как фактически проходил этап поиска? Какие конкретные действия были предприняты главным конструктором С.П.Королевым?

Авторы предлагают ознакомиться с документами, которые находятся на государственном хранении в Российском государственном архиве научно-технической документации (РГАНТД) и уточняют ряд фактов, связанных со спасением экипажа «Восхода-2».

Первый документ – выдержки из фонозаписи циркуляра ответственных лиц, которые организовывали и проводили поиск экипажа. Дата записи – 19 марта 1965 г., время – в пределах 12–16 часов московского времени.

Второй документ – рассказ одного из участников поисковой группы, ветерана космодрома Байконур, подполковника Владимира Сергеевича Беляева (фонозапись от 9 декабря 1983 г).



Традиционная встреча с персоналом космодрома перед стартом. Фото из архива Д.Заикина

Документы свидетельствуют, что к 15 часам 19 марта С.П.Королеву стало ясно, что ВВС затягивают поиск космонавтов, и он принимает решение послать с космодрома свою группу спасателей под руководством подполковника В.С.Беляева. Его Сергей Павлович хорошо знал еще по полигону Капустин Яр.

Утром 20 марта группу срочно доставили самолетами в район г.Перми, в 5 км от места приземления корабля. До этого времени представители ВВС не могли вертолетами эвакуировать космонавтов из-за строгого приказа, запрещающего поднимать их на зависании по тросовой лестнице, а посадка около «Восхода-2» была невозможна из-за высоких деревьев и глубокого снега.

Тогда В.Беляев уговорил летчика поллярной авиации на вертолете Ми-1 рискнуть полететь к месту приземления. Удалось найти поляну в двух километрах от «Восхода-2» и высадиться по тросовой лестнице. С большим трудом В.С.Беляев первым пришел к космонавтам и по радиации дал направление остальной группе спасателей. К вечеру по его следу пришли спасатели ВВС и лесорубы для расчистки вертолетной площадки. 21 марта космонавты вертолетами были эвакуированы с места приземления и самолетом доставлены на космодром.

### Послеполетные переговоры по спасению экипажа КК «Восход-2»

*Сначала участники переговоров – главный конструктор ОКБ-1, технический руководитель полета КК «Восход-2» С.П.Королев (позывной «20») и начальник Командно-измерительного комплекса (КИК), генерал А.Г.Карась (позывной «15») – уточняют район посадки. Затем в переговоры включаются главнокомандующий ВВС страны, маршал К.А.Вершинин («50») и заместитель начальника Главного штаба ВВС, руководитель службы поиска и спасения экипажа «Восход-2» генерал А.И.Кутасин («52»). Выясняется, что поисково-спасательная группа еще не выслана, а точное место посадки не обнаружено\*:*

«50»: «52», на связь, я «50».

«52»: Слушаю, «52».

– Что делается у вас?

– Нам выдали район. Я сейчас по земле вызываю район, уточняю у местных властей, что у них там произошло с приземлением.

– А самолеты как?

«52»: Самолеты в тот район не выходили.

– А посылаешь кого?

«52»: Ан-12 из Горького.

«50»: А может быть, Ан-12 мало? Нужно команду туда послать.

«52»: Мы посылаем туда команду с Кустаная.

«50»: Где Ан-12 находится?

«52»: Он находится в районе Ульяновска.

«50»: А вертолеты как?

«52»: Сейчас выясняю.

«50»: Сколько Ан-12, который у Ульяновска, пройдет?

«52»: 2–3 часа.

«50»: Как у вас идут дела с местными властями?

«52»: Пока все ищут, ничего не отвечают.

«50»: А кто ищет?

«52»: Все ищут. Вот Березники ответили. На Соликамск выходим. Вызываем секретаря горкома, чтобы помог нам искать в районе Соликамска...

*Приходит сообщение о приземлении космонавтов:*

«52»: Есть приземление в районе Вогулка, 27 км южнее Березников.

«50»: Откуда у тебя приземление получилось?

«52»: Березники передали по линии Минсвязи, что в районе Вогулка, 27 км южнее Березников, приземлились космонавты. Мы все еще проверяем.

«50»: Кто из Березников передавал?

«52»: Техник Минсвязи... Получила сигнал оттуда, из Вогулки, она дежурный техник, получила по телефону.

*Снова тревога по поводу средств спасения:*

«50»: ...Где Ан-10?

«52»: От Уфы повернули его на Пермь в 12:20.

«50»: Когда будет в Перми?

«52»: 13:05 – Ан-12, 13:35 – Ан-10. Сейчас высылаю из Перми Ан-2 в район поиска.

«50»: ...Нужно, чтобы оба эти самолета сразу были заправлены и готовы к полету... Когда подойдут самолеты в Пермь?

«52»: 13:05, 13:37, а остальные через 2–2.30. Четыре Ил-14 и один Ан-12.

«50»: А ГВФ там есть, Ми там есть рядом где-нибудь?

«52»: Я разговаривал с т. Ветошкиным (видимо, представитель местного ГВФ), он дал указание немедленно подсчитать, что они могут мне выделить, снять с трассы местных воздушных линий.

«50»: А у тебя ничего нет?

«52»: Ничего нет.

«50»: А в Свердловске нет?

«52»: Это далеко. Ми-6 в Кустанае. Из Москвы буду брать. У меня в резерве есть Ми-4 один, И-4 нельзя, там 8 см снега. Я там держу еще один Ан-2 на лыжах.

\* Здесь и далее курсивом – примечания редакции

«50»: На лыжах Ан-2 должен заменить Ми. Ладно, действуй...

*Затем – с прожегнутками – следуют переговоры по поводу посылки дополнительных самолетов и уточнение районов посадки:*

«15»: 52-й?

«52»: Да.

«15»: Надо уточненные данные, которые я дал 75 северо-западнее Березников, этот район тоже надо смотреть.

«52»: Какой район?

«15»: 75 северо-западнее Березников.

«52»: Мы в рейсе, хотим сказать?

«15»: Там был еще 1-й район севернее 30–35, точнее.

«52»: В том районе, в котором, вы говорите, ходит Ан-12...

*С.П.Королев понимает, что действия ВВС, ПВО и службы спасения не согласованы:*

«20»: 15-й, почему вы не сказали 52-му, что это [самолеты] послал Судец [маршал авиации, главнокомандующий войсками ПВО страны]? Дело в том, что беды бы не было, жалко людей, если побьются самолеты. Только с этой точки зрения, а так ведь можно спорить сколько угодно. Я 20-й, прием.

«15»: Я сейчас ем по «вертушке» [прямительственной связи] все сказал.

«20»: Ну, хорошо, правильно, пускай он позвонит... Владимиру Александровичу [маршалу В.А.Судцу] и с ним поговорит, чтобы беды не было, как бы беды не было...

*Поступает сигнал о посадке корабля:*

«15»: 50-й, я 15-й. Четко слышит 34 [научно-измерительный пункт КИК в Щелково Московской области]: «ВС, ВС, Алмаз ВС» [условные сигналы о нормальном приземлении «Восхода-2»].

«50»: 15-й, я 50-й, понял. Нужно передать космонавтам, что мы их слышим.

«50»: 52-й, я 50-й на связь. Александр Иванович, что у тебя из пассажирского в Кустане?

«52»: Пассажирских там только Ил-14.

«50»: Нужно будет всех корреспондентов посадить на Ил-14 и срочно отправить в Пермь... А какие сведения с места посадки у тебя есть?

«52»: Никаких. Сейчас звонил т.Смирнов [Л.В., зам.председателя Совмина СССР, председатель Военно-промышленной комиссии (ВПК)] и сказал, чтобы использовали 4 вертолета, которые находятся в Перми, если нам нужно. Я могу по погоде посадить их в Соликамске.

«50»: А что дают Ан-12, Ан-2?

«52»: Ничего не дают. Ходят над районом. Мы просим, чтобы на УКВ перешли космонавты. Мы не можем брать пеленг, если они работают телеграфом.

«15»: 50-й, я 15-й, такую команду дали... «34» принял букву Ж [вероятно, констатировался факт приема в 14 ч 18 мин буквы в телеграфном режиме, что свидетельствовало – космонавты живы и пытаются наладить связь].

«52»: Приняли данные. Березники, западнее, потом на север есть деревня Петуши. Щекино 55 км северо-западнее Берез-

ников. Передал из этой деревни Щекино секретарь парторганизации. Позвонили... по телефону, что космонавтов нашел, поехал к ним на лошади...

«50»: Александр Иванович, посылай туда свои Ан-12 и Ан-2, посылай вертолетом.

«52»: Команда дана. В район Щекино уже пришло два самолета Ан-2.

«50»: Где вертолеты?

«52»: Вертолеты еще не подошли, товарищ маршал, они в Перми. Направляется вертолет Ми-4.

«50»: Я разговаривал с 1-м секретарем Пермского обкома партии. Он сказал, что все вертолеты сидят у них в Перми. Удивляются, почему их не используют?

«52»: Товарищ маршал, вертолеты вышли.

«20»: 52-й, я 20-й, хочу с вами поговорить по этому вопросу. Вы меня слышите? Прием.

«52»: Я Вас слышу отлично.

«20»: Я только что говорил с секретарем Пермского обкома. В течение трех часов готовые вертолеты стоят в Перми. Вы их не используете, так сказать, по другим соображениям. Вы ждете только свои вертолеты, свои Ан-2. Уходит время, надвигается темнота. Мы останемся вообще без ничего. Где сейчас эти вертолеты? Почему они не идут в Соликамск?

«52»: Туда 180 км. Они придут туда, их надо завлечь. Я дал приказание идти друг за другом. Вылетел только один вертолет в Соликамск.

«20»: Значит, практически мы эти вертолеты не используем. Мы потеряли время. Непонятно, что у нас происходит с поиском.

«52»: Позвольте еще раз доложить.

«20»: Пожалуйста.

«52»: 200–250 метров ходят там самолеты наши, на высоте 500 – Ан-12. И подходят туда вертолет Ми-1.



Космонавты П.И.Беляев (слева в ушанке) и А.А.Леонов (справа в шлемофоне) и экспедиция спасения: инженер-полковник В.С.Беляев (в середине) и В.Н.Волков (справа над ним)

«20»: Почему мы не имеем докладов? Это невиданный случай. Никаких докладов в течение долгих часов. Непонятно, какое нам давать сообщение, что нам делать. Понять не могу.

«52»: Там уже 5 летательных аппаратов.

«20»: Скажите, пожалуйста, а тяжелые вертолеты вы подтягиваете к этому району?

«52»: Из Кустаная вышел Ми-6, через 3 часа будет там.

«20»: Надо доставлять объект сюда, к нам. Мы ждем от Вас доклада. Положение очень острое. Нельзя столько времени молчать. Надо что-то говорить. Могу Вам сообщить, что мы имеем из-за рубежа, о том, что в 11:58 Москвы посадка сделана, а сейчас 15 часов Москвы и мы ни «бе», ни «ме» не понимаем. Вот. В общем, я жду еще доклада 15 минут. Если через 15 минут не будет доклада, Госкомиссия будет рассматривать этот вопрос. Потому что мы не можем больше молчать. Вы поняли меня? Я 20-й, прием.

*[Очень ценная информация: во-первых, известен точный момент разговора – 19 марта, 15:00; во-вторых, по повышенному нервному тону С.П.Королева видно, что его терпение в отношении действий ВВС на пределе, т.к. к этому времени прямого контакта с космонавтами нет.]*

«20»: ...мы теряем золотое время, Александр, я вижу, Иванович. Я могу ждать еще 15 минут. Что там происходит? Давайте доклад.

«52»: Ничего не находят пока.

«20»: Идут пеленги. Идут сигналы от экипажа. Ничего не находят. Что это такое?

*[С этого момента С.П.Королев уходит с циркулярной связи и действует по своему плану. К.А.Вершинин и А.И.Кутасин продолжают вести переговоры...]*

## Воспоминания о поиске экипажа КК «Восход-2»

**Беляев В.С., участник поисковой группы**

Когда прошел спуск, сообщили о том, что они сели и засечены ПВО и станциями слежения... Доклад поступил от экипажа: они на Земле, все в порядке. Мы, естественно, успокоились, и нам дано было разрешение ехать отдыхать.

И когда уже приехали домой, через 2–3 часа появился дежурный на машине и приказал мне немедленно явиться к С.П.Королеву. Со мной был Волков Вадим – будущий космонавт, и мы поехали к СП.

По дороге узнали, что СП очень волнуется, поскольку точной команды о состоянии космонавтов и мерах по их эвакуации не было. Он вынужден был назначить свою группу, чтобы иметь точные данные на месте о ходе эвакуации и оказании необходимой помощи в эвакуации корабля, экипажа.

Я был назначен старшим группы; со мной были В.Волков, В.Шаповалов, С.Артемьев. Мне дали представителя завода Ю.И.Лыгина. В 9 часов вечера мы получили команду в 12 часов ночи вылететь с Байконура в Пермь, куда прибыли к 5 часов утра. Там ждал вертолет, который доставил нас за 5 км от места приземления. Начали выяснять обстановку.

Лес в этом месте был очень густой, земли не видно совершенно, купол парашюта завис на деревьях. Связь с космонавтами по радио есть, но никто их не видел, только знали, что оттуда поднимается дымок костра и они сообщают кодом, что у них все нормально. Мы знали, что у космонавтов огра-

ниченные ресурсы по теплу, одежда их надолго не спасает. Метеоусловия были благоприятные, всего - 5°C. Снег около 1.5 м и деревья по 40 м высотой не позволяли группе поиска высадить туда десант, поскольку инструкциями это было запрещено.

Мы обратились к летчикам вертолетов ВВС, которые там были, они нам отказали: пока не будет команды из Центрального командного пункта, они ничего не смогут сделать. Мы подошли к летчику полярной авиации – его Ми-1 стоял сбоку – фамилии его не помню, но А.Леонов его знает – и попросили подбросить нас туда. Хотя бы на «елочку» (тросовая лестница. – *Авт.*) высадить, чтобы мы по ней спустились и добрались до них. Летчик сказал, что тоже не имеет права:

– Только два человека могут дать команду – Кувшинов [*один из руководителей ГВФ*] и Анохин [*заслуженный летчик-испытатель СССР, готовил первую группу космонавтов*].

- Я от Анохина.
- Как его зовут?
- Сергей Николаевич.
- Садитесь.

Мы сели втроем – Артемьев, Волков и я, не разобрав за шумом двигателя, чтобы одного высадили – Ми-1 больше двух человек не берет. Погрузили лыжи, топоры, пилы и полетели. В пути, увидев, что нас трое, летчик сказал, что не сможет зависнуть, а высади нас в двух километрах от космонавтов. Дальше нужно идти на лыжах. Он завис над березовой рощицей; высота деревьев – 20 метров. Выбросил веревочную лестницу и сказал, чтобы мы спустились. Мы побросали груз и спустились все трое.

Неприятные были ощущения, когда прыгали с лестницы. Он показал нам направление и улетел. Поставили компас в этом направлении и хотели двигаться. Но оказалось,

что лыжные крепления хорошо подошли к моим сапогам, а Волков и Артемьев были в унтах, и поэтому возникли трудности с их креплениями. Пройдя метров 100, я вынужден был дать команду вернуться и готовить место для посадки вертолета, а сам двинулся к искомому месту один.

Через некоторое время я услышал выстрелы и по ним продолжал идти. В 9:00 мы высадились, а к ним я пришел в 2:00 дня. Идти 2 км пять часов, имея первый разряд по лыжам, – это стыдно, конечно... но очень сложно: рыхлый снег глубиной 1.5 м.

Когда я почувствовал дым, увидел корабль, силы как-то прибавилось. Я подвезал. На корабле сидел Беляев и выразительным языком разговаривал с самолетом, который барражировал над ними. Я подошел. Он так безразлично на меня посмотрел сначала. Я его за ногу стянул. Он потрогал меня, а потом кинулся обниматься. Он потом сказал, что подумал, будто у него галлюцинация. «Как это так? Провожал нас и оказался здесь. Ты что, раньше нас сюда прилетел?»

Леонов был в стороне у костра. Он услышал голоса, бросился к нам. Там у них тропи-

ночка была проделана, а сам костер был на земле. Снег протаял и как в колодце они находились. Обрадовались, стали спрашивать. Я взял рацию у П.Беляева и доложил СП: «Беляев прибыл, все в порядке, принимаем меры к эвакуации». После этого через самолет сообщил, что в первую очередь необходима экипажу теплая одежда, спальные мешки, палатки и питание. Вскоре вертолет сбросил нам 8 «мест». Мы нашли только два. Но, к счастью, оказались спальные мешки и палатки. И стали готовить место отдыха. Космонавты были измучены. Для них эта была вторая ночь без сна. Леонов стал шутить.

...Очень хотелось пить – много сил потратил на дорогу. Я присосался к бачку с водой и выпил почти все, что у них осталось. «Вот видишь, нам есть нечего, а ты и воду отнял». Они съели все продукты, а для добывания воды приспособили контейнер от НАЗа. Вторым заходом с вертолета сбросили продукты: макароны, сухари. Я успел сказать, чтобы сделали горячую пищу. И на следующий день нам выбросили 40-литровый бачок с чаем и стали доставлять горячую пищу.

К концу дня пришла группа, которая была предназначена для эвакуации от ВВС.

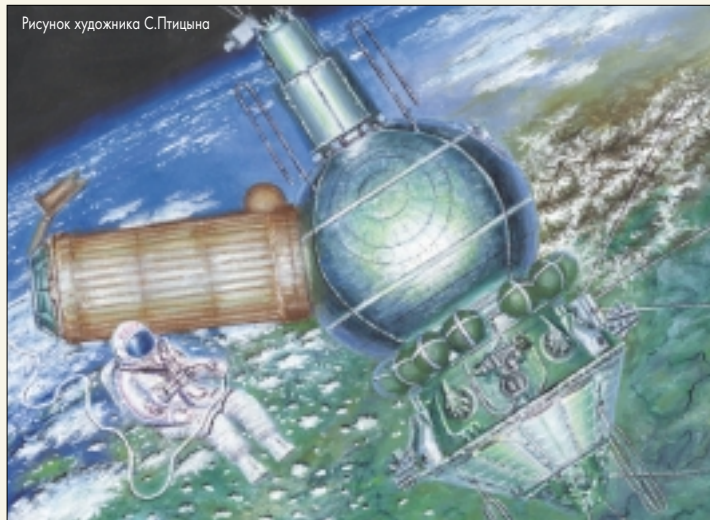


Рисунок художника С.Питцына

Пришел доктор Туманов. Развели еще один костер. У Туманова оказались таблетки мясного бульона. Мы их вскипятили, и надо было видеть, с каким удовольствием Беляев с Леоновым залпом пили горячий бульон. Я, например, не мог до этой кружки дотронуться.

Доктор их осмотрел, послушал. Леонов сразу обратился: «Нельзя ли нам погреться?». Туманов сказал, что в порядке исключения можно, конечно, налил им по полстаканчика. Они с удовольствием выпили, и мы их уложили спать. Леонов на этой металлической фляжке нарисовал Туманову место приземления вместе с кораблем и написал свои пожелания.

На следующий день, как только они проснулись, стали приниматься меры к эвакуации... Запросили вертолет, который прилетел на место, где мы прыгали. Там расчистили площадку, прислали нам лыжи. Собрали все материалы, которые космонавты должны были взять с собой, дали им сопровождающего из группы поиска и по лыжне отправили к месту приземления вертолета. Оттуда они уже полетели в Пермь.

...Затем мы приступили к эвакуации корабля. Это было очень сложно: высокие деревья и глубокий снег. Подручных средств не было. Топоры отскакивали от деревьев, а пилы их не брали. Мы запросили помощь у местных властей. Прислали лесоруба с пилой «Дружба». И Вася Наседкин буквально за час сделал то, что мы не могли сделать за день.

После этого мы дали команду вертолету для эвакуации корабля. Когда вертолет опустился, оказалось, что подготовленная площадка мала. Пришлось снова начинать ее расширять. Измучились мы совершенно. У нас не было спальных мешков, спали на снегу у костра. С продуктами тоже было неважно, но все-таки мы сумели подцепить этот корабль к вертолету. Он улетел.

Следующий вертолет забрал нас в Пермь... Переночевали – и на следующий день улетели на Ан-10 в Москву. Приземлились в Чкаловской. Нас подвезли на станцию, и мы на электричке приехали в Москву. Стали звонить. Все – в разных местах, в основном – на приеме в Кремле.

Когда мы прощались с экипажем, у них было 12 фотографий. Леонов с Беляевым подарили мне одну, которая с ними была в космосе, написали «Володе Беляеву первый автограф» и расписались. Когда мы оказались в гостинице ЦДСА и нам сказали, что мест нет, я подошел к администратору и сказал: «Как же так, людей встречают, а кто их вытаскивал? Даже мест нет». Правда, вид у нас был таежный. Она говорит: «Как вы это докажете?».

Я достал фото и показал... Через некоторое время нам сообщают, что есть трехместный номер и можно поселиться...

На следующий день, в 8 утра нас разбудил телефонный звонок. Звонил Морозов, референт С.П.Королева, и сказал, что через некоторое время будет машина: СП приглашает нас к себе. Мы удивились, как это

нас разыскали? Оказывается, мы были приглашены на прием в Кремль, но нас никто не нашел. Билеты пропали. А ведь могло получиться «с корабля на бал»...

Машина пришла, отвезла нас в подмосковную гостиницу, где СП выделил для нас номера. Был накрыт стол для завтрака. Позвонил референт и сказал, чтобы к 11:00 были на Госкомиссии. Я поехал туда и доложил, что происходило. СП выразил свое неудовольствие Вершинину, Руденко и Каманину: «Мы людей спасаем из космоса, а вы можете угробить их на земле с такими порядками».

После этого мы были приглашены к СП. Он с нами побеседовал, поблагодарил и сказал, что мы его гости и чтобы ни в чем себя не стесняли.

На следующий день был митинг – встреча с экипажем и прием у СП, где мы сидели рядом с Гагариным. Тот пригласил нас к себе домой, куда мы и поехали после приема...

*Все звания и должности даны на период указанных событий.*

(РГАНТД, Арх. № 278-10, Арх. № 381-2)



# Биографии членов

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA)

## КОМАНДИР ЭКИПАЖА



**Кевин Ричард Крегел**  
(Kevin Richard Kregel)

Полковник ВВС США  
327-й астронавт мира  
207-й астронавт США

Кевин Крегел родился 16 сентября 1956 г. в Нью-Йорке. Имеет степени бакалавра наук по космической технике (1978) и магистра по административному управлению (1988).

В 1978 г. Крегел поступил на службу в ВВС и в 1979 г. стал летчиком. В 1980–1983 гг. он был пилотом F-111, а затем летал на штурмовике A-6E (с борта авианосца Kitty Hawk). После этого Крегел учился в Школе летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер, по окончании которой служил на авиабазе Эглин и испытывал системы вооружений на F-111 и F-15.

В 1990 г. Крегел уволился из ВВС и был принят на работу в NASA в качестве летчика-инструктора летающего тренажера шаттла STA. Крегел имеет налет свыше 5000 часов на 30 типах самолетов.

31 марта 1992 г. Крегел был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 14-й группы. В 1993 г. он окончил ОКП с квалификацией пилота шаттла. Кевин Крегел выполнил четыре космических полета.

Первый полет совершил 13–22 июля 1995 г. в качестве пилота «Дискавери» (STS-70).

Второй полет – с 20 июня по 7 июля 1996 г. пилотом «Колумбии» (STS-78) с лабораторией Spacelab (LMS).

Третий полет – с 19 ноября по 5 декабря 1997 г. в качестве командира экипажа «Колумбии» (STS-87).

26 октября 1998 г. Крегел был назначен командиром экипажа STS-99. Это его четвертый полет.

Кевин женат, у него четверо детей. Подробная биография К.Крегела опубликована в НК №16, 1996, с.51.

## ПИЛОТ



**Доминик Ли Падвилл Гори**  
(Dominic Lee Pudwill Gorie)

Капитан 2-го ранга ВМС США  
379-й астронавт мира  
239-й астронавт США

Доминик Падвилл (Гори – фамилия отчима) родился 2 мая 1957 г. в г. Лейк-Чарлз, шт. Луизиана. Имеет степени бакалавра наук по морской технике (1979) и магистра наук по авиационным системам (1990).

С 1979 г. Гори служит в ВМС. В 1981–1986 гг. он проходил службу в составе эскадрилий на авианосцах America и Coral Sea. Летал на штурмовиках A-7E Corsair и F/A-18 Hornet. В 1987 г. Гори окончил Школу летчиков-испытателей и в 1988–1990 гг. служил летчиком-испытателем в Летно-испытательном центре ВМС США.

С 1990 по 1992 гг. проходил службу в эскадрилье на борту авианосца Roosevelt. Участвовал в операции «Буря в пустыне» в Ираке, выполнив 38 боевых вылетов на F/A-18. В 1992–1994 гг. Доминик Гори служил в Космическом командова-

нии США в г. Колорадо-Спрингс. Он имеет налет свыше 4000 часов на более чем 30 типах самолетов, выполнил свыше 600 палубных посадок.

8 декабря 1994 г. Доминик Гори был отобран кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В марте 1995 г. он приступил к ОКП, которую окончил в июне 1996 г., получив квалификацию пилота шаттла.

Свой первый космический полет Гори совершил 2–12 июня 1998 г. в качестве пилота «Дискавери» (STS-91) по программе девятой (последней) стыковки шаттла с «Миром». 26 октября 1998 г. он был назначен пилотом в экипаж STS-99. Это его второй полет.

Доминик Гори женат, у него двое детей. Подробная биография Д.Гори опубликована в НК №13, 1998, с.44.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1



**Герхард Тиле**  
(Gerhard P. J. Thiele)

астронавт ЕКА  
391-й астронавт мира  
9-й астронавт ФРГ

Ранее опыта космических полетов не имел

Герхард Тиле родился 2 сентября 1953 г. в г. Гейденгейм-Бренц, земля Баден-Вюртемберг, ФРГ. В 1972 г. после окончания школы он был призван в Вооруженные силы ФРГ и в течение четырех лет служил в ВМФ. С 1974 по 1976 гг. он служил в должности офицера боевой части на патрульном катере класса S-148.

В 1976 г. Тиле уволился из ВМФ и поступил учиться в Университет имени Людвиг Максимилиана в Мюнхене. В 1978 г. он перевелся в Университет имени Рупрехта Карла (г. Гейдельберг), в котором учился до 1982 г. В 1980 г. Тиле получил диплом по физике в Институте астрономии имени Макса Планка (Гейдельберг). С 1982 г. он работал над докторской диссертацией по физике в Университете Гейдельберга, которую защитил в июле 1985 г. Затем до 1987 г. д-р Тиле работал ученым-исследователем в Принстонском университете, где занимался изучением атмосферы и океанов.

В августе 1987 г. Герхард Тиле был зачислен в отряд астронавтов германского аэрокосмического центра DLR. С октября 1990 по апрель 1993 гг. он проходил подготовку в Космическом центре име-

ни Джонсона в NASA в качестве дублера специалиста по полезной нагрузке для полета на «Колумбии» (STS-55) с лабораторией Spacelab-D2.

После этого с 1994 г. Тиле работал в Группе стратегического планирования DLR, а в 1995 г. был назначен руководителем Центра подготовки экипажей DLR в Кёльне. В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП в Центре Джонсона в NASA и получил квалификацию специалиста полета шаттла.

1 августа 1998 г. Тиле был переведен из DLR на должность астронавта в отряд ЕКА.

26 октября 1998 г. Тиле был назначен специалистом полета в экипаж STS-99. Это его первый космический полет. Герхард Тиле стал девятым по счету астронавтом ФРГ (не считая Зигмунда Йена, который слетал в космос, будучи гражданином ГДР).

Герхард Тиле является членом Германского физического общества, Американского геофизического союза и других организаций.

Герхард Тиле женат, имеет четверых детей. Он увлекается музыкой и спортом, особенно бадминтоном. Любит проводить время с семьей.

# Экипажа полета STS-99

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2



**Дженет Линн Каванди**  
(Janet Lynn Kavandi)  
380-й астронавт мира  
240-й астронавт США

Дженет родилась 17 июля 1959 г. в Спрингфилде, шт. Миссури. Имеет степени бакалавра наук по химии (1980), магистра наук по химии (1982) и доктора по аналитической химии (1990).

В 1982–1984 гг. Каванди работала в компании Eagle-Picher Industries в г. Джоплин в качестве инженера по разработке новых химических источников тока. С 1984 г. в течение 10 лет она работала инженером в компании Boeing. Участвовала в работах по проектам космической орбитальной станции, лунной и марсианской баз, разгонного блока IUS, буксира AOTV, крылатой ракеты ALCM и баллистических ракет Minuteman и Peacekeeper (MX).

8 декабря 1994 г. Дженет Каванди была зачислена в отряд астронавтов NASA в составе 15-й группы. В марте 1995 г. она приступила к ОКП, которую окончила в июне 1996 г., получив квалификацию специалиста полета.

Первый космический полет Дж. Каванди совершила 2–12 июня 1998 г. в качестве специалиста полета экипажа «Дискавери» (STS-91) по программе девятой стыковки шаттла с «Миром». 26 октября 1998 г. Дж. Каванди была назначена в экипаж STS-99. Это ее второй полет.

Дженет замужем за Фархадом Джоном Каванди. У них двое детей. Подробная биография Дж. Каванди опубликована в НК №13, 1998, с.45.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3

**Руководитель работ с полезной нагрузкой**



**Дженис Элейн Восс**  
(Janice Elaine Voss)  
295-й астронавт мира  
185-й астронавт США

Дженис Восс родилась 8 октября 1956 г. в г. Саут-Бенд, шт. Индиана. Имеет степени бакалавра технических наук (1975), магистра по электротехнике (1977) и доктора наук в области аэронавтики и астронавтики (1987).

С 1977 г. Восс работала в Космическом центре имени Джонсона, где в течение года была инструктором экипажей. В 1979 г. она перешла на работу в корпорацию Orbital Sciences Corp. в Хьюстоне.

Дженис Восс была отобрана в 13-ю группу астронавтов NASA в январе 1990 г. В июле 1991 г. она окончила ОКП и получила квалификацию специалиста полета. Дженис Восс совершила пять космических полетов.

Первый полет – на «Индеворе» (STS-57) с 21 июня по 1 июля 1993 г.

Второй полет – на «Дискавери» (STS-63) с 3 по 11 февраля 1995 г., во время которого бы-

ло впервые выполнено сближение шаттла с «Миром» до 10 метров.

Третий полет – 4–8 апреля 1997 г. в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой в экипаже «Колумбии» (STS-83) с лабораторией Spacelab (MSL-1). Полет был досрочно прекращен из-за отказа одного из трех топливных элементов шаттла и полетная программа не была выполнена. Сразу после этого NASA приняло решение провести повторный полет «Колумбии» с тем же экипажем.

Четвертый полет – 1–17 июля 1997 г. вновь в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой в составе экипажа STS-94 на «Колумбии» с лабораторией MSL-1.

26 октября 1998 г. Дженис Восс была назначена в экипаж STS-99. Это ее пятый полет.

Дженис не замужем. Подробная биография Дж. Восс опубликована в НК №6, 1997, с.68.

## СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4



**Мамору Мори**  
(Mamoru Mohri)  
астронавт NASDA  
282-й астронавт мира  
2-й астронавт Японии

Мамору Мори родился 29 января 1948 г. в Йоити на острове Хоккайдо, Япония. В 1966 г. он окончил школу и поступил в Хоккайдский университет, где получил степени бакалавра наук по химии (1970) и магистра наук по химии (1972).

В 1976 г. защитил докторскую диссертацию по химии в Университете Флиндерса в Южной Австралии. С 1975 г. в течение десяти лет Мамору Мори работал в Хоккайдском университете и занимался исследованиями в области ядерной физики и техники.

20 июня 1985 г. Японское космическое агентство NASDA отобрало Мамору Мори, а также Такао Дои и Тиакки Наито в качестве кандидатов для полета на шаттле по национальной программе Spacelab-J. Полет планировался на 1988 г., но из-за катастрофы «Челленджера» в январе 1986 г. был отложен на более поздний срок. В 1987–1989 гг. Мори работал в Центре микрогравитации при Университете Алабамы в Хантсвилле (США) в должности адъюнкт-профессора физики.

24 апреля 1990 г. Мори был назначен в экипаж STS-47 в качестве специалиста по полезной нагрузке и вместе с дублерами приступил к подготовке к полету в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне. Свой первый космический полет он совершил в сентябре 1992 г. на борту «Индеворе» (STS-47) с лабораторией Spacelab-J.

В октябре 1992 г. Мамору Мори был назначен руководителем отряда астронавтов NASDA,

располагающегося в г. Цукуба. В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП в Космическом центре имени Джонсона в NASA и получил квалификацию специалиста полета шаттла.

26 октября 1998 г. Мори был назначен специалистом полета в экипаж STS-99. Это его второй космический полет.

Мамору Мори является членом Японского общества прикладной физики, Химического общества Японии, Японского общества аэронавтических и космических наук, Японского ракетного общества и других организаций. Он имеет свыше 100 научных публикаций.

Мамору Мори награжден в 1992 г. специальными наградами премьер-министра Японии, Министерства науки и технологии Японии и правительства Хоккайдо. Он также награжден Дипломом летчика-космонавта СССР В.М. Комарова и другими общественными наградами. Его именем названа малая планета №4613.

Мамору Мори женат на урожденной Акико Нака, у них трое сыновей. Он увлекается теннисом, бейсболом, катанием на коньках и лыжах и аэробикой.

# «Я верю в наш совместный с русскими успех в космосе»

Астронавт Томас Стаффорд отвечает на вопросы специального корреспондента журнала «Новости космонавтики» **А.Брусиловского**

(Александрия, США. 10 марта 2000 г.)



– Уважаемый господин Стаффорд! 15 февраля сего года не стало академика Владимира Федоровича Уткина, с которым Вам довелось тесно сотрудничать. Каким он остался в Вашей памяти?

– В качестве председателя Консультативно-экспертного совета Росавиакосмоса Владимир Федорович являлся убежденным сторонником международного сотрудничества в космосе и был моим другом. Я запомню Уткина как недюжинную индивидуальность, и не только в смысле его могучей природы, но и по тому огромному уважению, с которым к нему относились технические и политические лидеры России. Запомню также особый взгляд Владимира Федоровича на сложную картину ключевых проблем, обсуждавшихся нашими странами, и его умение их решать. Высокие достоинства Уткина, его честность и человеческая цельность оказали глубокое и положительное влияние на всю сферу пилотируемых полетов в космос. Мне очень не хватает Владимира Федоровича.

– Как Вы оцениваете деятельность комиссии под совместным Вашим и В.Ф.Уткина председательством?

– Наша совместная комиссия бралась за рассмотрение многих задач и решила целый ряд серьезных вопросов. Мы столкнулись со множеством проблем на этапе осуществления программы «Мир-Шаттл». Как политическое руководство, так и лидеры космической индустрии России и США ждали от нас независимых решений и рекомендаций, и, отвечая этим ожиданиям, мы внесли ощутимый вклад в программу. Мы сумели найти решение некоторых весьма щекотливых проблем, требовавших независимой экспертизы, что в конечном счете благоприятно сказалось на программе в це-

лом. Занимаясь этой работой, мы помогли программе «Мир-Шаттл» продвигаться вперед и добились замечательных результатов.

– С какими наиболее яркими эпизодами Вашего общения с Владимиром Федоровичем Вы могли бы познакомить читателей нашего журнала?

– Ситуация столкновения корабля «Прогресс» со станцией «Мир» и все связанные с этим технические дискуссии. Я навсегда запомню, с каким пониманием и как глубоко проникал академик Уткин в самую сердцевину сложных технических проблем и умел выделить их нюансы. Можно также вспомнить о его редкостной интуиции в вопросах финансирования работ над Служебным модулем МКС, исходя из критичности этого элемента для станции в целом. И Росавиакосмос, и, говоря шире, все россияне, так же как и американцы, должны быть благодарны Владимиру Федоровичу за проделанную им работу.

– Что Вы ожидаете от Международной космической станции?

– Международная космическая станция – это самый крупный и наиболее сложный интернациональный научный проект в истории человечества. Она станет уникальной лабораторией для всех участников данного проекта. Исследования, которые будут проводиться в шести лабораториях на борту станции (российский Служебный модуль,



В.Уткин и чета Стаффордов с членами комиссии

американский лабораторный модуль, европейский и японский исследовательские модули, два исследовательских модуля – ИМ-1 и ИМ-2 – российского сегмента. – А.Б.), при-

ведут к научным открытиям в медицине, материаловедении и в области фундаментальных исследований, что послужит на благо всех людей на Земле. Научные решения и в части технологии, применяемые на МКС, станут важнейшей ступенью в подготовке будущего долгосрочного изучения космоса.

– Вы верите, что Россия и Америка доведут упомянутый проект до конца?

– Да, конечно, я в этом не сомневаюсь. Я принимал участие в первом совместном проекте «Союз-Аполлон». Когда такие две страны, как наши, объединяют интеллектуальные усилия для достижения единой цели, можно добиться многого. И Международная космическая станция не является здесь исключением.

– На Ваш взгляд, что можно ожидать в авиационной и космической технике в новом, XXI веке?

– Я думаю, что должны быть предложены новые формы двигательных установок для снижения затрат на выведение космических объектов на орбиту. Эта задача остается серьезнейшей. У меня пока нет ее решения, но оно нам необходимо. Уверен, что будут продолжаться расти достижения микроэлектроники.

– Вы много раз бывали в России. Как Вы считаете, что роднит две наши страны и что больше всего отличает?

– Люди очень похожи. Я часто говорю, что по впечатлению от всех стран, где я побывал, русские больше, чем кто бы то ни было, похожи на американцев. Вы замечательный народ. Что же касается самых существенных отличий, то они связаны с различиями в культурной и политической истории наших народов за последние 200–300 лет.

– Что принципиально отличает подходы двух наших стран к проблемам в развитии космонавтики?

– Я лично не вижу различий, особенно в решении проблем обеспечения безопасности космических полетов. Вы хорошо работаете, и мы хорошо работаем. Вы можете предлагать решения исходя из иной аналитической перспективы. Но ваш подход мне очень нравится.

– Вы верите в достойное продолжение совместной российско-американской деятельности в космосе?

– Безусловно. Символично, что две великие страны, говорящие на разных языках и использующие разные системы мер, могут преодолеть эти препятствия и работать вместе, создавая много доброго и полезного на нашей Земле в помощь живущим на ней людям.

Р.С. Это интервью не могло бы состояться без помощи исполнительных секретарей комиссии Уткина–Стаффорда – Л.Васильева и Ф.Клири, технических консультантов – астронавта Дж.Энгла и М.Тиссена, а также переводчиков TechTrans International Inc., которым автор выражает свою искреннюю признательность.



# К 60-летию Ю.Н.Коптева

13 марта 2000 г.

генеральному директору Росавиакосмоса, доктору технических наук, члену редакционного совета нашего журнала Юрию Николаевичу Коптеву исполнилось 60 лет. Редакция НК желает Юрию Николаевичу крепкого здоровья, активного долголетия и семейного счастья.

работу в аппарат Министерства общего машиностроения (МОМ) СССР. Участвовал в организации многих крупных космических программ, в том числе и запусков пилотируемых кораблей в качестве члена Государственных комиссий. Длительное время Ю.Н.Коптев возглавлял Главное управление МОМ. В 1989 г. Юрий Николаевич стал заместителем министра МОМ.

в том числе и для Министерства обороны. После прекращения деятельности МОМ СССР Ю.Н.Коптев активно содействовал сохранению и функционированию космической промышленности не только в России, но и в странах СНГ. Большую роль он сыграл в развитии международного сотрудничества России с другими странами в области освоения космоса.

После распада Советского Союза Ю.Н.Коптев в начале 1992 г. был назначен генеральным директором только что образованного Российского космического агентства (с 1999 г. Росавиакосмос), которое возглавляет до настоящего времени.

Деятельность Юрия Николаевича Коптева отмечена высокими государственными наградами. Он является лауреатом Государственных премий СССР (1978) и Российской Федерации (1993), награжден четырьмя орденами СССР и России.

11 марта 2000 г. и.о. президента России В.В.Путин своим Указом наградил Юрия Николаевича орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени. «За большой личный вклад в развитие авиационно-космической промышленности и многолетний добросовестный труд», – говорится в указе.

28 февраля 2000 г. в Московском авиационно-технологическом институте (МАТИ) Ю.Н.Коптеву была присуждена степень почетного доктора технических наук, а Международный фонд поддержки российской космонавтики наградил его медалью «За заслуги перед космонавтикой». Награду вручал летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, президент Ассоциации российских вузов В.П.Савиных.

Фото Д.Аргутинского



Юрий Николаевич принимает поздравления

Ю.Н.Коптев родился в г.Ставрополе. В 1965 г. он окончил МВТУ им.Н.Э.Баумана и до 1969 г. работал инженером в конструкторских подразделениях НПО им.С.А.Лавочкина. Затем Юрий Николаевич был переведен на

Юрий Николаевич внес значительный вклад в развитие российской ракетно-космической промышленности, участвовал и руководил разработкой перспективных программ создания космических средств,



Распоряжением Правительства РФ от 1 марта 2000 г. Кузнецов Александр Николаевич назначен заместителем генерального директора Росийского авиационно-космического агентства.

Распоряжение Правительства продублировано приказом генерального директора Росавиакосмоса №70к от 13 марта 2000 г. Наша справка. А.Н.Кузнецов родился в 1954 г. в Москве. После окончания Академии им. Ф.Э.Дзержинского в 1977–1985 гг. работал инженером, младшим научным со-

трудником, старшим научным сотрудником Наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами МО СССР. В этот же период обучался на механико-математическом факультете МГУ им.М.В.Ломоносова и в адъюнктуре при Военной академии им.Ф.Э.Дзержинского. В 1985 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В 1982–1992 гг. проходил воинскую службу в должностях старшего офицера, начальника группы, заместителя начальника отдела, начальника отдела – заместителя начальника управления Главного управления космических средств МО СССР.

А.Н.Кузнецов курировал разработки специальных космических систем и программ вооружения космическими средствами. В 1992 г. Александр Николаевич Кузнецов возглавил Управление средств выведения и наземной космической инфраструктуры РКА, является членом коллегии РКА (в настоящее время – Российского авиационно-космического агентства).

Деятельность А.Н.Кузнецова в области ракетно-космической техники отмечена орденами «За службу в Вооруженных Силах» III степени, «За военные заслуги» и медалями. Он лауреат премии Правительства Российской Федерации (1998 г.).

## НОВОСТИ

✓ С 27 по 31 марта в Канадском космическом агентстве CSA прошли тренировки астронавтов Дэна Бёрша (Dan Bursch) и Карла Уолза (Carl Walz) по управлению дистанционным манипулятором SSRMS на МКС. Оба астронавта входят в экипаж четвертой экспедиции на МКС (ЭО-4). Именно на эту экспедицию должна прийти доставка на станцию канадского манипулятора. Бёрш и Уолз стали первыми из экипажей основных экспедиций МКС, кто прошел курс обучения работе с SSRMS и получил допуск к управлению манипулятором. Впоследствии такое обучение пройдут все члены длительных экспедиций, включая российских космонавтов. – К.Л.

✓ 14 марта исполнилось 50 лет главе администрации Байконура Г.Д.Дмитриенко. Г.Дмитриенко родился в городе Кузнецк Пензенской области. Закончил командно-инженерный факультет Ростовского высшего командно-инженерного училища. В 1972 г. прибыл на Байконур и до 1976 г. проходил службу на «Сатурне». В 1976–78 гг. обучался в академии им. Дзержинского, по окончании которой продолжил службу в частях измерительного комплекса космодрома. В 1991 г. Геннадий Дмитриевич назначается начальником Четвертого – измерительного центра космодрома. При переходе города в аренду Российской Федерацией у Казахстана, Г.Д.Дмитриенко назначается главой администрации Байконура. За прошедшие годы Главе города удалось решить многие хозяйственные проблемы и до-

биться выполнения программы отселения в Россию жителей города. 15 марта 2000 г. Указом В.В.Путина Геннадий Дмитриевич Дмитриенко награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени. – О.У.

◆ ◆ ◆

✓ 23 марта. Американская компания Space Systems/Loral (SS/L) получила от Министерства транспорта Японии заказ на поставку в 2002 г. многофункционального спутника MTSAT-1R, предназначенного для управления воздушным транспортом и метеонаблюдений. Спутник должен быть создан на основе платформы FS-1300 и, очевидно, будет повторять КА MTSAT, утраченный при аварийном запуске 15 ноября 1999 г. (см. НК №1, 2000, с.5-6). – И.К.

**Ю.Бирюков** специально для «Новостей космонавтики»

**14 марта** исполнилось 70 лет со дня рождения, а 18 марта – год со дня смерти выдающегося конструктора Бориса Ивановича Губанова, отдавшего 45 лет жизни ракетно-космической технике.

В 1953 г. Б.Губанов пришел инженером во вновь созданное серийное КБ при Днепротетраметановском ракетном заводе, на основе которого в следующем году было образовано Опытное конструкторское бюро №586 во главе с М.К.Янгелем, имевшее задание: создать новую стратегическую ракету Р-12. Важней-



ГЧ по Новой Земле (Р-12 из-под Воркуты и Р-14 из-под Читы), а в июле того же года выполнить экспериментальный высотный ядерный взрыв.

В конце 1967 – начале 1968 гг. с целью повышения эффективности разработок была предпринята структурная реорганизация с образованием тематических КБ. Проектное КБ-1 возглавил В.С.Будник, а конструкторское КБ-2 по жидкостным и твердотопливным ракетам и космическим ракетам-носителям – Б.И.Губанов. В.Ф.Уткин, ставший в октябре 1971 г. преемником М.К.Янгеля на посту начальника и главного конструктора предприятия, назначил своим первым заместителем Б.И.Губанова. Оба, еще при жизни М.К.Янгеля, не только отстаивали право сохранить свою тематику и создать тяжелую МБР Р-36 в баллистическом и глобальном вариантах, но и выработали предложения по разработке на ее основе ракеты качественно нового уровня – Р-36М. Она отличалась разнообразием боевого оснащения, способностью длительного хранения в боевой готовности в особо защищенных шахтных пусковых установках, а также системой управления с бортовой ЦВМ, существенно повышающей точность попадания.

В процессе ее проектирования заманчивой представлялась идея реализации «холодного» или «минометного» старта, использовавшегося до этого для сравнительно небольших ракет и сулившего существенный энергетический выигрыш. Но что будет, если у выброшенной из шахты 200-тонной ракеты не запустится двигатель? Эта мысль останавливала даже самых смелых. Но своим последним принципиальным решением М.К.Янгель выбрал именно этот рискованный способ. Чтобы осуществить его на практике, пришлось провести огромный объем исследований, давший возможность многим сотрудникам ОКБ повысить свою научную квалификацию. Успешно защищенная в 1978 г. докторская диссертация Б.И.Губанова тоже была посвящена проблемам минометного старта.

В 1975 г. первый вариант ракетного комплекса Р-36М был принят на вооружение, став самой грозной составляющей ракетно-ядерного щита СССР. Отношение стратегов Пентагона и НАТО к комплексу выразилось в данном ему кодовом названии – «Сатана». 12 августа 1976 г. главный конструктор комплекса Б.И.Губанов был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

В мае 1982 г. он был назначен первым заместителем генерального конструктора НПО «Энергия» В.П.Глушко, работавшего над созданием многоразовой ракетно-космической системы (МРКС). Предприятие настороженно встретило нового руководителя. Но видя компетентность и решительность Б.Губанова и вспоминая хватку

С.П.Королева, многие ветераны «Энергии» пошли навстречу его начинаниям.

Знакомство с проектом МРКС вызвало у Б.И.Губанова множество вопросов и сомнений. Но он понимал, что за каждым выбранным решением стоит огромный многолетний труд, и сосредоточил все силы на том, чтобы понять принятые решения и воплотить в жизнь. Вот одно из его неординарных решений: для экономии средств и сроков провести летные испытания еще до того, как будет закончена стартовая система и изготовлено первое летное изделие. Б.Губанов предложил использовать в качестве старта стенд для огневых испытаний, а в качестве летного – экземпляр ракеты, прошедший стендовые испытания (изделие 6С); в качестве полезного груза предполагался экспериментальный космический аппарат «Скиф-ДМ» разработки НПО «Салют». Пять лет целенаправленной работы Б.Губанова привели коллектив к победе: 15 мая 1987 г. был совершен первый успешный полет уникальной сверхтяжелой РН «Энергия».

Полученный опыт открыл путь к летным испытаниям штатной системы «Энергия-Буран», которые готовились столь тщательно, как, наверное, еще не проводилась подготовка ни одной системы в мире. Поскольку генеральный конструктор В.П.Глушко по состоянию здоровья не мог принять участие в осуществлении запуска созданной под его руководством МРКС, Государственная комиссия возложила обязанности технического руководителя испытаниями на Б.И.Губанова. С этой ролью он справился блестяще.

Первый полет «Энергии-Бурана» открывал перед отечественной космонавтикой широкие перспективы. Борис Иванович с головой погрузился в проекты совершенствования системы, ее вариантов меньшей и большей грузоподъемности, обеспечения спасения отработавших ракетных блоков с их возвратом к месту старта, экспедиций в дальний космос. Конечно, он не забывал и подготовку второй летной машины – для выведения группы спутников.

Однако разразившаяся перестройка, развал Советского Союза, переориентация НПО «Энергия» на другие цели, среди которых не оказалось места мощным МРКС, и другие причины привели к уходу Б.И.Губанова из Объединения 15 июля 1993 г.

Учитывая новые требования к транспортным системам, он организовал коллектив разработчиков проекта «Воздушный старт», по которому для пуска РН использовался транспортный самолет. Но участие в разработке не поглощало всей творческой энергии Б.И.Губанова. Он сумел обобщить свой уникальный опыт в историко-техническом труде «Триумф и трагедия «Энергии». Размышления главного конструктора», изданном его учениками и последователями в четырех книгах общим объемом более 1000 страниц. Книга, представляющая собой не просто мемуары, но и нечто гораздо большее, стала небольшим памятником большому Человеку.

**5 марта 2000 г. ушел из жизни один из выдающихся летчиков Великой Отечественной войны, Герой Советского Союза, заслуженный военный летчик СССР, генерал-майор авиации в отставке, начальник Центра подготовки космонавтов в 1963–1972 гг. НИКОЛАЙ ФЕДОРОВИЧ КУЗНЕЦОВ**

Биографию Николая Федоровича можно назвать типичной для «сталинских соколов» 30–40-х годов. Он родился 26 декабря 1916 г. в семье рабочего в Петрограде. Закончив 7 классов, поступил в ФЗУ при Ленинградском заводе №4 имени М.И.Калинина, по окончании которого работал токарем на том же заводе.

В 1935 г. по спецнабору Н.Кузнецов был призван в ВВС Красной Армии, но не в летчики, как мечтал, а в авиатехники, и до 1937 г. обучался в Ленинградской авиационной школе техников. С ноября 1939 по март 1940 гг. он принимал участие в боевых действиях на советско-финском фронте в качестве техника авиационного звена. Температура воздуха в то время доходила до  $-40^{\circ}\text{C}$ , а то и до  $-50^{\circ}\text{C}$ . Однако за все время войны не было ни одного случая отказа матчасти по вине технических специалистов звена Кузнецова. За это Николай Федорович был удостоен первой боевой награды – ордена Красной Звезды.

Лозунг 30-х годов «Комсомолец, на самолет!» в то время молодежью воспринимался буквально, как жизненный ориентир. Не рядом с самолетом, а на самолет! И в апреле 1940 г. воентехник 2-го ранга Н.Кузнецов поступил в прославленную Качинскую авиационную школу пилотов, где учился в параллельной группе с будущим асом А.Покрышкиным.

По окончании «Качи» лейтенант Кузнецов прибыл в 193-й авиаполк Ленинградского военного округа на курсы подготовки командиров звеньев. Закончить их Н.Кузнецову не довелось, началась война, которую Николай Федорович прошел от первого и до последнего дня через Ленинградский, Калининский, Юго-Западный и 1-й Белорусский фронты.

Летчика-истребителя Николая Кузнецова отличали филигранная техника пилотирования, тактически безупречное построение воздушного боя, максимальное использование возможностей боевой техники и оружия, а также, безусловно, большое личное мужество и отвага. Примечательно, что свою вторую боевую награду лейтенант Кузнецов получил 3 декабря 1941 г. – орден Ленина, высшую награду Советского Союза.

Как воевал, описывать можно долго. Вот один пример. 6 января 1943 г. пара Кузнецова была атакована шестеркой «мессеров». Вступили в бой. Один Me-109 Кузнецов завалил, но получил и свою порцию свинца – подбит самолет, ранен летчик. Осколки снаряда авиационной пушки попали в орден на левой стороне груди. От гибели спас партилет. Смертельный осколок пробил его и прошел в двух миллиметрах от сердца. Перебита левая рука и изуродована вся левая часть тела. И в этих условиях Николай Федорович тараном сбил еще один «мессер» и довел горящий истребитель до своей территории... Четырнадцать месяцев по госпиталям... Затем диагноз – «Годен к нестроевой». Но он нашел силы вернуться в боевой строй летчиков.

Н.Ф.Кузнецов закончил войну в звании

гвардии капитана, Героем Советского Союза (1.05.1943). Сбил 25 немецких самолетов лично и 12 – в группе. 37 самолетов – это полнокровный авиационный полк. Из них 27 истребителей.

По окончании войны Николай Федорович учился в Военной академии имени М.Фрунзе, которую закончил в 1949 г. Затем он занимал ряд командных должностей



тей, щедро передавая свой фронтовой опыт летчикам послевоенного поколения.

Особая строка в биографии Николая Кузнецова – война в Корее (1952–1953 гг.), где он командовал полком истребителей МиГ-15. После Корейской войны Кузнецов окончил Академию Генерального штаба и в октябре 1956 г. был назначен начальником Грозненского военного авиационного училища летчиков. Через год он стал начальником Черниговского ВВАУЛ. Надо было передавать бесценный боевой опыт трех войн новым поколениям защитников неба.

2 ноября 1963 г. Н.Ф.Кузнецова назначили начальником Центра подготовки космонавтов. Большинству из космонавтов того времени он годился в отцы, и по опыту летной работы никто из них не мог с ним сравниться. Однако этого было недостаточно для того, чтобы не формально, а реально получить авторитет, признание и сохранить его навсегда у «звездных героев», ведь слава первопроходцев Вселенной тогда гремела на весь мир. Нужны были еще необходимые человеческие качества и педагогический талант. Всем этим Николай Федорович обладал в избытке.

На время его руководства пришлось самые этапные события в становлении и развитии пилотируемой космонавтики: завершение программы «Восток», затем «Восход», «Союз», начало программы долговременных орбитальных станций. Формировались методики подготовки космонавтов, развивалась техническая база, создавались тренажеры для этой подготовки. И за все это

персональную ответственность нес начальник ЦПК генерал Кузнецов. Его большая заслуга в том, что Центр обрел свой сегодняшний статус. Под руководством Николая Федоровича в конце 60-х годов он был преобразован в научно-исследовательский институт первой категории со всеми вытекающими из этого статуса новыми задачами. А за всем этим – разработка основополагающих документов для функционирования Центра в новом качестве, подбор и расстановка научных кадров и многое, многое другое.

При Николае Федоровиче в основном сформировался тот облик Звездного городка, который сегодня во многом является символом российской пилотируемой космонавтики.

ЦПК имени Ю.А.Гагарина он возглавлял до мая 1972 г. Но и после увольнения в запас продолжал трудиться в области пилотируемой космонавтики. В течение многих лет Н.Кузнецов был советником главного конструктора НПО «Энергия» по военному космосу.

Руководитель большого масштаба, Николай Федорович отличался незаурядными организаторскими способностями, высокими волевыми качествами, способностью определить главную цель и найти пути ее достижения. Ему были свойственны требовательность к подчиненным, а прежде всего к себе, повседневная забота о личном составе, а также высокий интеллект, образованность и эрудиция.

В 1963 г. Н.Ф.Кузнецов защитил диссертацию (кандидат военных наук) по тематике безаварийной работы летчиков. Диссертация доктора военных наук (1974 г.) посвящена военно-космической тематике.

В нашей памяти Николай Федорович Кузнецов навсегда останется как бесстрашный воздушный боец, один из асов Великой Отечественной войны. Мы будем



Справа – Николай Кузнецов

помнить его как талантливого педагога, много сделавшего для воспитания и обучения советских летчиков и космонавтов, как человека, стоявшего у истоков формирования уникальной отечественной школы подготовки космонавтов и развития ЦПК имени Ю.А.Гагарина, как беззаветного патриота нашей Родины.