

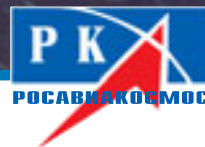
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

7 2002



Прошло
ПЯТНАДЦАТЬ
ЛЕТ...

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
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
№01110293

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

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

Web: www.novosti-kosmonavтики.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.06.2002 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы
г. Москва

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: РН «Энергия» с КА «Скиф-ДМ»
Фото С.Сергеева

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-4

С гостями хлопотно...

Установка BPS, или Свежая репа к столу

«Электронные» бои

Посадка «Союза ТМ-33»

...А без них грустно

«Игра в 15»

Подъем с переворотом

В режиме выживания

Отказ ТВМ

Итоги полета 3-й российской экспедиции посещения на МКС

11 Искусственные спутники Земли

Восхождение Artemis

12 Космонавты. Астронавты. Экипажи

От Марка. Космические предания

Лори Гарвер и Лэнс Басс желают стать космотуристами

Встреча экипажа МКС-ЭПЗ в Звездном городке

Космонавты имеют классность

О будущих экипажах МКС

20 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажей МКС-ЭПЗ

Биографии членов экипажа STS-110

24 Запуски космических аппаратов

Agiane 4 вывел на орбиту пятый SPOT

Aqua будет следить за климатом Земли

Старт, растянувшийся на пятилетку. В полете DirecTV-5

Китай вывел на орбиту два научных спутника

В обратном (но правильном!) направлении...

Запуск под присмотром спикера. В полете – «Космос-2389»

39 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Состояние программы GSLV

Уроки NASP на фоне «Холода»

Новые европейские ЖРД

44 Автоматические межпланетные станции

Вода на Марсе есть. Это доказано!

«Для появления «позитива» этим надо заниматься...»

Авария на AMC Nozomi

52 Космодромы

ЧП на Байконуре

54 Предприятия. Учреждения. Организации

«Русский Страховой Центр». 10 лет работы

56 Совещания. Конференции. Выставки

Музей ракетно-космической техники в НИИхиммаш

10 лет музею Тасси Ремиша

40 лет владимирскому планетарию

58 Страницы истории

Легендарный корабль «Союз» (окончание)

60 Юбилей

На лунном плоскогорье. К 30-летию полета Apollo 16

Первое огневое испытание. К 15-летию первого полета РН «Энергия»

68 Герои космоса рассказывают...

Павел Романович Попович

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Four Mission Chronicle: May 2002
Persistence of TsUP and Yuri Onufriyenko payed: after two weeks of efforts oxygen-producing Elektron unit onboard ISS was recovered, and threat of terminating piloted flight due to the lack of oxygen fell back.
Troubles With Guests...
Landing Of Soyuz TM-33
... But It's Sadly Without Them
Fights With Elektron
The BPS Experiment, Or Fresh Turnip For Dinner Table
'The Game Of Fifteen'
Reboost And Turn
Survival Mode
TVM Failure
Statistics Of The Russian Visiting Crew-3

11 Spacecraft

Ascension Of Artemis

12 Cosmonauts. Astronauts. Crews

Space Gospel Of Mark
Lori Garver And Lance Bass Want To Be Space Tourists
News conference on May 31 looked like a nice PR action but prospects for Bass' flight this October are almost zero.
ISS-VC3 Crew Met At Star City
Classes Of Cosmonauts
What means 'Cosmonaut, 1st Class'? Igor Izvekov explains how and why Russian cosmonauts receive their class degrees.
On Future ISS Crews
Russian crewmembers for ISS expedition crews through ISS-15 are designated for three-member crews.

20 Biographies

Biographies Of MKS-EP3 Crewmembers
Biographies Of STS-110 Crewmembers

24 Launches

Ariane 4 Launched Fifth SPOT Bearing Two Picosats
Aqua Will Follow Earth's Climate
A Launch Spanning For Five Years: DirecTV-5 In Flight
The launch of Tempo-1 by Proton was once scheduled for 1996. Five years later, the same bird reached orbit as DirecTV-5.
China Launched Two Scientific Satellites
In Reverse But Correct Direction:
On The Launch Of Israeli Photoreconnaissance Satellite
Resolution of Ofeq 5 cameras is estimated as 50-60 centimeters from perigee. More Israeli satellites of electrooptical reconnaissance will be launched by 2011 within the current 12-year development program.
Supervised By The Speaker: Kosmos 2389 In Flight
Another Parus for naval navigation and communications was launched May 28 from Plesetsk, as Anatoliy Perminov of Russian Space Forces officially acknowledged. President of the Council of Federation Sergey Mironov witnessed the launch.

39 Launch Vehicles. Rocket Engines

Status Of GSLV Program
India started the development of GSLV Mk3, a vehicle capable of launching 4400 to 6000 kg to geostationary transfer orbit. Meanwhile, Indian upper stage CUSP should be tested aboard the third GSLV Mk1 in 2003.

Lessons Of NASP Against The Background Of Kholod
Why don't aerospace planes fly today? Igor Afanasyev reviews the development history of the Russian Reusable Aerospace Plane MVKS in 1986-1992 and follow-on flight experiments with the hypersonic test-bed Kholod in cooperation with France and United States. Currently, TsIAM develops modular hypersonic ramjet engine being a 1:6 model of a 'real' aerospace plane engine, and a new testbed Iгла.
New European Liquid Rocket Engines

44 Probes

There Is Water On Mars: It's Proved!
NK presents interview with Dr Igor Mitrofanov and the most detailed account on the discovery of water ice at the soil of Mars made by the Russian experiment HEND onboard 2001 Mars Odyssey.
A Failure Onboard Nozomi

52 Launch Sites

Accident At Baykonur
New Science Missions Of ESA

54 Companies. Agencies. Organizations

Russian Insurance Center: 10 Years Of Work
Russian Insurance Center cooperates with several Russian departments of defense industry including Risaviakosmos, and the most well-known aerospace companies.

56 Conferences. Exhibitions

Museum Of Missile And Space Technology At NII Khimmash
Novostroyka, recently renamed as Peresvet, is a place where almost all Russian rocket engines and stages were test fired, and environmental testing of spacecraft was held. Now Rosaviakosmos and the Government of Moscow Region plan to convert some of now unused test buildings at NII Khimmash to establish a state-owned museum of rocket and space technology.
The Mouse Crew
40 Years Of Vladimir Planetarium

58 History

Soyuz: The Legendary Spaceship (Part 4)
In the near future for the Souyz family we'll see Soyuz TMA to be launched for the first time this October, and Soyuz TMS to replace it in 2006-2007. Due to insufficient funding, projects for more advanced versions (Soyuz TMM and Progress MM) are shelved.

60 Jubilees

At The Highlands: 30 Years Since Apollo 16
First Test Fire
First test fire of the core stage of Energiya launch vehicle was scheduled to February 22, 1986. Four engines ignited but the test was aborted in 4.2 seconds due to failure of engine #1 booster turbopump. A highly dangerous situation developed that required brave and clever actions from the launch crew.

68 Heroes Of Space Remember

Pavel Romanovich Popovich
Commander of the first military space mission Salyut-3/Soyuz-14 recalls unknown details of his Vostok and Almaz flights. In strong wind he made risky parachute landing after catapulting from Vostok-4, and air leak in the docking unit after the docking of Soyuz-14 almost resulted in termination of mission and emergency landing.

С гостями хлопотно...

1 мая. 148-е сутки полета МКС-4, 7-е сутки ЭП-3. По-трудоому, с творческим порывом провели праздник солидарности трудящихся космонавты МКС. Второй раз за экспедицию посещения оба Юрия выполнили эксперимент «Биотест» (МБИ-7). И опять у Юрия Гидзенко была взята венозная кровь. Сразу же после этого Юрий вместе с Марком произвел отбор слюны в рамках эксперимента SSE, да так быстро, что успел начать завтрак вместе с остальными членами экипажа. И правильно сделал, так как на завтрак ему было отпущено всего 20 мин: пришлось помогать Марку проводить ТВ-сеанс с корреспондентами CNN в ЦУП-М (07:18). Роберто тоже пришлось прерывать завтрак – он проводил съемки своей родной Италии.

После утренней конференции планирования не все члены экипажа сразу же бросились выполнять работу, а только Роберто, который приступил к эксперименту «Киро». Гидзенко отснял работу Виттори и сразу же начал помогать Марку в проведении 2-го сеанса со СМИ ЮАР (08:54). Затем Юрий помог Роберто надеть измеритель артериального давления ВМ1, заснял его работу на велоэргометре и ушел к Марку – помогать в эксперименте SSE на велоэргометре ВБ-3 и с эспандерами.

Роберто в рамках эксперимента ВМ1 дважды в час должен был записывать показания артериального давления. Так как циклограмма была рассчитана аж на 8 часов, для Виттори в этот день не планировался эксперимент «Алтейно».

Установка BPS, или Свежая репа к столу

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Система производства биомассы BPS (Biomass Production System) – это экспериментальная установка для отработки технологий выращивания растений на МКС в условиях невесомости. BPS способна поддерживать длительный рост и развитие растений по 90-дневным или более длинным циклам. Как надеются постановщики эксперимента, результаты исследования на BPS позволят экипажу выращивать на борту для своего стола свежие редиску, салат и лук. Первые образцы, полученные в ходе эксперимента, и сама установка будут возвращены на Землю в ходе полета STS-111.

Система BPS была предложена группой биологических исследовательских программ для МКС в Исследовательском центре Эймса. Изготовила установку корпорация Orbital Technologies Corp. (г. Мэдисон, Висконсин).

Установка BPS имеет длину 1004 мм, ширину 460 мм и высоту 555 мм. Это размер т.н. двойного ящика средней палубы шаттла (double middeck locker), принятый как один из стандартов для блоков научной аппаратуры стоек Express.

Установка состоит из четырех независимых камер роста биообразцов и систем поставки питательной среды, управления температурой и влажностью, управления вентиляцией и газовым составом, видеозаписи и обработки данных. Каждая камера роста имеет зону для посадки растений площадью около 260 см² и высотой более 15 см. Корневой модуль камеры позволяет менять грунт и образцы. Каждая ка-



Продолжается полет 4-й основной экспедиции (КЭ Юрий Онуфриенко, БИ-1 Карл Уолз, БИ-2 Дэниел Бёрш) и 3-й российской экспедиции посещения (КЭ Юрий Гидзенко, БИ Роберто Виттори, УКП Марк Шаттлуорт) на борту МКС в составе: ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМ-33» – «Прогресс М1-8» – «Союз ТМ-34»

Не был без работы и основной экипаж. Юрий Онуфриенко, проведя регенерацию поглотительных патронов, вместе с Дэном Бёршем заменил пылесборники в СМ и провел видеосъемку «Жизнь на станции». А пока Гидзенко готовился к своему первому эксперименту «Плазменный кристалл-3» (ТЕХ-20), Онуфриенко побегал на дорожке TVIS.

Карл вместе с Дэном изучал программное обеспечение DOUG для манипулятора станции, помог Марку Шаттлуорту в работе

с электронной почтой, выполнил эксперимент «Взаимодействие» и физкультуру на TVIS и RED. Дэн отснял оборудование PSG фотоаппаратом Kodak.

Основной экипаж начал обедать одновременно и раньше экипажа посещения. Затем подсели к столу Роберто Виттори и Юрий Гидзенко, закончивший «Плазменный кристалл». Дольше всех трудился Марк: после эксперимента SSE он переговорил с семьей и радиолюбителями в США, выполнил

мера имеет независимое управление температурой, влажностью, освещением, газовым составом (СО₂) и водоснабжением, а также собственную систему видеоконтроля – она запрограммирована таким образом, чтобы делать один снимок каждые два часа. Разъем от этой системы выведен на переднюю панель установки, чтобы астронавты могли подключить к нему видеомонитор и наблюдать процесс развития растений. Также на передней панели имеются органы управления системами BPS.

Эксперимент с установкой BPS состоит из двух частей. Основная – проведение испытаний аппаратуры для подтверждения правильности выбранных технологий выращивания растений в невесомости. По их результатам будет проводиться выбор вариантов для постоянного модуля биологических исследований на МКС. Дополнительно на BPS будет проведен эксперимент по изучению влияния невесомости на фотосинтез и метаболизм ростков пшеницы (эксперимент PESTO, Photosynthesis Experiment and System Testing Operations).

В камере роста №4 будет высажена дикая репа (Brassica rapa). Это растение, имеющее небольшой срок развития. Среди кандидатов на дальнейшее выращивание в космосе – белокачанная капуста, капуста брокколи, цветная капуста, брюква.

В камере роста №3 за 4 дня до старта были высажены семена пшеницы сорта «Апогей». Первые три недели полета планировалось проверить способность BPS управлять температурой и влажностью, а также вести наблюдение за поглощением растениями воды и их фотосинтезом. Затем часть образцов необходимо было собрать и заморозить. Следующие три недели, до возвращения на шаттле, отводятся на экспери-

мент PESTO: температура в камере будет поддерживаться постоянно на уровне 24°C, а влажность – 75%. В этот период будет вестись контроль над способностью растений поглощать углекислый газ, вырабатывать кислород и очищать воду. Эксперимент должен определить способность зерен пшеницы прорасти, развиваться и формировать колосья в условиях микрогравитации в зависимости от роста рассады, а также выяснить влияние невесомости на фотосинтез и транспирацию (физиологическое испарение воды растением). Наконец, будут оценены методы высаживания и полива зерен. Растения будут собраны в космосе и возвращены на Землю для детального анализа.

Один из разделов эксперимента PESTO состоит в сравнении влияния невесомости на растения пшеницы «Апогей» двух различных возрастов. Так, в камере №1 высажены 32 растения за 12 дней до запуска. Эти растения на момент старта уже были хорошо развиты и имели способность к фотосинтезу. В камере №2 высадили 32 растения за 8 дней до запуска. Эти растения к моменту старта «Атлантика» только-только начали развивать способность к фотосинтезу.

Другой раздел эксперимента PESTO заключается в проращивании зерен в условиях невесомости и их послепоплетном исследовании сразу после возвращения на Землю в живом виде. Растения будут высаживаться за 24, 19 и 12 дней до приземления. Их водный баланс и фотосинтез в полете затем сравнят с послепоплетными параметрами. Часть тканей растений будет заморожена для последующего ультраструктурного анализа развития фотосинтетического аппарата.

По материалам NASA, SSBRR, Orbital Technologies Corp.

съемку биопродуктивности океана в рамках эксперимента «Планктон-Линза» и заснял интерьер станции.

После обеда работы не уменьшилось. Гидзенко скопировал на жесткий диск информацию по «Плазменному кристаллу» и переслал по e-mail log-файл и цифровые фотографии «кристалла», полученного во время эксперимента, а затем вместе с Марком провел три демонстрации эффектов невесомости в рамках «Общеобразовательной программы». Марк провел еще один сеанс радиоловительской связи (на этот раз со своими соотечественниками) и съемки территории ЮАР. Роберто завершил эксперимент ВМІ, еще раз заснял Италию и заменил карту памяти в спектрометре АСТ (эксперимент «Алтейно»).

Карл 3 часа собирал химические и микробиологические пробы воды, а затем потратил еще час на ввод данных в компьютер. Юрий Онуфриенко почистил сетки вентиляторов и поменял фильтры пылесборников в С01, провел эксперимент «Взаимодействие» и покрутил педали велотренажера. Дэн сделал архивные съемки по эксперименту СРСГ, смонтировал контейнеры для обеспечения конструкторской жесткости и осмотрел устройство для упражнений с сопротивлением RED. Перед сном Юрий заснял, как Роберто залезает в спальный мешок в одежде «Вест».

В целом объединенный экипаж не жалуется на ухудшение параметров жизнедеятельности, так как «Электрон» днем работает в мощном режиме 32А, а ночью в максимально возможном – 50А, вырабатывая кислород. Кроме того, ночью ЦУП-М включает два контура кондиционирования воздуха. И только когда происходит совместное принятие пищи, дружеская атмосфера за столом приводит к повышению температуры в СМ на 2°C. Тогда Роберто и Марк просто сбегают с совместной трапезы и дожевывают припасы в других отсеках станции.

30 апреля на американском сегменте (АС) был введен в работу 2-й контур системы определения ориентации и угловых скоростей, включающий приемник GPS RP-2 сигналов Глобальной навигационной системы и блок гироскопов RGA-2.

1 мая Центр управления ПН в Хантсвилле (ЦПН) запитал и проверил стойку Express №5. Из замечаний к работе систем можно отметить отказ аккумуляторной батареи (АБ) №6 на российском сегменте (РС) (осталось в работе семь батарей) и аварию аппаратуры удаления CO₂ на АС из-за отказа клапана ASV4.

2 мая. 149/8 сутки. Едва успев заснять Роберто, вылезавшего из мешка в одежде «Вест», Юрий Гидзенко кинулся к Марку проводить ТВ-сеанс с бывшим президентом ЮАР Нелсоном Манделой (06:22). Позавтракали в этот раз все вместе, хотя Юрий Онуфриенко до завтрака все же сдал венозную кровь в рамках эксперимента «Диурез». (Напомним, что 30 апреля эксперимент не получился: ни Гидзенко, ни Бёрш с задачей попадания в вену командира станции не справились. Совершить этот подвиг удалось Карлу Уолзу.)

После завтрака Юрий помог Роберто проводить ТВ-сеанс с председателем Пала-

ты депутатов Италии (07:58). К сожалению, изображение и звук во время сеанса оставляли желать лучшего. Затем итальянец проводил эксперимент «Киро», а Гидзенко фотографировал Шаттлуорта в интерьерах станции.

Тест системы управления движением корабля «Союз ТМ-33» Юрий Гидзенко начал самостоятельно, а затем к нему присоединился его бортиженер Виттори. Тест прошел с 09:26 до 09:40 без замечаний, и резервную попытку на следующий день отменили. Марк в это время давал телефонное интервью для NBC News. Затем Юрий помог Роберто расположиться в С01 для проведения эксперимента «Алтейно» и вместе с Марком провел последний в этом полете эксперимент ССЕ, на этот раз без экспандеров.

И в этот день экипаж посещения обедал позже своих товарищей, так как старожилы станции быстрее выполнили свою работу. Юрий Онуфриенко демонтировал аппаратуру по измерению линейных ускорений БИЛУ из корабля «Прогресс М1-8» для воз-

тейно» в этот день отказался, сославшись на сложность его проведения. Марк снимал океан и территории Африки вблизи ЮАР – к сожалению, сама Южная Африка находилась в тени. Дэн помог Марку с электронной почтой.

Юрий Онуфриенко демонтировал локальный коммутатор ТА251М из орбитального отсека «Союза ТМ-33». Гидзенко при посадке он не нужен, а на станции может пригодиться. Хотя на борту и создан необходимый запас запчастей, но природная жадность специалистов ЦУП-М, помноженная на безденежье последних лет, не позволяет им оставить что-либо ценное на корабле, который через пару дней закончит свой полет.

Карл после обеда занимался плановой (раз в 90 суток) проверкой работоспособности оборудования GASMAR для анализа физиологии обмена веществ. Завершился этот день, как и накануне, экспериментом «Вест».

Весь экипаж МКС-4 выступил с приветствием по случаю начала Кубка мира по футболу.



Роберто Виттори и Марк Шаттлуорт

врата на Землю, заменил фильтр CO₂ в системе «Воздух», провел съемки Лондона, Берлина и Рейнской области в рамках эксперимента «Ураган» аппаратурой Kodak 760 с 800-мм объективом.

Карл и Дэн много времени потратили на работы с робототехникой: с помощью манипулятора SSRMS они отработали захват такелажного узла FRGF на ферме S0 с измерением усилий и углов поворота сочленений манипулятора. По этим данным ЦУП-Х уточнит параметры для операции по установке «мобильной базы» MBS в предстоящем полете «Индевора» (STS-111/UF2). Большая часть работы проводилась на запасной станции RWS со штатным ПО манипулятора, а освобождение такелажного узла и разворот манипулятора в позицию для съемки расстыковки «Союза» – на основной станции с модифицированным ПО, использующем шесть степеней свободы манипулятора из семи.

После обеда Юрий Гидзенко провел второй эксперимент «Плазменный кристалл». А вот Роберто от второго сеанса «Ал-

Трижды за день (а один раз в середине сна экипажа) прекращалась работа «Электрона» по отказу работы насосов.

3 мая. 150/9 сутки. Экипаж Гидзенко приступил к завтраку позднее, чем экипаж Онуфриенко, по обычной причине: Юрий и Марк проводили ТВ-сеанс для CNN (07:01), а Роберто фотографировал Италию. Шаттлуорт работал с электронной почтой, а Виттори вел переговоры по IP-телефону с итальянским радио и телевидением.

До обеда, помимо привычного «Киро» и ТВ-сеанса на ЮАР, экипаж ЭП всем составом изучал циклограмму спуска на Землю. Как-никак завтра собираться домой. Юрий Онуфриенко тоже готовится к посадке гостей: он демонтировал ряд блоков аппаратуры измерения окружающей среды «Скорпион», взял пробы с поверхности станции. А во 2-й половине дня он демонтировал для возвращения две телекамеры с нового корабля.

У американцев – привычные будни. Дэн возился с оранжереями ВРС: готовил растения в камере №1, смачивал камеру системы производства биомассы. (Пока дела идут успеш-



Фото на память: экипажи вместе

но, на растениях появились стручки. Опять были проблемы с подачей питательного раствора во 2-ю камеру, но Бёрш и операторы на Земле умудрились ее наладить.) Карл проводил микробиологический анализ проб с поверхностей АС, работал со стойкой ARIS.

Все вместе переговорили с экипажем МКС-5, из-за чего начало обеда экипажа МКС-4 сдвинулось «вправо» и пришлось есть позже экипажа Гидзенко. Но не без пользы: пока Гидзенко со товарищи обедали, Онуфриенко снял сюжет для фильма «Жизнь на станции».

Во 2-й половине дня Юрий Гидзенко выполнил третий сеанс эксперимента «Плазменный кристалл», помог Роберто в проведении «Алтейно» и стал готовить возвращаемое оборудование. Начали готовить укладки на возвращение и Марк с Роберто. Шаттлуорт сделал очередные съемки Земли и интерьерные съемки, провел сеанс радиоловительской связи с учащимися ЮАР (16:47) и переговоры с семьей. Марк сообщил, что у него сломался фотоаппарат Nikon D1X, когда он вставил записывающую кассету.

Карл с Дэном в основном занимались инвентаризацией АС; Уолз также протестировал специальную черно-белую пленку для голографических съемок.

Посадка «Союза ТМ-33»

4 мая. 151/10 сутки. Экипаж встал на 4 часа позже обычного, в 10 утра по Гринвичу: сегодня ночная расстыковка корабля «Союз ТМ-33». После завтрака Юрий с Марком провели замену питательной среды по эксперименту ESCD, но основное время утром Гидзенко и Виттори потратили на подготовку возвращаемого оборудования. Карл Уолз тем временем осматривал источники аварийного освещения в LAV и ШО, а Дэн Бёрш – в Node 1.

Пообедав вместе, астронавты готовили возвращаемое оборудование: Карл и Дэн к своей посадке на STS-111/UF2, а оба Юрия, Марк и Роберто – для «Союза». Онуфриенко из-за нехватки времени выполнил физкультуру только на 50%. И все равно подробный доклад обо всем перечне возвращаемого оборудования Юрий Гидзенко сде-

лал с опозданием – уж слишком много результатов удалось получить по программам МКС-3, МКС-4 и ЭП-3!

Во многом плановая и фактическая укладка оборудования различались. Не очень удачно Марк Шаттлуорт провел демонтаж

«Электронные» бои

3 мая была отмечена неустойчивая работа системы «Электрон»: при переводе его из режима 16А в режим 32А сначала происходил отказ основного насоса МНО, а затем резервного МНР. В этот день было проведено пять попыток его включения.

4 мая при переводе в режим 32А вновь прошел отказ «Электрона».

5 мая в 12:00 «Электрон» перевели из режима 16А в режим 32А, а в 16:17 он отказал. В 17:21 система была включена в режим 16А.

6 мая. Для проверки замечания по «Электрону» экипажу рекомендовали проконтролировать наличие воздушного пузыря в КОВ (контейнер обеспечения водой) и удалить его. Юрий доложил, что и КОВ пустой, и емкость CWC пустая, и он заменил CWC с отключением «Электрона». После включения «Электрона» получили отказ МНО и МНР. Был включен блок перекачки БП и после заполнения КОВ включен «Электрон». Сразу прошел отказ МНО и переход на МНР, а через 15 минут – отказ «Электрона», но уже по другой аварийной сигнализации («Н₂ в О₂ и Н₂ в воздухе»).

После продувки и надува жидкостного блока «Электрон» снова был включен. И снова отказ, на этот раз по стандартной причине: «Отказ МНО и МНР».

7 мая с «Электроном» проводились ремонтные работы. Опять надули жидкостный блок (БЖ) и в 10:43:42 запустили «Электрон» в режиме 16А, но уже в 10:47:34 произошел отказ МНО. Сразу же включился резервный насос, «Электрон» работал непривычно долго, но в 01:22 ночи, когда экипаж уже давно спал, произошел отказ МНР со звуковой сигнализацией.

8 мая Онуфриенко осмотрел емкости, поставляющие воду для «Электрона», и обнаружил в емкости для воды ЕДВ 7-8 пузыри диаметром 2 см. Вроде бы ничего предосудительного. Решили включить сразу в режиме 32А: отказ обоих насосов произошел через 6 минут после включения. Включили «Электрон» еще раз, сначала в режиме 16А, затем через 15 минут пере-

пробирок с эмбрионами овец и мышей из инкубатора ESCD: не все пробирки легко вынимались, а две из них просто лопнули при попытке их достать. Остальное оборудование было уложено без происшествий, и даже контейнер с кровью KB-03, хотя проектанты и не смогли найти ему место для возвращения.

Тем временем ЦУП-Х провел загрузку доработанного ПО блока управления секцией Р6 с солнечными батареями – был изменен алгоритм работы клапана в системе терморегулирования. А в жилых помещениях станции был включен холодильник ВТР – правда, пока он способен дать только +15°C. Кроме него, экипаж теперь располагает морозильником ARCTIC-1, который поддерживает температуру -24.5° с отклонениями не более 0.1°.

После совместного ужина в 20 часов экипаж Юрия Гидзенко начал расконсервацию корабля «Союз ТМ-33», а экипаж Юрия Онуфриенко готовил ТВ-сеанс «Закрытие люка и прощание экипажей» (21:15–21:25). Управление станцией уже было передано на российский сегмент, и закрытие люков состоялось в 21:26:16. Проконтролировав герметичность узла, экипаж ЭП-3 надел скафандры и занял свои места в СА. Открытие крюков со стороны СО1 прошло в зоне 22:49–22:58.

вели в режим 32А. Он проработал 4 часа, затем остановился из-за отказа МНО и МНР.

Попробовали включить «Электрон» еще раз: система проработала только 6 минут. Включили в 3-й раз – отказ уже на 4-й минуте. ЦУП-М не успокоился на этом – и получил отказ сразу же после 4-го включения. Провели телекон с ЦУП-Х и достигли договоренности об использовании кислородных шашек в случае отказа «Электрона».

9 мая Юрий полчаса потратил на проведение ремонтных работ по радиогамме, но достиг лишь частичного успеха. После включения «Электрона» система, как обычно, отработала на основном насосе только 4 минуты, а вот на резервном – уже 4 часа, и отказ произошел по превышению водорода в кислороде. Экипажу дали команду сжечь три шашки ТГК (твердотопливный генератор кислорода).

Из-за начавшихся выходных 10 мая работы с «Электроном» были приостановлены, и экипажу рекомендовали сжигать по три шашки ТГК ежедневно. В баках ШО Quest есть не менее 180 кг кислорода примерно на 75 суток для трех человек, но ЦУП-Х предпочитает сохранить их для выходов и в качестве резерва. Шашек ТГК на борту 160 – этого хватит на 50 суток.

13 мая запланированные ремонтные работы с «Электроном» проходили в присутствии специалистов по системе. После долгого совещания причина стала вроде вырисовываться: в блок сопряжения сигналов и команд не проходит команда с датчика нижнего положения мембраны БЖ на открытие клапана магистрали подпитки системы водой КЭ1. Так как отказ датчика произошел в новом, только недавно замененном БЖ, было решено разработать программную вставку, которая бы имитировала правильную работу датчика, а пока продолжать сжигать шашки.

17 мая после ввода циклограммы ПВУ 152 для управления клапаном КЭ1 «Электрон» был успешно включен в 15:20 UTC и далее работал без замечаний. Двухнедельные «электронные» бои закончились победой наших специалистов. Шашек на борту осталось 142.



Командир на Земле

Команда на расстыковку «Союза ТМ-33» от стыковочного узла на СО1 «Пирс» прошла в 00:28. Отделение было выполнено штатно в 00:31:08 UTC (03:31:08 ДМВ) в зоне радиовидимости Улан-Удэ и заснято камерами на манипуляторе станции. Юрий Онуфриенко провел сеанс эксперимента «Релаксация» по наблюдению работы двигателей ТК в УФ-диапазоне спектра, и в 01:30 экипаж МКС-4 отправился спать.

Параметры орбиты МКС после расстыковки «Союза» составили:

- > наклонение – 51.64°;
- > минимальная высота – 385.7 км;
- > максимальная высота – 411.8 км;
- > период обращения – 92.318 мин.

Спуск корабля проходил по штатной схеме в автоматическом режиме. Тормозной импульс был выдан в 02:57:27 UTC (расчетное время работы ДУ – 252.4 сек, приращение скорости – 115.2 м/с).



На месте посадки «Союза ТМ-33»

Посадка СА «Союза ТМ-33» состоялась в 03:51:53 UTC (06:51:53 ДМВ) в 26 км юго-восточнее г. Аркалык, в точке с координатами 50°02'с.ш., 66°59'в.д. Поиск и эвакуацию СА и космонавтов обеспечивали 5 самолетов, 9 вертолетов и 5 вездеходов Службы авиационно-космического поиска и спасания РФ. Самочувствие космонавтов после приземления – хорошее.

5 мая во 2-й половине дня экипаж ЭП-3 возвратился в Звездный городок для прохождения послеполетного обследования и отдыха в профилактории РГНИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина.

...А без них грустно

5 мая. 152 сутки. Воскресенье. Долгожданный отдых экипажа. Встали в 10 часов. Юрий внимательно осмотрел инкубатор ESCD и насчитал в нем шесть разбитых пробирок. Земля посоветовала инкубатор вместе с перчаточным боксом уложить в мешок для бытовых отходов и поместить в «Прогресс» на удаление.

Командир выполнил штатное обслуживание СЖО, Дэн калибровал и отбирал растения в листовой камере №2, Карл проверил состояние американских ПН.

6 мая. 153 сутки. У экипажа 2-й день отдыха и влажная уборка станции с обработкой «проблемных» зон фунгицидом. ЦУП-М передал Юрию Онуфриенко перечень объектов для съемок по «Урагану» (от Брюсселя до Чернобыля) и напомнил, чтобы снимки переносились из компьютера EGE2 на съемный жесткий диск HDD2 в формате TIFF, без потери качества. Бёрш начал в 3-й камере роста BPS цикл выращивания пшеницы.

На установке ZCG в момент входа в зону связи было отмечено аномальное падение температуры, и американский ЦПН решил закончить начатый 22 апреля эксперимент на сутки раньше запланированного (14 суток вместо 15). Как выяснилось, за 1.5 часа до обнаружения неисправности прекратилось питание печи, но оба процессора установки после перезагрузки оказались исправны. Так как записывающее устройство MCOR, как раз предназначенное для записи параметров научной аппаратуры между зонами связи, не работало, поиск неисправности был затруднен. Следующие образцы для ZCG придут в начале июня на «Индеворе».

Уже 3-й сбой с начала эксплуатации отмечен в системе определения ориентации и угловых скоростей с помощью GPS-приемников. Сбой самоустранился; замечание анализируется.

7 мая. 154 сутки. С учетом работы экипажа без выходов во время ЭП-3 ему был предоставлен дополнительный день отдыха. Правда, без небольших работ все равно не обошлось, а в результате они «съели» почти полдня.

Онуфриенко провел очередной тест аппаратуры точного времени GTS – определял импеданс входных диодов антенного блока с помощью мультиметра «Электроника ММЦ-01». Как и ожидалось, результатов этот тест не дал. Практически все возможности проверок внутри гермоотсека исчерпаны, и специалисты склоняются к необходимости проверки правильности соединительных цепей во время июльского выхода.

Юрий провел инвентаризацию оборудования, оставшегося после ухода ЭП-3, и выполнил эксперимент «Взаимодействие», а в сеансе 10:03–10:18 весь экипаж встретился с американскими журналистами в передаче ABC «С добрым утром, Америка». Карл провел плановое обслуживание анализатора продуктов горения и осмотр крепежей устройства RED в модуле Node 1. Дэн проверил состояние двух других тренажеров (TVIS и CEVIS; на TVIS накануне перестал работать правый ремень прижимного устройства SLD) и занялся своим любимым делом – оранжереей BPS. Сначала он заправил водой резервуары системы подачи питательного раствора и контроля влажности. В камере №1 Дэн обнаружил ростки пшеницы.

В 18:24 Узел инициировал процесс регенерации поглотителей типа Metox в специальной печи в ШО Quest – он продолжался 15.5 часов, до утра. ЦУП-М и ЦУП-Х запретили экипажу входить в ШО между 2 и 4 часами от начала процесса, когда там повышена концентрация CO₂.

На АС по команде сброса данных отказал компьютер полезной нагрузки PL1. Причина – ошибка в процедуре сброса.

8 мая. 155 сутки. До завтрака экипаж измерил массу тела (МО-8) и объем голени (МО-7). Юрий первым начал эти обследования и первым приступил к завтраку. Затем наступил черед тренировки по срочному покиданию, отрабатывалась тема разгерметизации.

Попытавшись устранить люфт на месте крепления ручки управления режимом причаливания и стыковки РУО-2 системы ТОРУ (планируемая работа была сделана, но люфт оказался в другом месте), Юрий занялся экспериментом «Профилактика» по оценке механизма действия и эффективности различных методов профилактики, направленных на предотвращение нарушений двигательного аппарата в невесомости. Дэн ему помогал. В этот день проводился тест на бегущей дорожке TVIS с фиксацией ЭКГ. В данной экспедиции отрабатывается методика проведения тестов, а в дальнейшем предполагается изменить схему тренировок российских космонавтов. Карл, закончив эксперимент «Взаимодействие» и обслуживание СЖО, упражнялся на TVIS.

После обеда Юрий выполнил профилактику средств вентиляции, почистил возду-

ходовы в CO₁, заменил фильтры на пылесборниках в ФГБ. Он совместил эти работы с маркировкой открываемых панелей СМ штрих-кодами (работа планировалась на 10 мая). Карл сумел восстановить работу ЗУ МСОР (за счет подъема температурного предела с 40 до 47°C), а остальное время занимался подготовкой возвращаемого оборудования. Дэн разместил анализатор общего количества органического углерода ТОСА в СМ, перемешал реагент и промыл устройство деионизированной водой, считал данные с радиационных датчиков EVARM, а также взял пробы воды в оранжерее BPS. Вечером состоялась беседа с экипажем МКС-5.

В 20:30 был запущен 2-й цикл регенерации поглотителей Metox, а Дэн Бёрш успешно перезагрузил интерфейсный контроллер прибора SAMS в стойке Express №4. Это позволило возобновить измерения микроускорений.

ЦУП-М провел тест обмена радиограммами на скорости 4.8 кбит/с. Тест прошел успешно.

9 мая. 156 сутки. У экипажа рабочий день, что в общем-то неправильно. За год

Карл затем сосредоточился на анализе проб воды из СРВ-К и СВО-ЗВ анализатором ТОСА. А Дэн, проведя эксперимент «Взаимодействии» и сеанс радиолобительской связи со школой в г.Ланкастер (Пеннсильвания), опять принялся готовить грузы к возвращению. После обеда, в 14:35, экипаж в полном составе провел радиосеанс с NPR (программа E-Town).

«Игра в 15»

10 мая. 157 сутки. До обеда у Юрия основной работой была маркировка панелей СМ штрих-кодами, которые привез «Прогресс М1-8». Карл и Дэн в это время разгрузили и складывали складскую стойку ZSR-187 и проводили инвентаризацию установочного места NOD104. Затем Дэн работал на установочном месте LAB103 – выполнял подгонку с той целью, чтобы виброзащитная стойка ARIS и вновь доставляемая аппаратура не создавали помех друг другу, а вечером американцы разгрузили стойку ZSR-115.

На самом деле план был еще хитрее и напоминал известную «игру в 15». Условие: на «Индеворе» придут стойки Express №3

ключена система контроля влажности, отчего стала накапливаться вода. Так как арабидопсису в таких условиях выживать легче, Бёрш посоветовали поменять растения местами.

В модуле LAB выбило «пакетник» и включилась одна из ламп освещения. Ее включили командой с Земли; причина осталась неизвестной.

11 мая. 158 сутки. День отдыха экипажа. Карл и Дэн поговорили с семьями. У Юрия переговоры с семьей планировались на следующий день, но он решил их отменить. Зато он попросил прислать список российского оборудования, возвращаемого на UF2, и проводил съемки по программам «Ураган» и «Диатомея». Американцы в личное время закончили перестановки стоек.

12 мая. 159 сутки. 2-й день отдыха экипажа. Никаких работ не было, только Карл потратил немного времени на подготовку оборудования Renal Stone по оценке риска образования почечных камней и на записи съеденного и выпитого. 30 мая на шаттле стартует Пегги Уитсон, «хозяйка» этого эксперимента, так что все должно быть в рабочем состоянии.

13 мая. 160 сутки. До

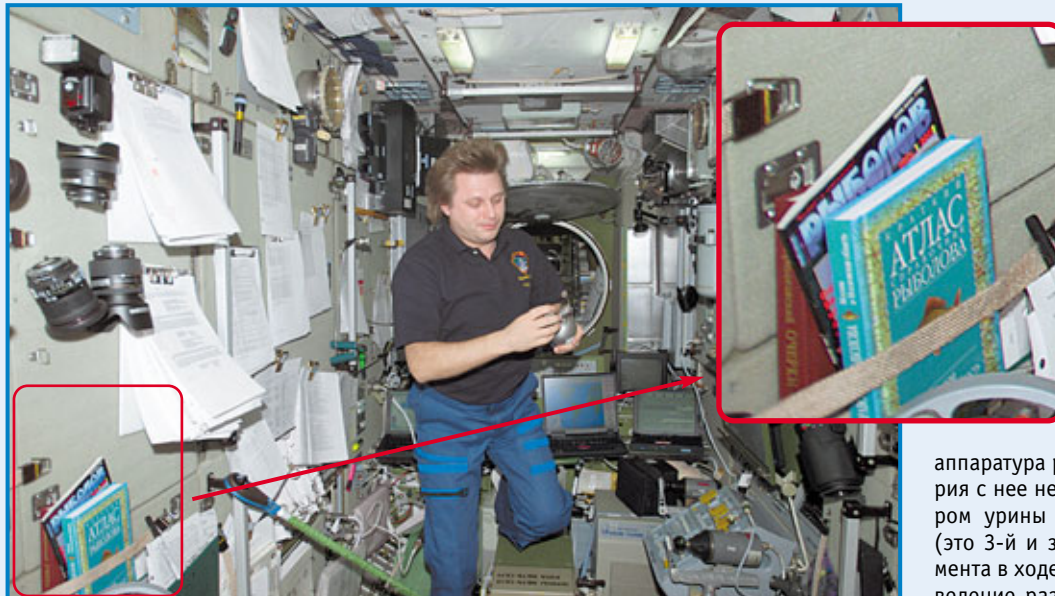
обеда у Юрия была большая работа в ФГБ – замена 10 извещателей дыма ИДЭ-2, срок годности которых истек. Карл с Дэнном готовили оборудование к полету UF2.

Во 2-й половине дня, переговорив с ЦУП-Х по возвращаемому оборудованию, космонавты вернулись к экспериментам. Юрий установил на иллюминатор аппаратуру БФС-3М для регистрации молний и спрайтов (эксперимент ФИ-10 «Молния-СМ»). Тест показал, что

аппаратура работает штатно, а вот телеметрия с нее недостоверна. Карл занялся сбором урины по эксперименту Renal Stone (это 3-й и заключительный цикл эксперимента в ходе 4-й экспедиции; пока его проведение разрешено только в АС). Дэн собрал урожай Brassica gara в камере №2 оранжереи BPS. Вечером Юрий поздравил в ТВ-сеансе участниц 2-го конкурса «Звезды милосердия» Московской области – финал будет 15-го в Подлипках.

14 мая. 161 сутки. Утром Юрий вновь смонтировал аппаратуру «Молния-СМ» на свой каютный иллюминатор для 10-часовой работы в автоматическом режиме. До обеда ему и Карлу предстояла еще одна «большая» работа – заменить неисправный стабилизатор напряжения и тока СНТ-50МПК, чтобы больше качать электроэнергию с АС. Таких стабилизаторов – а вернее, преобразователей из 120 В американской сети в 28.5 В российской – под полом СМ установлено четыре. Поэтому командир сначала демонтировал дорожку TVIS, а после замены опять ее установил. Но включения СНТ номер А23 не получилось: по телеметрии не было ни напряжения, ни тока. Как выяснилось, Юрий не состыковал один из кабелей, самый важный.

Карл помогал своему командиру демонтировать и монтировать TVIS, а Дэн принял



Подготовка к летнему рыбному сезону начинается в космосе

на станции должно быть 8 праздников, экипаж МКС-4 отлетал более 5 месяцев, и у него было только два праздника – 25 декабря и 1 января. Ну что же делать! Хоть поговорить с семьями дали – и то хорошо.

До завтрака Юрий сдал кровь в рамках эксперимента «Профилактика»; помогал ему, как всегда, Дэн, а Карл контролировал в ШО процесс регенерации – ЦУП-М попросил проверить состояние печи и отсутствие посторонних запахов в момент наибольшего нагрева, а также считать данные с анализатора продуктов горения CSA-CP. Регенерация была закончена в 13:25.

Весь день у Юрия прошел под знаком «Профилактика»: он отработал на велоэргометре с записью ЭКГ и дыхания газоанализатором ТЕЕМ-100М, переписал результаты на американский компьютер для передачи через Хьюстон в ЦУП-М и продолжил начатую накануне профилактику средств вентиляции СМ.

Начав рабочий день вместе с Дэнном с подготовки грузов к возвращению на UF2,

(ER3) и MSG, а стойки ZSR-187 и ZSR-115 нужно вернуть на Землю. Дополнительное условие: MSG должна быть установлена на место, занимаемое 112-й стойкой, а ER3 – на место 110-й (оно-то и имеет обозначение LAB103). Поэтому накануне стойку 112 переставили на место 115-й, а сегодня убрали ZSR-187 и на ее место переместили 110-ю.

Юрий извлек образцы из печи ZCG и жесткие диски с данными из блока управления IZECs. Карл занимался физкультурой, а Дэн опять управлял водой резервуары оранжереи BPS. После обеда Юрий и Карл демонтировали приборы аппаратуры стыковки и причаливания «Курс-А» из «Прогресса»; после демонтажа их разместили в Node 1 на потолке.

Дэн Бёрш и вечером работал с оранжереей: отобрал пробы газа в камерах №2 и 4 и поменял местами корневые модули в них. Эти «пятнашки» пришлось затеять по иной причине. До 10 мая в камере №2 росла пшеница, а в 4-й – Brassica gara. Но во 2-й камере окончательно вышла из строя и была от-

эстафету у Карла и проводил эксперимент Renal Stone. Перед обедом состоялись две конференции – сначала с экипажем МКС-5 «за жизнь», а потом по переносу грузов и подготовке ШО и скафандров к выходам с остальной частью экипажа «Индевора».

После обеда у всех троих – эксперимент «Взаимодействие», у Дэна и Карла проверка камеры CBCS и у одного Дэна – подготовка роста растений корневого модуля в камере №4. Холодильник BTR пришлось выключить – он так и не смог преодолеть рубеж в 15°. Решено вернуть его на Землю на «Индеворе».

Перед тем, как забраться в свою каюту поспать, Юрий демонтировал аппаратуру «Молния» – иначе поспать в каюте он бы не смог.

Подъем с переворотом

15 мая. 162 сутки. В рамках ежемесячной оценки состояния здоровья по американской методике у всего экипажа – взятие крови натощак. И опять у Юрия была работа на все утро – монтаж 3-го комплекта радиотехнической системы «Регул-ОС» (блок СА-325). Карл и Дэн до обеда в основном занимались физкультурой, выполнив только периодическую оценку здоровья и завершив эксперимент Renal Stone.

Во 2-й половине дня работы у американцев прибавилось. Дэн собирал урожай пшеницы «Апогей» в камере №4 и заложил образцы в морозильник, а в BPS поставил новый корневой модуль. Он также провел программу психологической оценки и инвентаризацию сумки с заглушками. Карл возился с лэптопами в компьютерной сети станции. Из-за ограниченного срока службы аккумуляторов, питающих CMOS-память, иногда приходится переставлять карты и жесткие диски между машинами. На этот раз были задействованы компьютеры, обозначенные как SSC FGB Router 1, PCS SM, SSC 5 и PCS LAB RWS. Благодаря этой замене в ходе полета STS-111 придется «перетряхивать» не шесть машин, а только четыре.

Уолз также проверил дефибриллятор, сформировал в AirLock аварийный набор инструментов на случай неисправности люка, перенес данные с дозиметра TERC на медицинский компьютер. Онуфриенко подстыковал недостающий кабель питания СНТ – и прибор заработал. Командир провел еще и серию работ в рамках эксперимента «Молния».

По просьбе Онуфриенко ЦУП-М перешел на 2-й комплект насосов в контуре обогрева КОБ1, так как 1-й комплект насосов работает очень шумно и мешает спать.

В соответствии с запросом американской стороны (PPCR №2911) и указанием руководителя полета Владимира Соловьева был проведен одноимпульсный маневр коррекции орбиты с целью уклонения от космического мусора, совмещенный с фазированием под очередной июньский «Прогресс» (фазирование с приращением скорости 1 м/с планировалось на 22 мая). В роли «мусора» выступала 2-я ступень РН «Космос-3М», запущенной 27 сентября 1994 г. со спутником «Космос-2292». Имея перигей на высоте около 390 км, по предварительным данным она должна была прой-

ти в 7 км от станции 16 мая в 18:42. Это было еще достаточно далеко, однако 15 мая оценка минимального расстояния уменьшилась до 3.3 км и маневр стал необходим.

В 19:30 UTC была осуществлена передача управления на российский сегмент, в 20:28:29 – переход в режим одноимпульсной коррекции, а в 22:29:37 на 176 сек были включены двигатели причаливания и ориентации «Прогресса М1-8». В 22:55:00 управление вернули на АС. В результате коррекции высота в перигее увеличилась на 3 км, а средняя высота полета – на 1.7 км; торможение в атмосфере «съест» этот прирост за неделю. Параметры орбиты после коррекции составили:

- > наклонение – 51.65°;
- > высота в перигее – 387.34 км;
- > высота в апогее – 411.71 км;
- > период обращения – 92.28 мин.

Был также проведен тест коррекции базиса БИНС от американских средств. Эта процедура отработывается для «солнечной» орбиты, где звездный датчик плохо работает. Результаты анализируются.

В этот день шапки не жгли: парциальное давление кислорода было 151.1 мм рт.ст. – приемлемое.

Юрий задал ЦУП-М «интересный» вопрос: а куда девать оборудование от экспедиции ЭП-3? Над этой задачей сейчас бьются в РКК «Энергия». Если его оставить на борту и оприходовать как российское оборудование, то надо включать в состав российских экспериментов, переписывать ТЗ и методики. Если оставить как зарубежное – тогда надо обговаривать условия хранения. Выбросить? Пока жалко.

16 мая. 163 сутки. Наконец-то у Юрия до обеда немного работы: только привычный монтаж «Молнии» на 1-й иллюминатор, техническое обслуживание систем жизнедеятельности и работа с системой инвентаризации. И в свободное время – французский эксперимент LSO, сходный с «Молнией-СМ». (Чтобы программа на компьютере EGE1 правильно отслеживала положение станции, пришлось принять из ЦУП-Х свежий комплект двусторонних элементов на станцию.)

После обеда у всех было изучение циклограммы полета UF2, переговоры по циклограмме, встреча с журналистами WABC Radio в Нью-Йорке. Затем Юрий провел эксперимент «Кардио-ОДНТ» по исследованию сердечной деятельности и кровообращения человека. Первый фоновый сеанс, без нагрузки, прошел без замечаний, а вот 2-й сеанс не получился: не удалось создать в «Чибисе» разрежение. Перед отходом ко сну Юрий доложил, что причину отказа он нашел и можно снова планировать «Чибис».

Проведен тест 3-го комплекта системы «Регул». Замечаний нет. Экипаж съел одну шашку ТГК.

В 23:30 станция перешла из орбитальной ориентации LVLH в равновесную XPOP, причем впервые для этого не потребова-

лась передача управления на РС. Разворот станции на 90° был выполнен на американских гиродинках СМГ с разгрузкой на российских двигателях. Время разворота было больше, чем просто на двигателях, – 38 мин при расчетных 43 мин. Зато расход топлива, как и ожидалось, небольшой: всего 3.5 кг.

Равновесная ориентация осью Х перпендикулярно к орбитальной плоскости введена потому, что Солнце отклонилось от орбитальной плоскости более чем на 32°. Для СЭП АС она выгоднее, а вот для съемки Земли, естественно, хуже.

17 мая. 164 сутки. Больше всего времени утром у Юрия заняла профилактика средств вентиляции ФГБ. Во 2-й половине дня он «победил» «Электрон» (см. врезку на с.4) и занимался ремонтом заслонки регулирования воздуха в своей каюте, а также пытался восстановить работоспособность фотоаппарата Nikon-D1X (безуспешно). Дэн работал с BPS – калибровал газовую среду и отобрал 5 образцов в камере №1. Карл проверял состояние противогазов и огнетушителей в LAB, Node 1 и ШО, переносил данные по тренировкам в медицинский компьютер. После обеда астронавты отдыхали.



Зелень на салат

Новости с американского сегмента: ЦПН в Хантсвилле в порядке эксперимента взял на себя управление виброизолирующей системой ARIS; ЦУП-Х попросил отснять систему притяга SLD бегущей дорожки TVIS; в LAB повторился отказ «пакетника» от 10 мая, а скачка тока опять не было.

18 мая. 165 сутки. У экипажа день отдыха, Дэн и Карл разговаривали с семьями. Юрий доложил, что в СО1 на иллюминаторах выпадает конденсат. ЦУП-М дал рекомендацию убрать влагу, включить воздушный нагреватель в «Союзе» и направить воздух в сторону СО1.

В 18:55 состоялся ТВ-сеанс – приветствие международной конференции «Перспективы сохранения и развития цивилизации и планеты», которая пройдет в Москве 26–31 мая.

В режиме выживания

19 мая. 166 сутки. Экипаж продолжает отдыхать: Юрий разговаривал с семьей по телефону, Карл и Дэн провели private психологические конференции.

Во время ужина из-за сбоя в обмене информации между БВС и БИТС был зафиксирован ложный отказ контуров КОХ1 и КОБ1 системы терморегулирования, и в результате станция перешла из стандартного режима в режим выживания. Вернуться в стандартный режим (с включением контуров КОХ, КОБ, системы кондиционирования воздуха СКВ2) удалось через два витка, в 22:50 UTC, когда экипаж уже лег спать. Поэтому было решено отложить включение «Электрона» и «Воздуха» до утра. На АС сокращение энергопотребления в режиме выживания выразилось в отключении большей части ПН (в т.ч. стойки Express), системы связи диапазона Ku и многих нагревателей. Ориентация и производство электроэнергии нарушены не были.

Произошла на АС и «собственная» неприятность: устойчивый отказ приемника-процессора GPS RP2 в навигационной системе. Канал GPS-2 был выведен в резерв, а с учетом случившегося 12 мая сбоя канала GPS-1 пришлось ввести запрет на прием вектора состояния станции (координаты, скорость) от GPS-подсистемы. Вектор состояния берется с РС, а данные по ориентации пока поставляет блок гироскопов RGA-1.

Отказ ТВМ

20 мая. 167 сутки. До завтрака космонавты исследовали объем голени и измерили массу тела, а ЦУП-М к этому времени запустил «Электрон» и «Воздух». Юрий подготовил и передал для анализа в ЦУП-М log-файл с информацией по нештатным ситуациям за 19 мая.

Экипажу было предоставлено время для подготовки личной укладки для возвращения на Землю. Затем Юрий и Карл начали укладывать штатный груз, а Дэн работал с оранжереей ВРS, калибровал среду и брал пробы в листовой камере №3. Юрий смонтировал на иллюминаторе №6 и проверил визир «Пума», предназначенный для коррекции базиса.

Во время обеда ЦУП-М сначала по статической телеметрии, а затем по телеметрии полного потока через российские пункты зафиксировал пропадание активности 2-го канала ТВМ. 1-й и 3-й каналы продолжали работать устойчиво.

После обеда была проведена конференция по подготовке оборудования к возвращению, и эта работа была продолжена. (Почему подготовка занимает так много времени? Потому что июньский шаттл везет модуль MPLM, способный забрать много груза, и этим надо воспользоваться в максимальной мере. Вот и запланировано вернуть 130 российских контейнеров из-под пищи и 25 американских, различное оборудование и инструмент.) Карл и Дэн проверяли в ШО скафандры, которые будут использовать экипаж «Индевор».

ЦУП-М и ЦУП-Х тоже времени даром не теряли: они провели успешный тест по выдаче команд из Хьюстонской группы поддержки в ЦУП-М через российскую систему «Регул» на АС и получению телеметрии из



Американец Дэниел Бёрш и российская установка «Электрон»

бортовой машины через «Регул» и через телеметрию БИТС.

На вопрос Онуфриенко, будет ли возвращен на шаттле неисправный объектив видеокамеры LIV и неисправный фотоаппарат Шаттлурта, ЦУП-М ответил отрицательно.

В 18:21 произошло сближение станции со ступенью индийской ракеты ASLV-D4 (объект 23100), не потребовавшее маневра уклонения.

21 мая. 168 сутки. До завтрака экипаж провел биохимический анализ мочи (МО-9). И опять космонавтам было предоставлено время для подготовки личной укладки для возвращения. Все трое выполнили эксперимент «Взаимодействие». Карл и Дэн продолжали готовить оборудование к выходу: в этот день они проверяли устройства самопосащения SAFER и меняли конфигурацию скафандров для ВКД. Дэн больше других занимался экспериментами: он демонтировал неисправное оборудование EXPPCS по физике коллоидов из стойки Express №2, помог Юрию в эксперименте «Кардио-ОДНТ» (проведен был только сеанс с разрежением, не получившийся 16 мая), отобрал пробы газа по эксперименту ВРS из камеры №1 и из воздуха и убрал одно растение, дотянувшееся до вентилятора. Карл готовил виброзащитную платформу ARIS.

Юрий установил на монтажную раму новый блок пульта питания постоянных систем (ППС-26) системы управления бортовым комплексом и продолжал готовить оборудование на возвращение на UF2.

ЦУП-М отметил повышенные температуры на аккумуляторных батареях СМ. Неудивительно, если учесть, что попытка переключения 19 мая с КОБ1 на КОБ2 проводилась именно для того, чтобы снизить эти температуры.

ЦУП-Х восстановил работу научной аппаратуры во всех трех стойках Express (№1, 2 и 4) и попросил Бёрша проверить, работают ли вентиляторы в камерах №1 и 2 установки ВРS.

22 мая. 169 сутки. День начался с доклада Юрия Онуфриенко: включение воз-

душных нагревателей в бытовом отсеке «Союза» (согласно рекомендации от 18 мая) нарушает циркуляцию воздуха между РС и АС, что приводит к росту концентрации углекислого газа в LAV. ЦУП-М взял время на раздумье.

Этот день оказался праздничным – станция сделала 20000 витков вокруг Земли с момента запуска ФГБ 20 ноября 1998 г. Правда, ЦУП-М и Космическое командование США разошлись во мнениях, какой именно виток стал юбилейным. По учету ЦУП-М, 20000-й виток начался в 02:49 UTC в районе Галапагосских островов. Но в орбитальных элементах КК США этот же виток значился 19996-м! Ладно бы на единицу разошлось – американцы первый неполный виток называют нулевым. Но еще-то три куда делись?

Подготовка оборудования к возвращению – опять основная работа экипажа, по крайней мере до обеда. И опять у экипажа личное время для подготовки своей укладки. Какого же размера эта укладка и что же можно так долго готовить?

Помимо этого, Юрий и Карл занимались служебными операциями (замена разделителя в блоке БРПК-1 в системе регенерации конденсата СРВК-2М у Юрия, подготовка инструмента для ВКД у Карла), а Дэн занимался наукой – поливал корневой модуль в камере роста №4 установки ВРS. Он также подстыковывал кабель к рабочей станции манипулятора, что позволило ЦУП-Х протестировать его состояние, и пообщался в теле-сеансе с флоридскими школьниками – участниками соревнований по робототехнике.

Вскоре после ужина сработал звуковой сигнал аварийного оповещения, но никакой аварийной сигнализации на пульте сообщений (ПСС) и лэптопе не появилось. По телеметрии АС и РС тоже не было зафиксировано никаких аварийных сообщений.

ЦУП-Х разобрался в причинах отказа канала GPS-2 три дня назад: в новой ориентации XPOP GPS-приемник иногда просто не видит необходимого числа спутников навигационной системы. Вообще-то такие вещи должны прогнозироваться...

В самом ЦУП-Х при испытаниях системы кондиционирования произошло отключение компьютеров, включая сервер для передачи данных и связи с МКС и средства представления и планирования работ. На устранение аварии ушло несколько часов.

23 мая. 170 сутки. Дни стали похожи один на другой: каждый день – подготовка грузов и личных вещей. Разнообразие вносит только проведение экспериментов. Карл и Дэн надумали (не сами, конечно, а Хьюстон подсказал) провести эксперимент по изучению дыхательной функции *PuFF*. Сначала была собрана схема, затем проведена калибровка оборудования; оба американца проделали тесты и после архивации данных разобрали аппаратуру.

Работа Дэна по эксперименту BPS напоминает работу садовника: полить, прополоть, выбрать лучшие растения; в Хантсвилле за верность BPS ему дали звание «агронавт». В этот день повышенное внимание было уделено водопроводной проблеме: Дэн выполнил подкачку резервуара с питательной средой, заливку насоса подачи жидкости и прокачку резервуара контроля влажности, а также по просьбе ЦПН установил режим в камерах вручную. На этом сантехнические работы не закончились: Бёрш перекачал 20 л отработанного конденсата из бака Лабораторного модуля в контейнер CWC. Много времени у Дэна и Карла ушло на обзор ПО манипулятора и переговоры со специалистами.

Юрий провел отборы проб воздуха в СМ и LAB в различные пробоотборники, а ЦУП-Х параллельно вел измерения анализатором летучих органических веществ VOA. Затем командир заменил вышедшую из строя АБ №6 в СМ на запасную, доставленную шаттлом в августе 2001 г. Однако и батарея №2 вела себя так, будто тоже просила: «И меня замените!» – из-за постоянных срабатываний датчиков было отключено зарядное устройство батареи.

В 14:50 все члены экипажа передали приветствия к Дню поминовения в США (27 мая) и по случаю 200-летия корпорации DuPont (17 июня).

24 мая. 171 сутки. Основной работой экипажа до обеда был ремонт аппаратуры инактивации воздуха «Поток». В аппаратуре вышел из строя плавкий предохранитель, и экипаж для проведения этой работы установил вместо него медную проволоку (т.н. «жучок»). После включения аппаратуры Юрий доложил о появлении дыма в районе платы с индикаторами. Аппаратура была немедленно обесточена и работы с ней прекращены, три блока изъяты и подготовлены к возвращению.

Дэн, закончив отбор проб газа в листово-вой камере №3 и заменив цилиндр с углекислым газом, занимался в это время физкультурой, а вечером он собрал урожай из четырех растений пшеницы в 1-й листовой камере BPS.

После обеда состоялась конференция по ВКД для всего экипажа (хотя Юрий не готовился, в отличие от Дэна и Карла, к просмотру материалов по ВКД). С Фрэнклином Чанг-Диасом и Филиппом Перреном, выходящими астронавтами STS-111, обсудили два основных вопроса: новый вариант установки пере-

мычек системы питания между мобильным транспортером и базой и подачу кислорода с шаттла перед началом выхода, во время выведения азота из крови. ЦУП-Х был настолько обеспокоен «электронными боями» и перспективой нехватки кислорода, что решил хотя бы частично скомпенсировать расход O_2 из баков HPGT в ШО Quest, качая его с «Индевор» по 30-метровому шлангу. Экипаж попросил прислать схему этого шланга и инструкции по подключению.

ЦУП-М отметил рост температуры снаружи и внутри аккумуляторных батарей кобальта «Прогресс»: внутри $31.5^{\circ}C$ при нор-



В руках у Юрия Онуфриенко – укладка с автоклавами из печи ZCG

ме $5-30^{\circ}C$ и снаружи $30^{\circ}C$ при допустимой $5-40^{\circ}C$. Параметры атмосферы на станции следующие: общее давление – 741 мм, парциальное давление кислорода – 152 мм, углекислого газа – 2.68 мм и водяного пара – 9.48 мм.

25 мая. 172 сутки. У экипажа станции день отдыха, но не у специалистов по шаттлу и не у экипажа «Индевор». В этот день состоялись переговоры с экипажами МКС-5 и UF2 по переносу грузов. В ТВ-сеансе в 16:55 экипаж передал поздравление 3-й международной конференции «Малые спутники: новые технологии и миниатюризация», которая состоится в Подлипках 27–31 мая. В этом же сеансе Юрий показал специалистам люфт ручек TOPU, а также платы системы «Поток» с местом пайки медного провода.

Юрий провел коррекцию базиса БИНС от визира «Пума» по звездам η и γ Большой Медведицы, но получил при этом сообщение об ошибке («нулевая» ошибка). В ЦУП-М были получены нормальные данные коррекции, что позволило заложить кватернион, полученный в результате работы с «Пумой».

В это же время Юрий заметил, что контейнер обеспечения водой в «Электроне»

пуст, и ЦУП-М сразу же дал команду на выключение установки. Пришлось включить блок перекачки, и за 26 минут он заполнил емкость более чем наполовину. Затем «Электрон» был включен вновь. Замечание не повторилось.

Дэн переговорил с семьей и проверил состояние автономных американских ПН, а Карл в этот день выполнял обслуживание СЖО. Юрий провел съемку южных районов Атлантики и Индийского океана, а также островов Фиджи в рамках эксперимента «Диатомея». У американцев для визуальных наблюдений и съемки (эксперимент CEO) задается до десяти объектов ежедневно, в т.ч. и в нынешней неудобной равновесной ориентации. Например: ледники Южных Сандвичевых о-вов и Патагонии, озеро Поопо, река Парана, промышленные районы ЮАР.

26 мая. 173 сутки. 2-й день отдыха. Состоялись переговоры с семьями у Юрия и Карла. Коррекция от средств АС не прошла, и Юрий провел коррекцию от визира «Пума». Он же выполнил тренировку в костюме «Чибис» – пора готовиться к возвращению на Землю, – а Дэн ему помогал. Американцы такие тренировки не проводят: у них другая методика подготовки. Дэн связывался по радиолюбительскому каналу с кораблем USS Vicksburg, с одним из своих бывших сослуживцев.

Пока экипаж отдыхал, ЦУП-М и ЦУП-Х готовились к уводу от космического мусора, на этот раз – от ступени РН 11К67 от запуска 27.10.1967 (объект 3019), встреча с которой ожидалась в 19:48. К счастью, по мере уточнения прогноза в 11:30 объект вышел из «красной» (опасной) зоны. Фактическое расстояние пролета составило 4.6 км.

27 мая. 174 сутки. Сразу же после завтрака Юрий начал суточную регистрацию электрокардиограммы (эксперимент MO-2 «Холтер») и с датчиками на себе ушел в ФГБ отстыковать кабели питания бортовой вычислительной системы БВС. И опять он проводил коррекцию базиса от «Пумы». Хотя станция уже не попадала в тень Земли, коррекция по звездам прошла, только погрешность была выше обычной – 0.6° .

Экипажу МКС-4 дали возможность привести станцию в божеский вид перед прибытием экипажа шаттла, хотя «Индевор» еще не взлетел, а Уолз даже поставил камеру на люк надирного узла Node 1. После обеда космонавты изучали циклограмму полета UF2, где предусмотрены три выхода, передача смены, съемки аппаратурой HDTV для экипажа МКС-5. Вечером состоялись переговоры со специалистами на тему: кто что понял.

Юрий и Карл продолжали педантично готовить грузы на возвращение, а вот Дэн делал это более изящно: он собрал в листово-вой камере №3 еще четыре растения пшеницы, которые тоже вернет на Землю, и замочил семена в камере №1. Экипаж доложил, что концентрация углекислого газа в LAB – 0.55%, а в СМ – 0.43%. Все правильно: чем ближе к «Воздуху», тем CO_2 меньше.

28 мая. 175 сутки. Достигнув утром максимальной отметки 73.05° , угол Солнца относительно плоскости орбиты стал к вечеру по-

немногу падать, но все же этот день явился самым «солнечным». И это повлияло на коррекцию базиса от «Пумы». Рассогласование расчетного положения звезд и измеренного положения составило 13.2°, а погрешность достигла 1.53°. Коррекцию проводить не стали. (Может, и не придется, так как американцам удалось разобраться с причиной сбоя навигации от GPS. Ориентация станции не при чем – в программе нашли тривиальную ошибку с округлением параметра.)

И опять день начался с подготовки станции к приему гостей, а в 09:32 экипаж провел ТВ-сеанс: поучаствовал в шоу NBC «Сегодня».

ЦУП-Х обновил ПО рабочих станций манипулятора. Большую часть времени у Дэна и Карла заняла проверка оборудования мобильной системы обслуживания MSS для подготовки совместных операций, обзор ПО DOUG и тренировка с манипулятором. Тест привода плечевого сустава манипулятора при управлении по резервному каналу прошел лишь с 3-й попытки. По окончании работы SSRMS был оставлен в позиции наблюдения за пристыковкой грузового модуля MPLM.

Дэн, кроме того, завершил сбор информации по эксперименту «Взаимодействие» и считал радиационные данные с датчиков EVARM, а Карл проверил состояние шлангов откачки воздуха из ШО Quest и убедился, что благодаря внесенным изменениям уровень шума значительно уменьшился.

У Юрия было немного работы: он передал ТВ-сюжеты по воздуховодам системы вентиляции в РС и по СЖО, установил дозиметры в каютах СМ для проведения измерений, проверил работоспособность реле давления РДЗ в магистрали подпитки водной системы «Электрон». Из-за некорректно написанной радиограммы при выполнении пункта 5 произошло аварийное отклю-

чение аппаратуры. В течение 15 секунд отказ был снят и система успешно возвращена в работу.

ЦУП-Х отметил значительный перепад давления между двумя аккумуляторными батареями на модуле Р6, из-за которого одна из двух батарей в паре заряжается не полностью. Попытки выравнять давление пока безуспешны.

29 мая. 176 сутки. В 03:12 в 4.5 км от станции прошла ступень американской РН Delta 2 (объект 22658, запуск 13.05.1993). Маневр уклонения не планировался. А вечером, в 18:10, примерно в 10 км от станции прошел «некоррелированный» объект 88838. Орбита его была известна неточно, и Космическое командование США предупредило ЦУП-Х слишком поздно для маневра.

Закончив суточные измерения акустической нагрузки в каютах СМ, Юрий сообщил в ЦУП-М, что в ночное время уровень шума в его каюте составляет 82.9 дБ при норме 55 дБ. И как при этом оставаться здоровым и работоспособным?!

В этот день Юрий и Карл подключали ППС-26 к кабельной сети РС МКС и занимались этим почти до обеда. Готовясь к прибытию нового экипажа, Дэн начал заряжать батареи скафандров EMU. После обеда состоялась конференция экипажа с руководством Отдела астронавтов в Центре Джонасона. Теперь Юрий и Карл начали готовиться к прибытию гостей и долгожданной смены, а Дэн калибровал и отбирал растения в листовой камере №1.

30 мая. 177 сутки. Наконец настал черед замены АБ №2 – Юрий поставил вместо нее ЗИП из состава батарей ФГБ, а ЦУП-М ввел в строй. Дэн продолжал обхаживать систему ВРС: заправлял резервуары водной, отбирал пробы газа и записывал свои замечания по процедурам обслуживания. Карл

в это время протестировал систему виброгашения (эксперимент ARIS-ICE) и заполнил емкость для воды CWC №1022 водой из баков конденсата LAB. Взяв образцы конденсата для спуска на Землю, он поставил емкость на подачу в «Электрон», чего давно добивалась российская сторона. Наконец-то замкнулся «круговорот воды на МКС»!

Во 2-й половине дня Юрий и Карл поздравили с 70-летием Института нейрохирургии имени академика Н.Н.Бурденко. Затем командир переговорил со специалистами ИМБП и занялся тренировкой в костюме «Чибис». Помогал ему, как всегда, Дэн. Вечером космонавты готовились к приему экспедиции МКС-5 и готовили грузы, а Карл, кроме того, собирал химические и микробиологические пробы воды в полете.

Успешно был проведен автономный тест телефонных и телеметрических средств корабля «Космонавт Виктор Пацаев» у причала г.Калининграда. В случае ввода нового измерительного пункта появится возможность проводить сеансы на 6-м и 7-м суточных витках (сейчас «крайний» сеанс перед глухой зоной – 5-й суточный виток).

К сожалению, по погодным условиям «Индевор» не стартовал и старт был перенесен на 31 мая. Тем не менее на борту начали менять режим: отбой передвинули на час ночи, а подъем на 9 утра по Гринвичу.

31 мая. 178 сутки. Однако и 31 мая вероятность приличной погоды была так мала, что попытку пуска отменили. В связи с этим отпала и часть работ на борту: подготовка скафандров к десатурации и подготовка РМА2 к стыковке. Были оперативно добавлены отбор проб с поверхностей ФГБ, заливка корней в 3-й листовой камере оранжереи ВРС. Но экипаж все равно ждал товарищей и готовил станцию к их приходу. Уолз заряжал аккумуляторы скафандров, Бёрш начал проверку герметичности РМА2. Готовясь к возвращению, экипаж подгонял изделие «Казбек».

Онуфриенко успешно провел коррекцию базиса БИНС с использованием американского вектора состояния и данных об ориентации от GPS-системы.

По-прежнему неудовлетворителен температурный режим «Прогресса», «Союза» и СО1. «Союз» находится в тени ФГБ; приходится подогревать его, чтобы температура не падала ниже 16°C и не происходила конденсация. В СО1 экипаж собрал влагу, и он также обогревается. На «Прогрессе» температура крышки одного из двигателей ориентации составляет 65° при предельно допустимой температуре 55°C. Американской стороне направлено предложение периодически пероворачивать станцию «вверх ногами», как это делалось на «Мире».

ЦУП-Х с согласия ЦУП-М заблокировал возможность передачи управления на РС во время совместного полета с шаттлом. Проблема в том, что основные компьютеры управления (С&СЗ) и навигации (GNC1) сейчас «сидят» на одной шине питания и в случае ее отказа одновременно будут отключены. Такое событие может повлечь передачу управления на РС, но при наличии шаттла в составе комплекса это не только не нужно, но и вредно.

ИТОГИ ПОЛЕТА 3-Й РОССИЙСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ПОСЕЩЕНИЯ НА МКС

Экипаж:

Командир:

Полковник ВВС РФ Юрий Павлович Гидзенко
3-й полет, 329-й космонавт мира, 83-й космонавт России

Бортинженер:

Подполковник ВВС Италии Роберто Виттори (Roberto Vittori)
1-й полет, 415-й астронавт мира, 12-й астронавт ЕКА, 4-й астронавт Италии

Участник космического полета:

Марк Ричард Шаттлуорт (Mark Richard Shuttleworth)
1-й полет, 416-й астронавт мира, 1-й астронавт ЮАР

Длительность полета корабля: 9 сут 21 час 25 мин 18 сек

Основные события: Заменен корабль-спасатель «Союз ТМ-33» на «Союз ТМ-34». Проведены научные исследования и эксперименты по российской, европейской («Марко Поло») и южноафриканской программ.



Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
25.04.2002, 06:26:35.117	TK 11Ф732 №208 «Союз ТМ-34»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
27.04.2002, 07:55:48	TK «Союз ТМ-34»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
05.05.2002, 00:31:08	TK 11Ф732 №207 «Союз ТМ-33»	Расстыковка от СУ СО1 «Пирс»
05.05.2002, 03:51:53	TK «Союз ТМ-33»	Посадка в 26 км юго-восточнее г. Аркалык (Казахстан)
	ГИК – Государственный испытательный космодром	СУ – стыковочный узел
	ПУ – пусковая установка	TK – транспортный корабль
	СО1 – стыковочный отсек-1	ФГБ – Функционально-грузовой блок

Итоги подвел А.Красильников

Восхождение Artemis

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

18 мая ЕКА сообщило первые результаты беспрецедентной операции по переводу КА Artemis на геостационарную орбиту.

Мы рассказывали о неудачном запуске КА Artemis 12 июля 2001 г., о переводе его на нерасчетную круговую орбиту высотой 31000 км (НК №9, 2001, с.34-37), а также о первых проведенных на борту спутника экспериментах по оптической связи (НК №1, 2002, с.34).

Однако с самого момента запуска главной целью создателей спутника стал его перевод на ГСО. По первоначальному плану, разработанному через несколько дней после неудачного старта, эта операция должна была начаться в сентябре 2001 г. и занять «несколько месяцев». Однако в ноябре уже называлась более поздняя дата (конец декабря 2001 г.) и более длинный срок (полгода). Реально же перевод с помощью

использования ИДУ спутника, ранее предназначавшейся лишь для проверки новых технологий и небольших коррекций орбиты, в качестве маршевой, обеспечивающей большие маневры аппарата.

После более 6 месяцев интенсивной подготовки и испытаний было разработано новое полетное программное обеспечение и отработана стратегия управления спутником. За это время параметры орбиты спутника практически не изменились (см. таблицу).

Первое включение ИДУ для изменения орбиты состоялось 19 февраля. В результате высота орбиты КА за сутки увеличилась на 14–17 км, а период – примерно на 1 мин. Через неделю был предпринят еще один аналогичный маневр: с 26 февраля по 1 марта высота орбиты выросла на

21–24 км, период – также на минуту. Более серьезное маневрирование началось 5 марта. Работа ИДУ продолжалась более двух недель. За это время перигей «подрос» на 108 км, апогей – на 144 км, период – на 6 мин. Затем последовала недельная передышка. С 27 марта ИДУ работала почти безостановочно 2 месяца. Ежедневно высота орбиты увеличивалась в среднем на 20 км. Лишь в период

24–27 апреля наблюдалось небольшое замедление темпов подъема. В целом с 19 февраля по 23 мая высота орбиты Artemis выросла на 1020 км в перигее и на 1137.6 км в апогее, а период увеличился на 52 мин. Это почти треть необходимой высоты для достижения ГСО.

Параметры орбиты КА Artemis				
Дата	Нр, км	На, км	T, мин	i, °
24 июля 2001	30891.2	30960.6	1194.9	0.81
18 февраля 2002	30904.8	30931.7	1194.8	0.92
21 февраля 2002	30921.2	30945.6	1195.7	0.93
26 февраля 2002	30921.7	30947.2	1195.4	0.93
1 марта 2002	30945.8	30968.0	1196.4	0.94
4 марта 2002	30946.5	30968.1	1196.6	0.94
19 марта 2002	31054.2	31111.8	1202.7	0.98
26 марта 2002	31052.5	31111.0	1202.4	0.99
23 мая 2002	31911.0	32098.2	1246.9	1.05

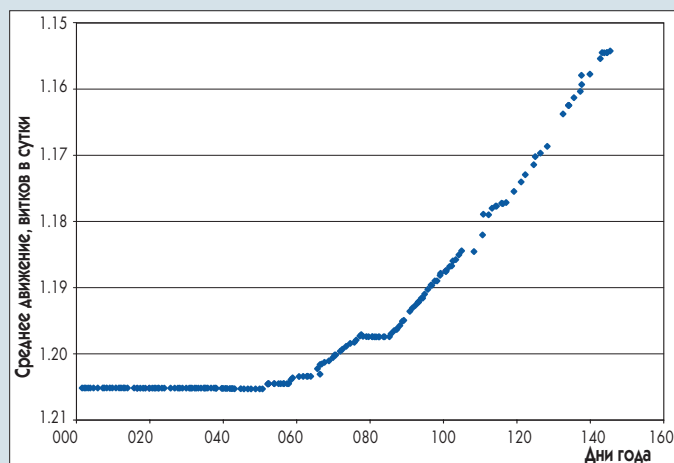
За этот период операторы Центра эксплуатации и управления аппаратом, расположенного в итальянском Центре Фучино (Fucino), держали Artemis под постоянным контролем. Они были готовы тут же реагировать на все виды нештатных ситуаций, так как новое программное обеспечение могло быть полностью отработано только на реальном КА.

С 23 мая ИДУ была временно выключена на несколько суток для профилактики.



В дальнейшем предполагается сохранить тот же темп подъема орбиты – 20 км/сут. Если все пойдет согласно этому плану, Artemis достигнет геостационарной орбиты к концу 2002 г. Затем аппарат будет стабилизирован в расчетной точке стояния 21.5° в.д. По оценкам специалистов Alenia Spazio и ЕКА, ИДУ Artemis, после перевода спутника на геостационарную орбиту, сможет удерживать его в расчетной точке стояния почти столько, насколько первоначально была рассчитана его работа, – около 10 лет.

По материалам Arianespace, ЕКА, Alenia Spazio, Astrium и данным сайта Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA



Рост периода обращения КА Artemis в 2002 г. Рис. автора

ионной двигательной установки (ИДУ) начался лишь во второй половине февраля 2002 г.

Задержка была вызвана рядом причин. Во-первых, до начала операций по выведению на ГСО с Artemis должны были завершиться все возможные эксперименты, которым не могла помешать нерасчетная орбита: пробные включения аппаратуры связи всех диапазонов, испытания аппаратуры по оптической связи с низкоорбитальными КА, тесты экспериментальной навигационной аппаратуры. Этот этап занял почти полгода. Тогда же прошли и тесты ИДУ, которые, однако, не преследовали цель серьезно изменить параметры орбиты.

Кроме того, в то же самое время инженеры фирм Alenia Spazio и Astrium, создавшие соответственно весь КА и ИДУ, были заняты подготовкой новых алгоритмов работы спутника и его маневрирования. В Мюнхене на наземных стендах Astrium проводились доводочные испытания технических моделей ИДУ, а также динамическое моделирование работы системы управления с новым программным обеспечением. Первой хорошей новостью стало заявление европейских специалистов о возможности

Сообщения

13 мая компания Pratt&Whitney выбрала в качестве альтернативы своим двигателям RL10 новый RL60, который мог бы использоваться на верхних ступенях PH Delta 4 и Atlas 5. Основной заказчик – BBC – опасается, что вся программа EELV (Evolved Expendable Launch Vehicles) может быть остановлена в случае аварии RL10 – единственного элемента системы, общего для обеих семейств носителей. RL60 использует те же интерфейсы, что и RL10, и может эксплуатироваться при уменьшенной величине тяги. Для его использования необходимо провести повторную сертификацию носителей, но нет нужды переделывать верхние ступени. – И.Б.



20 мая Институт космических исследований Саудовской Аравии сообщил, что третий микроспутник серии Saudisat будет запущен на PH «Днепр-1» Международной космической компании (МКК) «Космотрас» в конце 2002 г. Два 10-килограммовых КА Saudisats 1a и -1b были выведены на орбиту во время предыдущего полета PH «Днепр» в сентябре 2000 г. Ранее сообщалось, что МКК «Космотрас» приняла решение перенести запуск PH «Днепр-1» с итальянским спутником Unisat 2 Римского университета и многоспутниковым адаптером производства американской компании One Stop Satellite Solutions (OSSS) с начала декабря 2001 г. на первую половину 2002 г. В качестве причины переноса сроков пуска называлась задержка в изготовлении адаптера. – И.Б.



Совет Федерации своим постановлением №232-СФ от 15 мая 2002 г. утвердил Коробейникова Михаила Антоновича председателем, а Березова Владимира Прокофьевича – первым заместителем председателем Временной комиссии Совета Федерации по защите интересов субъектов РФ, юридических лиц и граждан от неблагоприятных последствий ракетно-космической деятельности. – И.Л.

Никогда еще наши экипажи не возвращались из космоса на Землю в Пасху!

Участник космического полета Марк Шаттлуорт все время улыбался – может быть, не очень понимая, куда отправляется, а может быть, наоборот, желая подбодрить себя. А возможно, просто характер такой – подшучивать над другими и, главным образом, над собой. Надеемся, человек с таким чувством юмора не обидится...



ОТ МАРКА Космические предания

ГЛАВА I МАРК И ФОТОГРАФ

И было в те дни интересного много.

2 И решил Марк, как все великие, что изображения его творить будет фотограф личный. И поступил так.

3 И была у фотографа фотопленка неограниченно. А визы казахстанской не было вовсе.

4 В те дни отправился экипаж на Байконур заранее к кораблю примериться. Сказал Марк: мол, ни шагу не сделаю, пока фотограф безвизовый пограничников не пройдет.

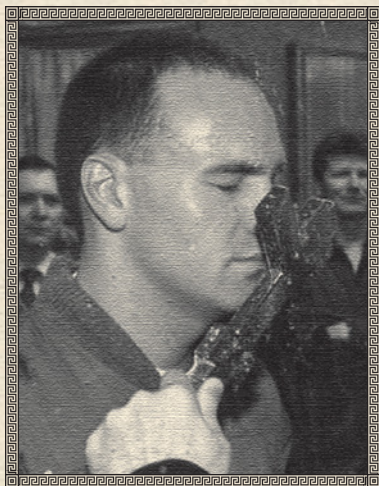
5 Но не прошел.

6 Долго сидели они раздельно: экипаж в самолете к вылету готовом, Марк на таможне, пограничников не пройды.

7 И сурово спросил его некто из начальствующих: Ты испугался, Марк?

8 Нет, – отвечивал Марк горячо, – не боюсь я. И присоединился к товарищам.

А фотографии все равно сделаны были.



Нет, – отвечивал Марк горячо, – не боюсь я. И присоединился к товарищам

ГЛАВА II СУББОТА

А еще было в Звездном городке на МВК – на комиссии межведомственной, которая экипаж к полету утверждает.

2 Уже поздравили – и Юрия, командира, и Роберто, бортинженера, и Марка лично, и дублеров.

3 Но встал тут космонавт Рюмин, великий и грозный. И сказал убедительно: Если ты, Марк, не переведешь оставшуюся часть злата южноафриканского, полетит вместо тебя Олег, дублер.

Гл. I
Марк и фот.
12. 1

Гл. III
Н треб. жер.
12. 2

4 Марк же, услышав сие, опечалился и сказал: Точно по контракту все будет – прилечу на Байконур и переведу.

5 День же был пятница. И наступила суббота. Собрались все на Байконур срочно. Но не выпускают самолет. Ибо связь отключилась. Что обычно.

6 Огорчились все, ибо суббота. А в субботу банки рано закрываются. А юридически такую неприятность не предусмотрели.

7 Только Марк безмятежен был.

8 На Байконуре Марк успокоил: Да, не волнуйтесь вы – я еще вчера перевод сделал.

ГЛАВА III НАУКА ТРЕБУЕТ ЖЕРТВ

А еще рассказывают, не любил Марк, когда его туристом прозывали.

2 И сказал: Займусь я на орбите наукою. И купил в Казахстане стадо овец, дабы взять у них клетки ствольные в ночь темную, перед стартом самым.

3 Спросили тогда: Не жалко ли, что столько живых овец убиены будут?

4 Помолчал Марк и изрек: Зато – шашлык.

5 С тех пор известно: наука требует жертв.



Спросили тогда: Не жалко ли, что столько живых овец убиены будут?

ГЛАВА IV БИЛЬЯРД

Было, что наука точная – механика теоретическая создавалась на игре азартной – бильярд.

2 И все, кому траектории точные важны, поэтому в бильярд азартно играют.

3 И космонавты.

4 Накануне старта экипаж решил шары погонять.

5 И положил командир один за другим три шара в лузу.

6 А Марк промахнулся и сказал тотчас: Я не профессионал – мне можно.

ГЛАВА V ХАКЕР

Еще дошло до нас – продал Марк свою компанию компьютерную, денег выручил премного и за билет в космос безоговорочно заплатил.

2 Показывали Марку, как бортовой компьютер работает. А вот этот файл, сказали, – вообще неуничтожим – ни строчки стереть нельзя.

3 Улыбнулся только Марк, нажал три клавиши кряду – и стер строку.

4 Ибо хакер.

5 Быв же спрошен: В каком пространстве любопытнее – в космическом или в виртуальном? – отвечал мудро: я в космосе пока не был.

6 Когда же возвратился из путешествия орбитального, понял, рассказывают: хоть тот мир и виртуальный, а деньги приносит. Космос же – уносит.

ГЛАВА VI АВТОГРАФ

Как передали нам то бывшие с самого начала очевидцами, подписал экипаж перед стартом несметное число фотографий своих. Автограф – добрая вещь и ценится на Байконуре премного.

2 Не отлынивая, подписывал Марк. И весь народ искал получить у него автограф.

3 Когда же влез он в скафандр, молвил: Мнится мне, что поднимемся мы сейчас выше небес. И заглянет кто-то в корабль. И автограф попросит.



Отче! Я побывал на небе – и пред тобою, и достоин называться сыном твоим.

ГЛАВА VII ВОЗВРАЩЕНИЕ ЗВЕЗДНОГО СЫНА

Елучилось, чего никогда не было: и отец, и мать проводили сына до самой ракеты.

2 Печалились они сильно, заплакала мама и обронила прямо у трапа деньги зеленые пополам сложенные.

3 И сгорели бы они при старте как многие другие суммы, бюджетом предусмотренные.

4 Но углядел кто-то и тотчас возвратил.

5 А Марк думал тем временем в корабле на вершине ракеты сидючи: Вернусь, с отцом встречусь и скажу: Я был на небе и тебя вспоминал.

6 Отец же на деньги зеленые возвращенные отправился в степь казахстанскую сына встречать.

7 И когда приземлился Марк со товарищи, побежал отец к спускаемому аппарату.

8 Сын же сказал ему: Отче! Я побывал на небе – и пред тобою, и достоин называться сыном твоим.

Гл.VIII
Стол.
13. 2

ГЛАВА VIII СТОЛИЦА

Еще дошло до нас: дадено имя им было Туристы космические, ибо оглядываются окрест с любопытством искренним, с наслаждением заоблачным, с чувством невесомости вестибулярным.

2 Но за деньги.

3 Одно им не нравилось – имя их признанное народом и журналистами.

4 Тито говорил: Не турист я, а путешественник космический.

5 Марк же сказал: Я и не Тито, и не турист.

6 А когда приземлился экипаж и привезли его в Астану, и вышли все видеть происшедшее, оказалось, помнят все добрым словом туриста первого космического.

7 Люди же, удивляясь, говорили: Вот и второй.

8 И стала Астана туристической столицей Ближнего космоса.



И стала Астана туристической столицей Ближнего космоса

ГЛАВА IX СОБСТВЕННОСТЬ

И говорили между собою: В восторге Марк от путешествия своего был. Особенно полюбил он аппарат спускаемый – дом свой космический кратковременный.

2 И вознамерился приобрести.

3 Но сказано ему было: Невозможно, ибо собственность федеральная.

4 И дивился зело Марк: Будто не разбазарили вы в стране собственной почти всю собственность государственную?

Гл.VII
Возв. зв.
сына
13. 1

Гл.IX
Собств.
13. 3



Предания записал Юрий Батурин
Звездный городок – Байконур – Астана
Гравюры от автора и с www.africaninspace.com

31 мая в РГНИИ ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), на котором были рассмотрены результаты медицинского обследования потенциальных космических туристов: солиста поп-группы N'Sync Лэнса Басса (Lance Bass) и вице-президента компании DFI International Лори Гарвер (Lori Garver), которая в недавнем прошлом была заместителем администратора NASA по планированию. Оба являются гражданами США. 4 мая Л.Бассу исполнилось 23 года, а Л.Гарвер 22 мая – 41 год.

Как и предыдущие космические туристы, Л.Басс и Л.Гарвер проходили медкомиссию в ГНЦ ИМБП. Л.Гарвер поступила на первичное медобследование в феврале 2002 г., а Л.Басс – в конце марта. При этом российские врачи у обоих обнаружили некоторые проблемы со здоровьем и выдали соответствующие рекомендации. По сообщениям некоторых СМИ, после возвращения в США Л.Гарвер прошла операцию по удалению почечных камней и избавилась от одного из зубов мудрости, а Л.Бассу была проведена процедура по коррекции ритма работы сердца (эта операция планировалась ему еще до медобследования в ИМБП). В середине мая Л.Басс и Л.Гарвер вторично поступили на медкомиссию в ИМБП. В итоге решением ГМК от 31 мая оба были признаны годными к специальным тренировкам в РГНИИ ЦПК. Правда, Л.Гарвер пока получила допуск ГМК с ограничениями. Ей еще предстоит выполнить некоторые рекомендации российских врачей, и после этого она вновь будет представлена на ГМК.

Вечером того же дня (31 мая) в московской гостинице «Савой» состоялась первая пресс-конференция Л.Басса и Л.Гарвер в качестве потенциальных космических туристов. Первым кандидатом на полет сейчас рассматривается Л.Басс. Предполагается, что Л.Гарвер начнет подготовку вместе с ним и будет его дублером, а затем она также рассчитывает совершить космический полет. Непрестанно улыбаясь в объективы фото- и видеокамер, Лэнс и Лори долго и довольно эмоционально рассказывали о своем страстном желании полететь в космос, а также о том, как они проходили медкомиссию и различные тесты и испытания в ИМБП, от которых они были в восторге.

Затем выступил Дэвид Крифф (David Krieff) – исполнительный продюсер кинокомпании Destiny Productions со штаб-квартирой в г.Лос-Анжелесе, США. Он сообщил, что Destiny Productions готова решить все финансовые и юридические вопросы, связанные с организацией космического полета Лэнса Басса, и в настоящее время ведет переговоры с телевизионными каналами на предмет финансирования и организации шоу-программ, посвященных его полету. По словам Д.Крифа, его кинокомпания планирует привлечь примерно 30 фирм-спонсоров, превратив в один большой коммерческий кинопроект весь процесс подготовки к полету и сам полет Лэнса Басса. По мнению Д.Крифа, эффект от реализации данного проекта будет эквивалентен вложению сотен миллионов долларов в традиционную рекламу.

Лори Гарвер и Лэнс Басс желают стать космотуристами



Джим МакДоналд (Jim McDonald) – старший вице-президент по маркетингу корпорации RadioShack Corp. со штаб-квартирой в Форт-Уэрте (штат Техас), занимающейся розничной торговлей бытовой электроникой, сказал, что RadioShack стала первой компанией, которая начала вкладывать средства в этот коммерческий кинопроект, профинансировав медобследование Л.Басса в ИМБП. (Прохождение медкомиссии в ИМБП Л.Гарвер оплатила ее компания DFI International при содействии фирмы It's Time LLC.) Дж.МакДоналд сообщил также, что в прошлом году RadioShack сняла первую теле рекламу на МКС о том, как командировать экипаж российского космонавта Юрию Усачеву передали подарок к празднику «День отца».

Президент компании MirCorp Джеффри Манбер (Jeffrey Manber) сказал, что его компания также содействует организации космических полетов Л.Басса и Л.Гарвер. «Мы начали переговоры с Росавиакосмосом и РКК «Энергия» с целью разработки бизнес-плана и плана подготовки для Лэнса Басса и Лори Гарвер, и мы надеемся, что вскоре нам удастся заключить с российской стороной соглашения на их полеты», – заявил Дж.Манбер.

Вообще говоря, пресс-конференция, длившаяся 30 минут без перевода на русский язык, оказалась малоинформативной и скорее походила на хорошо спланированную «пиаровскую» акцию: количество фотографов и видеооператоров преобладало над пишущими журналистами. Контракты на полеты еще не подписаны (именно поэтому на пресс-конференции отсутствовали представители Росавиакосмоса и РКК «Энергия»), а шоу-проект уже заработал на полную катушку!

По словам специалистов Росавиакосмоса и РКК «Энергия», ни Басс, ни Гарвер уже не успеют подготовиться к полету на первом «Союзе ТМА» (старт намечен на 22 октября 2002 г.), поэтому они могут рассчитывать на полеты только в 2003 г.

В настоящее время к полету на «Союзе ТМА» готовится экипаж: командир С.Залетин

и бортинженер Ф.Де Винне. Будет ли включен в этот экипаж еще один российский космонавт (в качестве бортинженера-2), станет известно в июне 2002 г.

Сообщения ▶

⇨ 27 мая 2002 г. Майкл Финке приступил к подготовке в составе экипажа МКС-6Д вместо Карлоса Норьегги, выведенного из экипажа в апреле 2002 г. по состоянию здоровья. Теперь состав экипажа МКС-6Д выглядит следующим образом: Салижан Шарипов – командир экипажа МКС и ТК, Майкл Финке – бортинженер-1 МКС и ТК, Доналд Петтит – бортинженер-2 МКС и ТК. – С.Ш.



⇨ 31 мая 2002 г. в РГНИИ ЦПК состоялось очередное заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), на котором были рассмотрены результаты клинико-физиологического обследования космонавтов Ю.Лончакова и А.Лазуткина – членов дублирующего экипажа МКС-ЭП4. Решением ГМК оба космонавта признаны годными к спецтренировкам. Кроме того, медкомиссию по отбору кандидатов в космонавты успешно прошел, получив допуск ГМК, Жуков Сергей Александрович, 1956 года рождения, генеральный директор ЗАО «Центр передачи технологий» (отраслевой центр Росавиакосмоса по патентно-лицензионной работе и коммерциализации результатов научно-технической деятельности). С.Жуков в 80-е годы работал в НПО «Энергия». Затем стал редактором московского журнала «Экономика и техника». В 1989–1990 гг. С.Жуков участвовал в конкурсе по набору советских космонавтов-журналистов, но тогда не прошел медкомиссию. В 1990 г. С.Жуков основал «Московский космический клуб» (общественная организация), президентом которого он является до сих пор. С.Жуков стал уже четвертым претендентом на зачисление в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК (после Ю.Локтионова, С.Котика и Е.Тарелкина). В то же время, по информации из РГНИИ ЦПК, нового набора в космонавты в этом году, скорее всего, уже не будет. – С.Ш.

Встреча экипажа МКС-ЭПЗ в Звездном городке

А.Красильников. «Новости космонавтики»
Фото Д.Аргутинского

17 мая в Звездном городке состоялась торжественная встреча экипажа 3-й российской экспедиции посещения: командира Юрия Гидзенко, бортинженера Роберто Виттори и участника космического полета Марка Шаттлуорта. Поздравить космонавтов приехали их коллеги: В.И.Севастьянов, А.С.Иванченко, И.П.Волк, С.К.Крикалев, А.Н.Баландин и другие. Четко соблюдая установившуюся традицию, экипаж возложил цветы к подножию памятника Юрию Гагарину, сфотографировался на память, а затем в сопровождении жителей городка и под звуки военного оркестра торжественно прошествовал к Дому космонавтов, где его встретили хлебом-солью.

Торжественное заседание вел начальник РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина генерал-полковник П.И.Климук. Петр Ильич выполнил почетную миссию от имени Международной наградной организации, вручив экипажу рыцарский орден Святого Станислава. Он сказал, что это очень серьезная награда, и пожелал экипажу также серьезно участвовать в международных делах и чтобы каждый прославлял свою родину, а вместе – весь народ нашей Земли.

Заместитель председателя Госдумы, полярник А.Н.Челенгаров поздравил экипаж с выполнением полета и посетовал, что не так часто депутаты выбирают на такие события. Он отметил, что космонавтов и полярников объединяют многие общие принципы в жизни, и выразил надежду, что государство будет более активно помогать космонавтам и Звездному городку. В заключение он сказал, что с Марком его сближает не только любовь к путешествиям, приключениям и риску, но и то, что у его прапрабабушки была фамилия Шаттлуорт.

От РКК «Энергия» выступил заместитель генерального конструктора Ю.И.Григорьев, который отметил, что, несмотря на множество трудностей в осуществлении программы полета на МКС, Россия еще раз удивила мир, проведя этот беспрецедентный полет с посещением, который во многом является приоритетным. Он пояснил: уникальность полета в том, что впервые на российском корабле полетели представители Италии и Африканского континента. Он также поблагодарил Юрия и Роберто, четкие действия которых во многом способствовали успешному выполнению программы полета. Юрий Ильич охарактеризовал Марка как натуру энергичную, неистовую и сказал, что Марк, высказывая постоянно новые требования, доставил много беспокойства всем, с кем общался, тем не менее общение с ним принесло большую пользу. Юрий Ильич отметил, что этот вроде бы ординарный полет показал, как много можно сделать и какой уникальный опыт можно приобрести всего за 10 дней, если хорошо подготовиться.

Заместитель начальника управления Росавиакосмоса А.Г.Ботвинко сообщил, что во время полета был проведен ряд уни-

кальных научных экспериментов по международным программам, современными цифровыми камерами отснято много материалов и на Землю доставлен большой объем результатов экспериментов.

Заместитель начальника Главного штаба ВВС генерал-майор А.В.Алешин выразил гордость за то, что представитель ВВС неизменно участвует в международных полетах, а сами ВВС каждый раз непосредственно принимают участие в обеспечении этих полетов, и вручил экипажу приветственные адреса от главнокомандующего ВВС.

Полковник А.Посоцко, военный атташе посольства Италии в Москве, выразил российской стороне благодарность за предоставленную возможность полета итальянского космонавта на МКС и сказал, что состоявшийся полет – это начальная фаза будущего итало-российского сотрудничества в области освоения космоса. Представитель ЕКА и Европейского Центра астронавтов Р.Лентцен отметил, что полеты европейских космонавтов на МКС на российских кораблях будут продолжены и в будущем. Директор пилотируемых программ NASA в России – астронавт Р.Кабана сердечно поблагодарил экипаж («наша работа вместе была отличной») и РГНИИ ЦПК («вы – самые лучшие!»). Роберт напомнил собравшимся о трудностях, возникших во время подготовки и полета Д.Тито, выразив уверенность, что в следующий раз их совсем не будет, и отметил, что «наша совместная работа будет трудной, потому что немного денег и много работы».

Представитель «Внешторгбанка» преподнес экипажу альбомы художника И.Глазунова с автографами, а также книги об истории России и 44-х европейских государств за 4 тысячелетия.

От Федерации космонавтики России А.И.Бондаренко вручил космонавтам медали им. Ю.А.Гагарина.

Наконец слово предоставили самим «виновникам торжества», которые всего 12 дней назад вернулись с МКС. Юрий сказал: «Нам очень приятно видеть родные и близкие лица в Звездном городке... Во время нашего полета мы чувствовали, что на Земле нас помнят и нас ждут». Он поблагодарил экипаж МКС-4 «за неоценимую услугу и поддержку» и сообщил, что «та техника, на которой мы летали, сработала исключительно, что еще раз подтверждает ее высокое качество и надежность». Юрий подчеркнул, что «все, начиная от старта и заканчивая посадкой, прошло штатно и работало как швейцарские часы, может быть, даже и лучше». Он также отметил, что в первом полете на МКС его основными инструментами были отвертки и ключи,



сейчас же экипаж, наоборот, большую часть своего времени посвящает научным исследованиям. В заключение Юрий вручил представителям организаций, участвовавших в подготовке и осуществлении полета, российские флаги, побывавшие с экипажем на МКС, а музею космонавтики Звездного городка помимо флага досталась запасная перчатка от скафандра «Сокол КВ-2».

Роберто в преддверии своего выступления поинтересовался у П.И.Климука, на каком языке ему говорить, на что Петр Ильич ответил: «Давай по-русски». Но этот ответ не удовлетворил итальянца, и он попытался уточнить: «С переводчиком или без переводчика?», чем вызвал бурные эмоции в зале. Роберто признался, что этот полет стал для него незабываемым событием, а также отметил, что ему очень понравилось жить и тренироваться в России. Роберто произнес слова благодарности своей стране и ЕКА за то, что ему доверили выполнить этот полет, а также высказал пожелание, в случае нового назначения, тренироваться опять у нас.

Марк поблагодарил всех, кто помогал ему в осуществлении его заветной мечты, и выразил надежду, что его полет откроет новые возможности для космического туризма в России. Марк признался, что ему будет очень грустно улететь из Звездного городка, но он надеется вернуться, поэтому он не прощается с присутствующими, а говорит всем «до свидания».



Космонавты имеют Классность



И.Извеков. «Новости космонавтики»

В НК №4, 2002 мы рассказывали о государственных наградах, которые получают космонавты за космические полеты. Но кроме государственных наград космонавтам присваивается еще и классность.

Порядок присвоения классности пошел из авиации. Там в зависимости от налета и сдачи определенных нормативов летчикам присваивается класс, который влияет на денежное довольствие и возможность занимать определенные должности. Первый отряд космонавтов набирался исключительно из военных летчиков, поэтому первое «Временное сокращенное положение о космонавтах» было утверждено именно приказом министра обороны СССР №0031 от 3.03.1960. Это Временное положение послужило основой для утвержденного 30.08.1960 постановлением Правительства Союза ССР №866-361 «Положения о космонавтах». Оно, по аналогии с военной авиацией, включало в себя пункт о классности космонавта, согласно которому за 1-й космический полет космонавту присваивается 3-й класс, за 2-й полет – 2-й класс, за 3-й – соответственно 1-й класс вне зависимости от качества и длительности полета. Такой же порядок присвоения

классности космонавтам сохранился и в «Положении о космонавтах-испытателях и космонавтах-исследователях Союза ССР», утвержденном постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 27 марта 1967 г. №270-105, согласно которому космонавты 3-го класса получают 10% к должностному окладу, 2-го класса – 15% и 1-го класса – 20%.

Первым космонавтом, получившим классность, естественно, стал Ю.А.Гагарин в 1961 г. И этот класс, согласно положению, был третьим. Следующие 17 лет все космонавты получали 3-й класс за 1-й полет независимо от его сложности, опасности и выполнения или невыполнения основного задания.

Первыми космонавтами, получившими 2-й и 1-й класс за 2-й и 3-й полеты стали, как и положено, Владимир Шаталов и Алексей Елисеев.

Все шло без отклонений до 1978 г., пока на «Салюте-6» космонавты не стали совершать длительные космические полеты. Генеральный конструктор НПО «Энергия» В.П.Глушко добился от министра общего машиностроения присвоения гражданским космонавтам-испытателям за длительные и успешные полеты внеочередных классов. Так, Георгию Гречко был присвоен внеочередной, 1-й класс (вместо 2-го за 2-й полет), Александр Иванченков получил 2-й класс сразу за 1-й полет, а Валерий Рюмин получил 1-й класс за 2-й полет. За короткие полеты гражданским космонавтам присваивалась по-прежнему очередная классность. Причем 74-суточный полет В.Коваленка и В.Савиных был расценен как короткий, и обоим была присвоена очередная классность. Военным космонавтам присваивали класс по-прежнему вне зависимости от длительности полета.



Космонавт 1-го класса П.И.Климук

Военным космонавтам 3-й класс присваивается приказом Главкома ВВС, 2-й и 1-й классы – приказом министра обороны.

В декабре 1982 г. за рекордный 211-суточный полет командиру А.Березовому, как и бортинженеру В.Лебедеву, была присвоена внеочередная классность (вторая). (Анатолий Березовой стал первым космонавтом Министерства обороны, получившим внеочередную классность.) Казалось, что несправедливость в подходе к присвоению классности у МО и МОР была устранена. Но это только «казалось». После 149-суточного полета в 1983 г. В.Ляхов получил очередной, 2-й класс за 2-й полет, а А.Александров за тот же полет получил внеочередной, 2-й класс.

Следующий полет оказался рекордным. Л.Кизим, В.Соловьев и О.Атьков выполнили 236-суточный полет. Поэтому все трое получили внеочередной класс. В 1985 г. вне-

очередной класс (1-й) получил за труднейший сдвоенный полет Виктор Савиных. Сначала ему вместе с В.Джанибековым пришлось «размораживать» «Салют-7», а после частичной замены экипажа принять командование станцией на себя из-за болезни В.Васютина. Члены этого же экипажа В.Васютин и А.Волков получили, как и положено, 3-й класс.

Таким образом, в ВВС (МО) сложилась тенденция присваивать внеочередную классность только за рекордные полеты. Однако это не коснулось бортинженеров «Энергии».

Начались полеты на ОК «Мир». Александр Лавейкин вместе с Юрием Романенко должны были выполнить рекордный полет с плановой продолжительностью 326 суток. Но в середине полета у Лавейкина обнаружили нарушения в работе сердца, и его место в экипаже занял А.Александров. А.Лавейкин после 174-суточного полета возвратился на Землю. И хотя его полет не был рекордным по продолжительности, ему был присвоен внеочередной, 2-й класс.

В 1988 г. за рекордный 366-суточный полет внеочередные классы получили Владимир Титов (1-й класс после 3-го) и Муса Манаров (сразу 2-й класс). В 1989 г. за свой первый 241-суточный полет сразу 2-й класс получил Валерий Поляков. Ну, это понятно: полеты-то рекордные.

В январе 1989 г. скончался В.П.Глушко. В августе 1989 г. генеральным конструктором НПО «Энергия» был назначен Ю.П.Семенов. Это сразу же сказалось на отношении к «своим» космонавтам. Им перестали давать внеочередную классность за полугодовые полеты. Наступило временное «равноправие»: за полугодовые полеты и военные, и гражданские космонавты-испытатели получали очередную классность: А.Волков и С.Крикалев (за 151-суточный полет в 1989 г.), А.Викторенко и А.Серебров (за полет в 166 суток в 1990 г.), А.Соловьев и А.Баландин (за 179 суток полета в 1999 г.).

Новый перелом, но уже в пользу космонавтов МО, наступил в конце 1990 г. Военным космонавтам за полугодовые полеты стали давать внеочередную классность, а гражданским – по-прежнему очередную. Так, Г.Манаков за первый, 131-суточный полет на «Союзе ТМ-10» и ОК «Мир» (вовсе не рекордный и ни чем особым не выделяющийся) получил сразу 2-й класс. В следующем году тоже за первый (175-суточный) полет внеочередной (2-й) класс получил В.Афанасьев, через год сразу 2-й класс за 144-суточный полет получил А.Арцебарский; в 1994 г. – В.Цибилев, в 1995 г. – Ю.Маленченко, Т.Мусабаев и В.Дежуров, в 1996 – Ю.Гидзенко и Ю.Онуфриенко, в 1997 – В.Корзун, в 1998 – Т.Мусабаев, в 1999 – Г.Падалка.

А вот в 1992 г. прекрасно выполнивший 145-суточный космический полет

10 июля исполняется 60 лет дважды Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР, начальнику РГНИИ ЦПК генерал-полковнику П.И.Климуку. Редакция «Новостей космонавтики» поздравляет Петра Ильича с юбилеем и желает ему здоровья и всяческих успехов в деле подготовки отечественных и зарубежных космонавтов.

А.Калери получил лишь 3-й класс. То же произошло с С.Авдеевым в 1992 г. (189 суток), А.Полещуком в 1993 г. (179 суток), Ю.Усачевым в 1994 г. (182 сут). Вновь очередную классность получили С.Авдеев (в 1996 г. за полет в 179 суток), а также Ю.Усачев (в том же году за 194-суточный полет), А.Лазуткин (в 1997 г.; 184 сут), П.Виноградов (в том же году за полет в 197 суток).

За эти годы исключение составили всего четыре человека: Сергей Крикалев, Елена Кондакова, Николай Бударин и Александр Калери. С Крикалевым и Кондаковой было все понятно. Крикалев получил внеочередной (1-й) класс, возвратившись после «двойного» 312-суточного полета в 1991 г. А в 1995 г. Елена Кондакова за первый, 169-суточный полет получила внеочередной, 2-й класс, так как это был рекордный полет для женщин. А вот почему получили внеочередную классность Н.Бударин и А.Калери, пока не ясно. Н.Бударин всего за 75-суточный полет (правда, со стартом



Космонавт 2-го класса Ю.И.Маленченко

на шаттле, но это ничего не объясняет) получил сразу 2-й класс, а А.Калери за второй, 197-суточный полет присвоили внеочередной (1-й) класс.

Неясной осталась и причина, по которой Геннадию Манакову за довольно сложный полет в 1993 г. (испытания нового стыковочного узла, два выхода, эксперименты с ТОРУ) классность вовсе не повысили. Видимо, здесь сыграли роль субъективные причины. Всем известен неуживчивый характер Геннадия Михайловича. Не повысили классность и Василию Циблиеву за полет в 1997 г. Но там ясно из-за чего: «Спектр»-то потеряли. Не получил повышения классности и Александр Серебров за двухсуточный неудачный полет на КК «Союз Т-8» в 1983 г. А вот с Василием Лазаревым и Олегом Макаровым ситуация сложилась самая необычная. 5 апреля 1975 г. их полет на «Союзе» был прерван из-за аварии РН в начале работы 3-й ступени. Совершив баллистический полет с рекордными перегрузками,

СА с космонавтами успешно приземлился. За этот полет Лазарев повышена классности не получил, а Макаров получил очередной, 2-й класс.

Как правило, не влечет за собой повышения классности космонавта полет на шаттле. Так, не получили очередную классность Ю.Маленченко и Ю.Усачев (2000 г.). Однако исключения встречаются и здесь: Е.Кондакова получила повышение классности (1-й класс) за полет на шаттле в 1997 г. Но если полет на шаттле оканчивался первым, то присваивался 3-й класс (С.Шарипов, В.Токарев, Ю.Лончаков, Б.Моруков).

С началом полетов россиян на МКС установилась некоторая стабильность с присвоением классности. Так, космонавты, совершившие длительные полеты в составе основных экипажей (Ю.Гидзенко, Ю.Усачев и М.Тюрин) и короткие полеты в экспедициях посещения (Ю.Батурин, К.Козеев), получают очередную классность. Хотя такую традицию можно назвать справедливой только с натяжкой, но хотя бы исчез разный подход к присвоению классности у гражданских и военных. Не обошлось и без исключения в худшую для космонавтов сторону: Владимира Дежурова за отличный длительный полет на борту МКС к повышению классности не представили.

В настоящее время готовится новое «Положение о космонавтах». Оно уже согласовано между РГНИИ ЦПК и РКК «Энергия». Возможно, именно этот документ стабилизирует порядок присвоения классности космонавтам.

Ни действующее, ни готовящееся положения о космонавтах не предусматривают присвоения звания «Заслуженный летчик-космонавт», хотя порой это кажется несправедливым.

К примеру, космонавт имеет высший, 1-й класс и продолжает летать в космос. Причем некоторые полеты бывают уникальными. Например, Владимир Джанибеков, уже имея 1-й класс, выполнил два уникальных космических полета. Полет в 1984 г. на «Союзе Т-12» был коротким, тем не менее, ответственным. Джанибекову пришлось «страховать» Светлану Савицкую, ставшую первой в мире женщиной, вышедшей в открытый космос. Сколько работ Савицкой во время выхода выполнил Джанибеков, останется между ними. А следующий полет Джанибекова иначе как героическим назвать нельзя. Впервые в истории мировой космонавтики экипаж не только состыковался с «некооперированным» мертвым объектом («Салют-7»), но и полностью восстановил его работоспособность. Разве за такой подвиг не стоило учредить новое почетное звание и присвоить его Джанибекову?

Или Сергей Крикалев? Имея 1-й класс за двойной по длительности полет в 1991 г., он первым включился в программу сотрудничества с NASA и выполнил два космических полета на

Фамилия	1-й/4-й полет		2-й/5-й полет		3-й полет	
	Год	классность	Год	классность	Год	классность
Авдеев	1993	3	1996	2	1999	1
Аксенов	1976	3	1980	2		
Александров	1983	2	1987	1		
Артюхин	1974	3				
Арцебарский	1991	2				
Атьков	1984	2				
Аубакиров	1991	3				
Афанасьев	1991	2	1994	1	1999	-
	2001	-				
Баладин	1990	3				
Батурин	1998	3	2001	2		
Беляев	1965	3				
Береговой	1968	3				
Березовой	1982	2				
Бударин	1995	2	1998	1		
Быковский	1963	3	1976	3	1978	1
Васютин	1985	3				
Викторенко	1987	3	1990	2	1992	1
	1995	-				
Виноградов	1998	3				
Волк	1984	3				
Волков В.	1969	3	1971	2		
Волков А.	1985	3	1989	2	1992	1
Вольнов	1969	3	1976	2		
Гагарин	1961	3				
Гидзенко	1996	2	2001	1		
Глазов	1977	3				
Горбатко	1969	3	1977	2	1980	1
Гречко	1975	3	1978	1	1985	
Губарев	1975	3	1978	2		
Дежуров	1995	2	2001	Не присвоен		
Демин	1974	3				
Джанибеков	1978	3	1981	2	1982	1
	1984	-	1985	-		
Добровольский	1971	Не присвоен				
Егоров	1964	3				
Елисеев	1969	3	1969	2	1971	1
Жолобов	1976	3				
Залетин	2000	2				
Зудов	1976	3				
Иванченков	1978	2	1982	1		
Калери	1992	3	1997	1	2000	-
Кизим	1980	3	1984	1	1986	
Климук	1973	3	1975	2	1978	1
Коваленок	1977	3	1978	2	1981	1
Козеев	2001	3				
Комаров	1964	3	1967	Не присвоен		
Кондакова	1995	2	1997	1		
Корзун	1997	2				
Крикалев	1989	3	1992	1	1994	-
	1998	-	2001	-		
Кубасов	1969	3	1975	2	1980	1
Лавейкин	1987	2				
Лазарев	1973	3	1975	Не присвоен		
Лазуткин	1997	3				
Лебедев	1973	3	1982	1		
Левченко	1987	Не присвоен				
Леонов	1965	3	1975	2		
Лончаков	2001	3				
Ляхов	1979	3	1983	2	1988	1
Макаров	1973	3	1975	2	1978	1
	1980	-				
Маленченко	1994	2	2000	Не присвоен		
Малышев	1980	3	1984	2		
Мансков	1990	2	1993	Не присвоен		
Манаров	1988	2	1991	1		
Моруков	2000	3				
Мусабаев	1994	2	1998	1	2001	
Николаев	1962	3	1970	2		
Онуфриенко	1996	2	2002	???		
Падалка	1999	2				
Пацов	1971	2				
Полещук	1993	3				
Поляков	1989	2	1995	1		
Полов	1980	3	1981	2	1982	1
Попович	1962	3	1974	2		
Рождественский	1976	3				
Романенко	1978	3	1980	2	1987	1
Рюмин	1977	3	1979	1	1980	-
	1998	-				
Рукавищников	1971	3	1974	2	1979	1
Савиных	1981	3	1985	1	1988	-
Савицкая	1982	3	1984	2		
Сарафанов	1974	3				
Севастьянов	1970	3	1975	2		
Серебров	1982	3	1983	Не присвоен	1990	2
	1994	1				
Соловьев А.	1988	3	1990	2	1993	1
	1995	-	1998	-		
Соловьев В.	1984	2	1986	1		
Стрекалов	1980	3	1983	2	1984	1
	1990	-	1995	-		
Терешкова	1963	3				
Титов В.	1983	3	1988	1	1995	-
	1997	-				
Титов Г.	1961	3				
Токарев	1999	3				
Тюрин	2001	Предст. на 3				
Усачев	1994	3	1996	2	2000	Не присвоен
	2001	1				
Феоктистов	1964	3				
Филипченко	1969	3	1974	2		
Хрунов	1969	3				
Циблиев	1994	2	1997	Не присвоен		
Шарипов	1998	3				
Шаталов	1969	3	1969	2	1971	1
Шонин	1969	3				



Космонавт 3-го класса С.Ш.Шарипов

шаттлах. Причем второй из них – в составе первой американской экспедиции посещения по сборке МКС! Он и Владимир Титов «проторили» дорогу для полетов наших космонавтов на шаттлах. После этого Крикалев совершил еще один космический полет в составе 1-й длительной экспедиции МКС. Он опять был первым! Чем не достойный кандидат для звания «Заслуженный летчик-космонавт»? Есть и другие кандидатуры: Виктор Афанасьев, Анатолий Соловьев, Геннадий Стрекалов, Валерий Рюмин и Владимир Титов совершили по два полета, уже имея 1-й класс. Причем все эти полеты по своему уникальны. Например, В.Рюмин совершил свой 3-й полет внепланово и практически без подготовки. Бортинженер ос-

новного экипажа Валентин Лебедев незадолго до старта травмировал колено и был выведен из состава. Дублирующий экипаж был подготовлен слабее. Выручил Рюмин, который оказался самым подготовленным бортинженером. Ровно через 8 месяцев после посадки он вновь стартовал в космос. Для него даже скафандр пошить не успели – полетел в старом и прекрасно выполнил программу. А через 18 (!) лет он вновь стартовал в космос. Уже будучи заместителем генерального конструктора, руководителем пилотируемых программ сотрудничества с NASA, он в 1998 г. полетел на «Мир» на шаттле с целью инспекции. Прекрасный полет, отличная работа и вывод: полет «Мира» можно продлить!

И последнее – о присвоении классности погибшим космонавтам. ВВС и МО СССР посмертно классность не присваивали. Так, Владимиру Комарову (погиб в апреле 1967 г. на «Союзе-1») не был присвоен очередной, 2-й класс за 2-й космический полет. Не был присвоен класс вовсе Георгию Добровольскому, погибшему в 1971 г. на «Союзе-11» во время своего первого полета. Так же сначала было и с погибшими вместе с ним гражданскими космонавтами – Владиславом Волковым (не был повышен класс) и Виктором Пацаевым (не был присвоен класс). Много позже, 2 марта 1993 г. приказом Председателя комитета РФ по оборонным отраслям промышленности №53 В.Н.Волкову и В.И.Пацаеву был посмертно присвоен 2-й класс.

Не был присвоен класс и Анатолию Левченко. Он прекрасно выполнил свой единственный космический полет в декабре 1987 г. Однако пока документы на его классность ходили по инстанциям, Анатолий Семенович, к несчастью, скоропостижно скончался.

Сообщения ▶

✧ 13 мая 2002 г. в РГНИИ ЦПК началась подготовка двух экипажей для 9-й основной экспедиции на МКС. В основном экипаже МКС-9 пока готовятся только два космонавта – командир Г.Падалка и бортинженер-1 О.Конonenко. Бортинженер-2 М.Финке присоединится к ним лишь осенью 2002 г., так как до октября он будет проходить подготовку в экипаже МКС-6Д. В составе дублирующего экипажа МКС-9Д подготовку начали командир А.Полещук, пилот Р.Романенко и бортинженер Д.Тани. Старт экипажа МКС-9 планируется на октябрь 2003 г. (STS-118). – С.Ш.



✧ Распоряжением Правительства РФ от 16 мая 2002 г. №640-р Николай Федорович Моисеев назначен статс-секретарем – первым заместителем генерального директора Росавиакосмоса. От этой должности освобожден в связи с выходом на пенсию Валерий Владимирович Алавердов. – И.Л.



✧ Постановлением №300 от 8 мая 2002 г. Правительство РФ одобрило предложение Росавиакосмоса и МИД РФ о продлении срока действия межгосударственного соглашения о беспошлинном ввозе товаров в рамках российско-американского сотрудничества в области исследования и использования космического пространства в мирных целях. Срок действия соглашения, заключенного 16 декабря 1994 г. и вступившего в силу 26 августа 1996 г., будет продлен до 26 августа 2006 г. путем обмена нотами. – И.Л.



✧ 22 мая 2002 г. в Кремле Владимир Путин вручил государственные награды РФ выдающимся ученым, военным, политикам, деятелям культуры, образования и спорта. Среди них – академик А.А.Галеев, награжденный орденом Почета за достигнутые успехи в укреплении дружбы и сотрудничества между народами и многолетний добросовестный труд. – И.Л.



Компания «Видеокосмос»

НОВЫЙ ФИЛЬМ О КОСМИЧЕСКОМ ТУРИЗМЕ

Компания Видеокосмос совместно с Российским авиационно-космическим агентством готовит к выпуску новый документальный фильм о наиболее перспективном направлении коммерческого использования космоса – космическом туризме. В фильме рассказывается о достижениях российской космонавтики в области подготовки и работы отечественных и иностранных космонавтов на борту ОК "Мир" и Международной космической станции. Также освещаются перспективные проекты по созданию туристических космических систем будущего.

Мы приглашаем к сотрудничеству все заинтересованные организации и частных лиц.



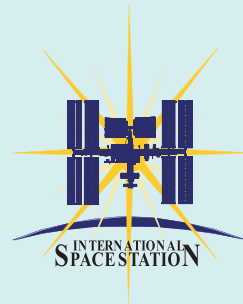



С предложениями просьба обращаться:

Тел./факс: (095) 925-1723
Якшин Юрий

E-mail: office@videocosmos.com
URL: www.videocosmos.com

О Б У Д У Щ И Х Э К И П А Ж А Х М К С



С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Как известно, российские члены экипажей МКС назначаются Межведомственной комиссией (МВК) на основании предложенных по составам экипажей, подготовленных и согласованных РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП. Обычно *НК* публикуют сведения об уже утвержденных МВК экипажах. Однако в этот раз редакция *НК* решила опубликовать предварительные планы по назначению российских космонавтов в составы основных экипажей для экспедиций на МКС. Следует иметь в виду, что это только предварительные планы, еще не утвержденные МВК и окончательно не согласованные между РГНИИ ЦПК и РКК «Энергия». Как говорил один известный летчик-космонавт, «в действительности все будет совсем не так...». Тем не менее мы решили зафиксировать для истории сегодняшние планы по составам будущих экипажей МКС.

Российские космонавты, планируемые к назначению в основные экипажи экспедиций на МКС

- МКС-10** (старт в составе экипажа STS-121 в апреле 2004 г.):
С. Шарипов – пилот МКС и ТК
- МКС-11** (старт в составе экипажа STS-123 в октябре 2004 г.):
А. Калери – командир экспедиции МКС;
Д. Кондратьев – пилот МКС и ТК
- МКС-12** (старт в составе экипажа STS-125 в апреле 2005 г.):
П. Виноградов – бортинженер-1 МКС и пилот ТК
- МКС-13** (старт в составе экипажа STS-127 в октябре 2005 г.):
С. Крикалев – командир экспедиции МКС;
С. Волков – пилот МКС и ТК
- МКС-14** (старт в составе экипажа STS-129 в апреле 2006 г.):
М. Корниенко – бортинженер-1 МКС и пилот ТК
- МКС-15** (старт в составе экипажа STS-131 в октябре 2006 г.):
А. Полещук – командир экспедиции МКС;
Р. Романенко – пилот МКС и ТК

В перечисленные экипажи должны быть также включены один-два астронавта NASA. Дублирующих экипажей пока нет. Они будут формироваться по мере необходимости.

Все экспедиции стартуют и совершают посадку на шаттлах, выполняя полугодовые полеты на МКС. Времена стартов и обозначения полетов шаттлов приведены по данным Дэвида Фаулера (США). График полетов учитывает недавнее решение NASA отправлять к МКС ежегодно только по четыре шаттла.

Как и следовало ожидать, к назначению в основные экипажи МКС планируются космонавты, которые сейчас проходят подготовку в дублирующих экипажах. Это давно сложившаяся практика. Однако в последние годы она все же несколько изменилась.

До середины 90-х годов дублирующий экипаж, как правило, отправлялся в космос на следующем корабле. Затем дублиеры ста-

ли летать, пропуская вперед себя одну экспедицию. Такой порядок полетов был на станции «Мир» (с экипажа ЭО-20), а затем на МКС (до экипажа МКС-5). Но по разным причинам этот режим подготовки и полетов экипажей на МКС не прижился. Теперь дублирующий экипаж назначается основным через 4–5 экспедиций!

Приведенные выше экипажи планируются из расчета, что в состав экспедиции, работающей на станции, входят только три человека. Следует заметить, что экспедиции на МКС в составе трех космонавтов изначально планировались только на этапе сборки станции. После завершения строительства станции экипаж предполагалось увеличить до семи человек. При этом экипаж МКС должен был разделиться на две части: российскую (три человека) и американскую (четыре человека). В составе российских и американских экипажей планировалось периодически включать европейских, канадских и японских астронавтов. По графику сборки МКС, датированному августом 2000 г. (Ревизия F), в конце 2005 г. к станции должны были быть пристыкованы Жилой модуль Hab (для американского экипажа) и корабль-спасатель CRV (для его эвакуации в случае серьезной аварии на станции). Именно с этого момента экипаж МКС должен был быть увеличен до семи человек.

В 2001 г. этот план эксплуатации МКС рухнул, как карточный домик. Из-за перерасхода средств NASA вынуждено было приостановить работы по кораблю CRV и модулю Hab. По этой причине увеличение численности экипажа МКС стало вообще невозможным (дополнительным членам экипажа негде разместиться, а в случае аварии на станции им не на чем эвакуироваться с МКС); это стало большой проблемой (в первую очередь, для американцев), которую пока никак не удается разрешить.

Теперь может так статься, что на МКС (в течение всего периода ее существования) будут работать экипажи только из трех человек. Это вполне возможный, хотя и нежелательный вариант. Судя по всему, именно исходя из этой сложившейся ситуации и планируются приведенные выше экипажи. Как видно, они расписаны уже до начала 2007 г. Но это еще не все. Если будет принят такой вариант эксплуатации станции, то и США, и России придется «ужаться» в экспедициях на МКС до одного космонавта/ас-

тронавта, так как на третье место в экипажах будут законно претендовать астронавты из Европы, Канады и Японии. Вот такие невеселые новости.

И все же ситуация не совсем безнадежная. Россия недавно выступила со следующей инициативой: вместо модуля Hab и корабля CRV (скорее всего, они никогда не будут построены) использовать соответственно модуль Enterprise и корабль «Союз ТМА» (в составе МКС одновременно должны будут находиться два корабля). Модуль Enterprise, разрабатываемый РКК «Энергия» совместно с компанией Spacehab Inc., должен быть готов к запуску в 2005 г. Его предполагается оснастить СЖО и другими системами, что позволит разместить в нем трех астронавтов. Таким образом, уже в 2005 г. экипаж МКС может быть увеличен вдвое (до шести человек). Тогда он опять же будет состоять из двух частей: российской и американской (по три человека). При этом экипажи разойдутся по своим кораблям. Российские космонавты вместе с европейцами будут летать на «Союзах ТМА», а американские, канадские и японские астронавты – на шаттлах.

Сейчас российские предложения внимательно изучаются американцами. Они думают и взвешивают различные варианты. NASA предостерегает очень нелегкую задачу: либо эксплуатировать МКС в ограниченном объеме экипажем из трех человек (а стоило ли тогда вообще «городить огород?»), либо заказать в России ежегодное изготовление двух дополнительных кораблей «Союз ТМА» и дооснащение модуля Enterprise. В первом случае NASA придется довольствоваться лишь одним астронавтом в экипаже МКС и объяснять партнерам, что оно не в состоянии выполнить (!) ранее взятые на себя обязательства. Признать это американцам будет ох как трудно. А во втором случае NASA придется финансировать российскую корпорацию «Энергия», для того чтобы она строила им «Союзы ТМА». И это при том, что на собственный корабль-спасатель денег не хватит...

Из сказанного следует, что вопрос этот теперь не только технический и финансовый, но и политический. И решать его в конечном итоге будет не NASA, а правительство США. По мнению осведомленных российских специалистов, думать и просчитывать варианты американцы будут еще долго. По самым оптимистичным прогнозам, NASA сможет принять какое-либо конкретное решение по дальнейшей эксплуатации МКС лишь к осени этого года. Сейчас же можно с уверенностью сказать лишь одно: до 2005 г. на МКС будут работать экспедиции, состоящие из трех человек. Что будет дальше – пока не знает никто. Очень многое зависит от того, какое решение примут в США. Так что – ждем...



Биографии членов экипажей МКС-ЭПЗ



(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам архивов редакции НК и РГНИИ ЦПК)

Основной экипаж

КОМАНДИР Юрий Павлович Гидзенко



Полковник ВВС
Космонавт РГНИИ ЦПК
329-й космонавт мира
83-й космонавт России

Юрий Гидзенко родился 26 марта 1962 г. в селе Еланец Еланецкого района Николаевской области, Украина. В 1983 г. окончил Харьковское ВВАУЛ имени С.И.Грицевца, а в 1994 г. – Московский государственный университет геодезии и картографии (заочно).

В 1983–1987 гг. Ю.Гидзенко служил летчиком, затем ст. летчиком в составе 684-го истребительного авиаполка 119-й авиадивизии ВВС Одесского военного округа, г.Тирасполь (Молдавия). Летал на МиГ-21 и МиГ-23М.

26 марта 1987 г. решением ГМВК Ю.Гидзенко был отобран в качестве кандидата в космонавты и 6 октября 1987 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1987–1989 гг. прошел курс ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. Ю.Гидзенко совершил три космических полета общей продолжительностью более 329 суток.

1-й полет – с 3 сентября 1995 г. по 29 февраля 1996 г. на борту ТК «Союз ТМ-22» и ОК «Мир» в качестве командира экипажа 30-20, вместе с С.Авдеевым и Т.Райтером (ЕКА).

2-й полет – с 31 октября 2000 г. по 21 марта 2001 г. на борту ТК «Союз ТМ-31» и МКС в качестве командира ТК и пилота МКС в составе экипажа МКС-1, вместе с С.Крикалевым и У.Шепердом (США).

27 августа 2001 г. Ю.Гидзенко приступил к подготовке к своему 3-му полету в качестве командира экипажа МКС-ЭПЗ. С 3 декабря 2001 г. он готовился в составе основного экипажа вместе с Р.Виттори и М.Шаттлуортом.

Летчик-космонавт России, Герой России Юрий Гидзенко является космонавтом 1-го класса. Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1996), орденом «За военные заслуги» (2000), орденом «За за-

слуги перед Отечеством» 4-й степени (2002) и медалями. С 15 июня 2001 г. Ю.Гидзенко является заместителем начальника управления РГНИИ ЦПК.

Юрий Гидзенко женат на Ольге Владимировне. В их семье два сына: Сергей (1986 г.р.) и Александр (1988 г.р.). Юрий увлекается игровыми видами спорта, плаванием и теннисом.

БОРТИНЖЕНЕР Роберто Виттори (Roberto Vittori)



Подполковник ВВС Италии
Астронавт ЕКА
415-й астронавт мира
4-й астронавт Италии

Роберто Виттори родился 15 октября 1964 г. в г.Витербо, Италия. В 1989 г. он окончил Академию ВВС Италии.

В 1989–1990 гг. Р.Виттори прошел летную подготовку на авиабазе ВВС США Риз, штат Техас. В 1991–1994 гг. он служил летчиком самолета Tornado GR1 в составе 155-й эскадрильи 50-го авиаполка ВВС Италии, базирующегося в Пьяценте. В этот период он освоил дозаправку в воздухе в дневных и ночных полетах и был назначен ведущим боевого порядка.

15 декабря 1995 г. Р.Виттори с отличием окончил Школу летчиков-испытателей ВМС США на авиастанции Пэтьюксент-Ривер, штат Мэриленд. После этого до 1998 г. он служил в Испытательном центре ВВС Италии в должности пилота проекта разработки европейского истребителя нового поколения EuroFighter-2000 (EF-2000). В 1996–1998 гг. Р.Виттори также участвовал в программе разработки ракеты BVRAAM класса «воздух-воздух».

В 1996–1997 гг. Р.Виттори прослушал курсы предотвращения авиапроисшествий на авиабазе Гуидония (Италия) и расследования авиапроисшествий на авиабазе Кёртленд, штат Нью-Мексико (США), и в

1997–1998 гг. являлся офицером по безопасности полетов авиаполка Испытательного центра ВВС Италии. Кроме того, он преподавал аэродинамику на курсах расследования авиапроисшествий ВВС Италии.

Роберто Виттори имеет налет более 1700 часов на более чем 40 типах различных самолетов (в т.ч. F-104, Tornado GR1, F-18, AMX, M-2000, G-222 и P-180). Он также летает на планерах и вертолетах.

В июле 1998 г. Итальянское космическое агентство ASI отобрало Роберто Виттори в качестве кандидата в астронавты ЕКА. 1 августа 1998 г. он был зачислен в европейский отряд астронавтов и сразу направлен на подготовку в NASA.

24 августа 1998 г. Р.Виттори вместе с другими европейскими и американскими кандидатами в астронавты (17-я группа) приступил к ОКП в Космическом центре имени Джонсона (NASA), которую закончил в 2000 г. с квалификацией специалиста полета. После этого Р.Виттори работал в Отделе эксплуатации шаттла Отдела астронавтов NASA.

6 августа 2001 г. Р.Виттори приступил к подготовке в РГНИИ ЦПК. С 3 декабря 2001 г. он готовился в качестве бортинженера в составе основного экипажа МКС-ЭПЗ вместе с Ю.Гидзенко и М.Шаттлуортом. Р.Виттори совершил свой первый космический полет.

Роберто Виттори женат на урожденной Валерии Нарди. В их семье два сына: Эдуарде (1993 г.р.) и Давидо (1996 г.р.). Роберто увлекается футболом, бегом, плаванием и чтением.

УЧАСТНИК КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

Марк Ричард Шаттлуорт (Mark Richard Shuttleworth)



416-й астронавт мира
1-й астронавт ЮАР

Марк Шаттлуорт родился 18 сентября 1973 г. в г.Велком, Южно-Африканская Республика, но является гражданином и ЮАР, и Ве-

ликобритании. В 1995 г. Марк окончил Университет Кейптауна в ЮАР со степенью бакалавра в области финансов и информационных систем бизнеса. Он также является инженером-системотехником и специалистом по компьютерному программному обеспечению.

Еще будучи студентом, Марк Шаттлуорт заинтересовался компьютерной техникой и разработкой программного обеспечения. Он быстро оценил значение тех перемен, которые Интернет может принести в бизнес, и в декабре 1995 г. основал компанию Thawte Consulting по предоставлению консультационных услуг по вопросам Интернета. Вскоре его компания сконцентрировалась на интернет-безопасности электронной коммерции и стала заниматься разработками в области технологии электронных шифровальных ключей, являющихся основой для шифрования и аутентификации (установления подлинности) транзакций в Интернете. Интенсивно развиваясь, Thawte Consulting стала первой за пределами США

компанией, которой удалось создать хорошо защищенный web-сервер для коммерческих сделок в Интернете.

В феврале 2000 г. М.Шаттлуорт продал (по неофициальным данным, за 652 млн долл.) компанию Thawte Consulting американской компании VeriSign Inc. В сентябре 2000 г. М.Шаттлуорт основал новую компанию HBD (Here Be Dragons), в которой он является членом Совета директоров. Компания HBD занимается поиском инвестиций для финансовой поддержки перспективных и высокотехнологичных фирм на территории ЮАР.

В феврале 2001 г. М.Шаттлуорт переехал на постоянное жительство в Лондон (Великобритания), и в том же году он создал некоммерческий фонд The Shuttleworth Foundation, поддерживающий новаторские идеи и проекты, которые способствуют улучшению качества и доступности образования в Африке. М.Шаттлуорт также оказывает содействие, в т.ч. и финансовое, международной некоммерческой органи-

зации Bridges org., целью которой является помощь населению развивающихся стран в использовании передовых информационных и коммуникационных технологий для улучшения уровня жизни людей, укрепления демократических институтов и свободы прессы.

С 17 июля по 17 сентября 2001 г. М.Шаттлуорт прошел предварительный курс подготовки в РГНИИ ЦПК и 3 декабря 2001 г. приступил к подготовке в качестве участника космического полета (космического туриста) в составе основного экипажа третьей российской экспедиции посещения МКС вместе с Ю.Гидзенко и Р.Виттори.

Марк Шаттлуорт стал первым гражданином ЮАР, совершившим космический полет, а Южно-Африканская Республика стала 30-й в мире страной, имеющей собственного космонавта.

Марк Шаттлуорт холост. Он увлекается техникой, разработкой компьютерных программ, Интернетом и очень любит путешествовать.

Дублирующий экипаж

КОМАНДИР Геннадий Иванович Падалка



**Полковник ВВС
Космонавт РГНИИ ЦПК
381-й космонавт мира
89-й космонавт России**

Геннадий Падалка родился 21 июня 1958 г. в г.Краснодаре, Россия. В 1979 г. окончил Ейское ВВАУЛ, а в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа (заочно) с квалификацией инженера-эколога и степенью магистра экологического менеджмента.

В 1979–1984 гг. Г.Падалка служил летчиком, ст. летчиком в составе 105-й авиадивизии истребителей-бомбардировщиков 16-й Воздушной армии ВВС Группы советских войск в Германии. Летал на самолетах Су-7У и Су-7БМ. В 1984–1989 гг. он служил ст. летчиком 277-го бомбардировочного авиаполка 83-й бомбардировочной авиадивизии ВВС Дальневосточного военного округа и летал на Су-24.

25 января 1989 г. решением ГМВК Г.Падалка был отобран в качестве кандидата в космонавты и 22 апреля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1989–1991 гг. он прошел курс ОКП,

и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Свой первый космический полет (длительностью 198 суток) Г.Падалка совершил с 13 августа 1998 г. по 28 февраля 1999 г. на борту ТК «Союз ТМ-28» и ОК «Мир» в качестве командира экипажа ЭО-26.

С 17 декабря 2001 г. Г.Падалка готовился в качестве командира дублирующего экипажа МКС-ЭПЗ вместе с О.Конonenко. 20 марта 2002 г. Г.Падалка был назначен командиром основного экипажа МКС-9.

Летчик-космонавт России, Герой России Геннадий Падалка является космонавтом 2-го класса. Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1999) и медалями. Является лауреатом Премии Правительства РФ в области науки и техники.

Геннадий Падалка женат на Ирине Анатольевне. В их семье три дочери. Геннадий увлекается игровыми видами спорта, любит театр.

БОРТИНЖЕНЕР Олег Дмитриевич Кононенко



**Космонавт РКК «Энергия»
Опыта космических полетов не имеет**

Олег Кононенко родился 21 июня 1964 г. в г.Чарджоу Туркменской ССР. В 1988 г. окончил Харьковский авиационный институт (ХАИ) имени Н.Е.Жуковского. В 1996 г. окончил Высшие государственные курсы повышения квалификации руководящих, инженерно-технических и научных работников по вопросам патентования и изобретательства.

В 1988–1996 гг. Кононенко работал на Самарском заводе «Прогресс» (вошедшем в 1996 г. в ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс») в должностях от инженера до ведущего инженера-конструктора.

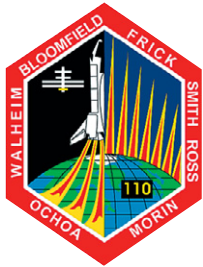
29 марта 1996 г. решением ГМВК он был отобран в качестве кандидата в космонавты. 1 июня 1996 г. О.Кононенко был назначен на должность космонавта-испытателя 501-го отдела ЦСКБ.

В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП, 20 марта 1998 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя, и он продолжил работу в ЦСКБ на этой должности. 5 января 1999 г. Кононенко был переведен в РКК «Энергия» на должность космонавта-испытателя.

В 1998–2001 гг. Олег Кононенко проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе МКС.

С 17 декабря 2001 г. готовился в качестве бортинженера дублирующего экипажа МКС-ЭПЗ вместе с Г.Падалкой. Это была его первая экипажная подготовка. 20 марта 2002 г. О.Кононенко был назначен бортинженером основного экипажа МКС-9.

Олег Кононенко женат на Татьяне Михайловне. Увлекается игровыми видами спорта, любит читать.



Биографии членов экипажа STS-110

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA и архива редакции НК)



М.Блумфилд

С.Фрик

Р.Уолхейм

Э.Очоа

Л.Морин

Дж.Росс

С.Смит

КОМАНДИР ЭКИПАЖА
Майкл Джон Блумфилд
(Michael John Bloomfield)
Подполковник ВВС США
364-й астронавт мира
229-й астронавт США

Майкл Блумфилд родился 16 марта 1959 г. в г.Флинт, штат Мичиган. Имеет степени бакалавра наук по механике (1981) и магистра наук в области технического менеджмента (1993).

С 1981 г. после окончания Академии ВВС США М.Блумфилд служит в ВВС. В 1983 г. он стал пилотом самолета F-15 и до 1992 г. проходил службу летчиком и летчиком-инструктором F-15 на авиабазах: Холломан (штат Нью-Мексико), Битбург (Германия) и Лэнгли (штат Вирджиния).

В 1992 г. М.Блумфилд с отличием окончил Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, штат Калифорния. После этого он служил летчиком-испытателем самолета F-16 на этой же авиабазе.

8 декабря 1994 г. Майкл Блумфилд был зачислен в отряд астронавтов NASA. В 1995–1996 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла.

Он совершил три космических полета. Первый полет – с 25 сентября по 6 октября 1997 г. в качестве пилота «Атлантика» (STS-86) по программе седьмой стыковки шаттла с ОК «Мир», второй – с 30 ноября по 11 декабря 2000 г. в качестве пилота «Индево-ра» (STS-97) по программе сборки МКС.

11 апреля 2001 г. М.Блумфилд был назначен командиром экипажа STS-110. Это его третий полет.

М.Блумфилд женат, у него двое детей. Подробная биография М.Блумфилда опубликована в НК №21, 1997, с.70.

ПИЛОТ
Стивен Натаниэл Фрик
(Stephen Nathaniel Frick)
Капитан 2-го ранга ВМС США
412-й астронавт мира
260-й астронавт США

Стивен Фрик родился 30 сентября 1964 г. в Питтсбурге, штат Пеннсильвания. В 1982 г. он окончил среднюю школу в г.Джибсония в этом же штате, а в мае 1986 г. – Военно-

морскую академию США со степенью бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В 1986 г. С.Фрик поступил на службу в ВМС США. В феврале 1988 г. он стал летчиком ВМС и был направлен в 106-ю эскадрилью истребителей-штурмовиков на авиастанции Сесил-Филд (штат Флорида), где прошел переподготовку на штурмовик F/A-18 Hornet. После этого С.Фрик был переведен в 83-ю эскадрилью истребителей-штурмовиков в Сесил-Филд и в ее составе выполнил восьмимесячный боевой поход в Средиземное и Красное моря на борту авианосца Saratoga. Он принимал участие в операциях «Буря в пустыне» и «Щит пустыни», совершив 26 боевых вылетов для поражения целей на территории Ирака и Кувейта.

С декабря 1991 г. С.Фрик проходил подготовку по совместной программе аспирантуры ВМС США в Монтерее (сроком 15 месяцев) и Школе летчиков-испытателей на авиастанции Пэтьюксент-Ривер (в течение одного года). В июне 1994 г. он получил степень магистра по авиационной технике и стал офицером проекта и летчиком-испытателем испытательной эскадрильи палубных штурмовиков на авиастанции Пэтьюксент-Ривер. Он проводил стендовые и палубные испытания самолета F/A-18 Hornet.

После этого С.Фрик получил назначение в 125-ю эскадрилью истребителей-штурмовиков на авиастанции Лемур, штат Калифорния. С.Фрик имеет налет более 2800 часов на 27 различных типах самолетов, он также выполнил более 370 палубных посадок.

1 мая 1996 г. Стивен Фрик был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. После этого С.Фрик работал в Отделении систем КА и эксплуатации Отдела астронавтов. 11 апреля 2001 г. С.Фрик был назначен пилотом в экипаж STS-110. Это его первый космический полет.

Стивен Фрик является членом Общества экспериментальных летчиков-испытателей. Он награжден Авиационной медалью, тремя благодарственными медалями ВМС, медалью «За службу по национальной обороне», двумя медалями «За службу в Юго-Западной Азии» и другими наградами.

Стивен Фрик женат. Он увлекается лыжами и велосипедом, пешим туризмом.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1
Рекс Джозеф Уолхейм
(Rex Joseph Walheim)
Подполковник ВВС США
413-й астронавт мира
261-й астронавт США

Рекс Уолхейм родился 10 октября 1962 г. в г.Редвуд-Сити штата Калифорния, но считает родным калифорнийский город Сан-Карлос, где в 1980 г. он окончил среднюю школу. В 1984 г. в Университете Калифорнии в г.Беркли Р.Уолхейм получил степень бакалавра наук по механике.

В мае 1984 г. Р.Уолхейм поступил на службу в ВВС США в звании второго лейтенанта. В апреле 1985 г. он был направлен на авиастанцию Кавальер (штат Северная Дакота), где служил в качестве командира боевого расчета по предупреждению о ракетном нападении.

В октябре 1986 г. Р.Уолхейм был переведен в Космический центр имени Джонсона в Хьюстоне, где работал специалистом по механическим системам шаттла в ЦУПе, а также являлся ведущим инженером по эксплуатации шасси шаттла и системы аварийной остановки на посадочной полосе. В 1989 г. в Университете Хьюстона он получил степень магистра наук по организации производства.

С августа 1989 г. Р.Уолхейм служил в штабе Космического командования ВВС в Колорадо-Спрингс (штат Колорадо) в качестве менеджера программы усовершенствования РЛС предупреждения о ракетном нападении.

В 1991–1992 гг. Р.Уолхейм учился в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс (штат Калифорния). После этого он служил на этой авиабазе в Объединенной испытательной группе самолетов F-16 сначала в должности менеджера проекта, а затем в качестве командира звена авионики и вооружения. В январе 1996 г. Р.Уолхейм стал инструктором Школы летчиков-испытателей ВВС.

1 мая 1996 г. Рекс Уолхейм был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы (в первый раз он пытался попасть в отряд в 1994 г.). В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого Р.Уолхейм работал в Отделении эксплуатации МКС Отдела астронавтов.

11 апреля 2001 г. Р.Уолхейм был назначен в экипаж STS-110. Это его первый космический полет.

Р.Уолхейм награжден медалью «За особые заслуги», двумя благодарственными медалями ВВС, медалью «За достижения в воздухе» и другими наградами.

Рекс Уолхейм женат на урожденной Марджи Дотсон. В их семье двое детей. Рекс увлекается катанием на лыжах, пешим туризмом, софтболом и футболом.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2

Эллен Лори Очоа
(Ellen Lauri Ochoa)
288-й астронавт мира
180-й астронавт США

Эллен Очоа родилась 10 мая 1958 г. в Лос-Анжелесе, штат Калифорния. Имеет степени бакалавра наук по физике (1980), магистра по электротехнике (1981) и доктора наук по электротехнике (1985).

После окончания в 1985 г. Стэнфордского университета Э.Очоа работала исследователем в Сандийской национальной лаборатории в Ливермор, штат Калифорния. В 1988 г. она поступила на работу в Исследовательский центр имени Эймса (NASA), где руководила исследовательской группой.

В январе 1990 г. Эллен Очоа была зачислена в отряд астронавтов NASA (13-я группа) и в июле 1991 г. окончила ОКП с квалификацией специалиста полета.

Совершила четыре космических полета. Первый полет – 8–17 апреля 1993 г. на борту «Дискавери» (STS-56) с лабораторией ATLAS-2, второй – 3–14 ноября 1994 г. на «Атлантисе» (STS-66) с лабораторией ATLAS-3, третий – с 27 мая по 6 июня 1999 г. на «Дискавери» (STS-96) по программе сборки МКС.

11 апреля 2001 г. Э.Очоа была назначена в экипаж STS-110. Это ее четвертый полет.

Эллен Очоа замужем, у нее двое детей. Подробная биография Э.Очоа опубликована в *НК* №23, 1994, с.47.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3

Ли Миллер Эмил Морин
(Lee Miller Emile Morin)
Капитан 1-го ранга ВМС США
414-й астронавт мира
262-й астронавт США

Ли Морин родился 9 сентября 1952 г. в Манчестере, штат Нью-Гемпшир. В 1970 г. он окончил среднюю школу Western Reserve Academy в г.Хадсон штата Огайо, а в 1974 г. получил степень бакалавра наук по математике и электротехнике в Университете Нью-Гемпшира.

В 1974 г. Морин поступил на работу в лабораторию Массачусеттского технологического института (MIT) и одновременно в Медицинскую школу при Нью-Йоркском университете, где последовательно получил степени: магистра биохимии (1978), доктора медицины (1981) и доктора микробиологии (1982). В течение двух лет он проходил практику по общей хирургии в Муниципальном госпитале Бронкса и в госпитале Монтефиоре в г.Нью-Йорк.

В 1982 г. Морин был приписан к резерв ВМС США, а в 1983 г. призван на действитель-

ную службу и после учебы в Медицинском институте подводников в г.Гротон (шт. Коннектикут) получил квалификацию врача-подводника. Затем служил врачом в группе приемки строившейся в Гротоне подводной лодки Henry Jackson (SSBN-730). В это время Морин получил квалификацию врача-водолаза и знак «Дельфины» врача-подводника.

В 1985–1986 гг. Морин получил квалификацию летного врача после переподготовки в Военно-морском аэрокосмическом медицинском институте (NAMI) в г.Пенсакола (шт.Флорида) и до 1989 г. служил там же как летный врач и врач-водолаз. В 1988 г. Морин получил степень магистра здравоохранения в Университете Алабамы в г.Бирмингем.

В 1989 г. Л.Морин ушел с действительной службы и занялся частной медицинской практикой в г.Джексонвилл, штат Флорида. Оставаясь офицером резерва ВМС, он проходил тренировки в одном из подразделений Корпуса морской пехоты в г.Мобил, штат Алабама.

В 1990 г. он вернулся на действительную службу и стал летным врачом на авиастанции Пенсакола, а в период проведения операции «Буря в пустыне» находился в подразделениях обеспечения в Бахрейне как врач-водолаз и летный врач.

В 1992 г. Л.Морин вернулся в NAMI, где служил офицером по специальным проектам, а затем являлся директором программ по боевым специальностям; в 1994 г. был удостоен премии председателя Объединенного комитета начальников штабов.

1 мая 1996 г. Ли Морин был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1998 г. после курса ОКП получил квалификацию специалиста полета. Затем Л.Морин работал в Отделении компьютерного обеспечения и в Отделении перспективных КА Отдела астронавтов.

11 апреля 2001 г. Л.Морин был назначен в экипаж STS-110. Это его первый космический полет.

Ли Морин является членом Ассоциации аэрокосмической медицины, Подводного и гипербарического медицинского общества, Общества летных врачей ВМС и других профессиональных организаций.

Он награжден медалью «За особые заслуги», благодарственной медалью ВМС, медалью «За отличную службу в ВМС», медалью «За национальную оборону», медалью «За освобождение Кувейта», медалью «За службу в Юго-Западной Азии».

Ли Морин женат, у него двое детей и два внука. Он увлекается механикой, математикой, любит бегать трусцой.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4

Джерри Линн Росс
(Jerry Lynn Ross)
Полковник ВВС США в отставке
192-й астронавт мира
114-й астронавт США

Джерри Росс родился 20 января 1948 г. в г.Краун-Поинт, штат Индиана. В Университете Пэрдью он получил степени бакалавра наук по механике (1970) и магистра наук по механике (1972).

В 1972–2000 гг. Дж.Росс служил в ВВС США. В 1972–1975 гг. он проходил службу в Лаборатории двигательных установок ВВС

на авиабазе Райт-Пэттерсон, штат Огайо. В 1976 г. Дж.Росс окончил курсы летных инженеров-испытателей в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, штат Калифорния. После этого он служил в летно-испытательном управлении на этой же авиабазе в качестве инженера самолета RC-135S, а также ведущим летным инженером-испытателем бомбардировщика B-1. Дж.Росс имеет налет более 3800 часов на 21 типе самолетов.

В 1979 г. Дж.Росс был переведен в Космический центр имени Джонсона на должность офицера по операциям с полезными нагрузками и оператора управления.

В мае 1980 г. Джерри Росс был отобран кандидатом в 9-ую группу астронавтов NASA. В августе 1981 г. он окончил ОКП с квалификацией специалиста полета. Дж.Росс является первым в мире астронавтом, совершившим семь космических полетов. Первый полет – с 27 ноября по 3 декабря 1985 г. на «Атлантисе» (STS-61B), второй – 2–6 декабря 1988 г. на «Атлантисе» (STS-27), третий – 5–11 апреля 1991 г. на «Атлантисе» (STS-37), четвертый – с 26 апреля по 6 мая 1993 г. на «Колумбии» (STS-55) с лабораторией Sracelab-D2, пятый – 12–20 ноября 1995 г. на «Атлантисе» (STS-74) со стыковкой с ОК «Мир», шестой полет – 4–15 декабря 1998 г. на «Индеворе» (STS-88) по программе первого полета шаттла по сборке МКС.

11 апреля 2001 г. Дж.Росс был назначен в экипаж STS-110. Это его седьмой полет.

Джерри Росс женат, у него двое детей. Подробная биография Дж.Росса опубликована в *НК* №24, 1995, с.82.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-5

Стивен Ли Смит
(Steven Lee Smith)
316-й астронавт мира
200-й астронавт США

Стивен Смит родился 30 декабря 1958 г. в Финиксе, штат Аризона. В Стэнфордском университете он получил степени: бакалавра наук по электротехнике (1981), магистра наук по электротехнике (1982) и магистра по деловому администрированию (1987).

В 1982–1989 гг. С.Смит работал в компании IBM. В 1989 г. он поступил на работу в Отдел операций с полезной нагрузкой при Директорате летных операций NASA, где занимался предполетным обслуживанием полезных нагрузок и работал в ЦУПе во время полетов шаттлов.

В марте 1992 г. NASA отобрало Стивена Смита кандидатом в 14-ю группу астронавтов. В августе 1993 г. он завершил ОКП с квалификацией специалиста полета. С.Смит совершил четыре космических полета. Первый – с 30 сентября по 11 октября 1994 г. на «Индеворе» (STS-68) с лабораторией SRL-2, второй полет – 11–21 февраля 1997 г. на «Дискавери» (STS-82) по программе обслуживания Космического телескопа Хаббла, третий полет – 20–28 декабря 1999 г. на «Дискавери» (STS-103) по программе обслуживания Космического телескопа Хаббла.

11 апреля 2001 г. С.Смит был назначен в экипаж STS-110. Это его четвертый полет.

Стивен Смит женат. Подробная биография С.Смита опубликована в *НК* №5, 1997, с.79.

Ariane 4 вывел на орбиту пятый SPOT, а два «пикосата» оставил на себе

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

4 мая в 01:31:46 UTC (3 мая в 22:31:46 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace произведен пуск РН Ariane 42P (полет V151). Носитель вывел на орбиту КА дистанционного зондирования Земли SPOT 5, созданный по заказу Национального центра космических исследований Франции CNES.

В каталоге Космического командования США SPOT 5 получил номер **27421** и международное регистрационное обозначение **2002-021A**.

На третьей ступени РН были также установлены два пикоспутника под общим названием Idefix, построенные французским филиалом AMSAT-France Международной организации спутниковой радиолобительской связи. Отделение аппаратов (их собственные обозначения CU1 и CU2) не планировалось, поэтому связка ступени и двух «пикосатов» получила обозначение IDEFIX/ARIANE 42P. Этому объекту присвоено международное регистрационное обозначение 2002-021B и номер 27422.

Расчет по двухстрочным элементам КК США дал следующие параметры орбиты КА и объекта IDEFIX/ARIANE 42P (над сферой радиусом 6378.14 км):

Объект	Нр, км	На, км	T, мин	i, °
SPOT 5	796.6	812.9	101.031	98.749
IDEFIX/ARIANE 42P	797.3	803.8	100.913	98.718

Двухсотая полезная нагрузка Arianespace!

21 февраля 2002 г. SPOT 5 был доставлен из Европы на космодром Куру. Пусковая кампания началась 8 апреля с установки на пусковую платформу первой ступени. Вторая ступень была смонтирована 9 апреля, а третья – 13 апреля. Операции по заправке КА топливом начались 17 апреля.

22 апреля РН Ariane 42P была вывезена на ПУ ELA-2, где двумя днями позже прошла установка стартовых ускорителей PAP. 26 апреля головной блок, состоящий из КА, обтекателя и адаптера, был перевезен на ПУ ELA-2, а 27 апреля его установили на третьей ступени РН.

29 апреля были подтверждены дата и время старта. Для выполнения требований по положению орбиты пуск мог состояться 4 мая в три определенных момента: в 01:31:46, 01:43:46 и 01:49:46 UTC. Запуск состоялся в первый из трех отведенных моментов.

SPOT 5 оказался 200-й коммерческой полезной нагрузкой, запущенной Arianespace. Ради пущей демонстрации своих исключительных заслуг компания сообщила, что с мая 1984 г. она вывела в космос на своих носителях 430 т груза.

Французские «пятна»* в космосе

Программа SPOT (Satellite Pour l'Observation de la Terre, «Спутник для наблюдения Земли») была одобрена французским правительством в 1978 г. Эксплуатация системы началась после запуска КА SPOT 1 в феврале 1986 г. В настоящее время в ее финансировании помимо CNES (92% от общего финансирования) принимают участие космические агентства Бельгии SSTC и Швеции SNSB (каждое предоставляет по 4%). Система предназначена для получения панхроматических (черно-белых) и многоспектральных (в видимом и инфракрасном диапазонах) изображений земной поверхности для различных хозяйственных нужд. В частности, система используется в интересах картографии, геологии, планирования городов, сельского и лесного хозяйства. Кроме этого, система SPOT фактически выполняет и разведывательные функции.

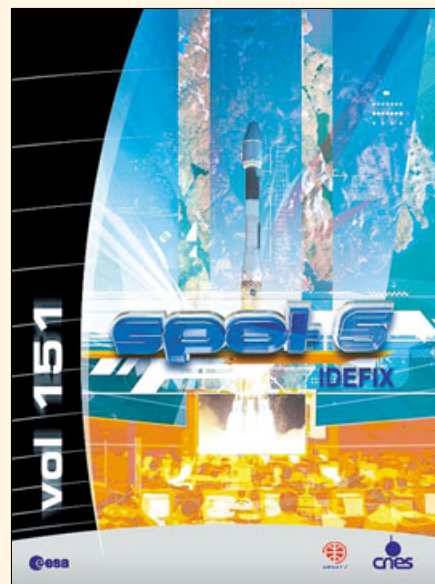
Космический сегмент системы SPOT в настоящее время состоит из четырех КА (SPOT 1, -2, -4 и -5). Наземный сегмент включает Центр управления и эксплуатации КА, сеть станций приема информации и центров обработки и распространения данных.

Главным разработчиком системы SPOT является CNES. Главным подрядчиком по первому КА системы был он сам, а начиная со SPOT 2 и вплоть до КА SPOT 5 – компания Matra Marconi Space, ныне являющаяся подразделением Astrium. Эксплуатацию системы осуществляет компания SPOT Image.

КА SPOT 5 относится к третьему поколению спутников системы. Первое поколение включало в себя три первых КА, построенных на базе платформы SPOT Mk I. Они вели съемку в одном панхроматическом и трех мультиспектральных диапазонах с разрешением от 10 до 20 м. Начиная со SPOT 2, на них также устанавливалась аппаратура для точного определения параметров орбиты DORIS, а на третьем КА была установлена полупутная американская аппаратура POAM II для измерения количества озона в атмосфере над полюсами Земли.

Примечательно, что при гарантийном сроке в 3 года КА SPOT 1 и -2 до сих пор эксплуатируются (первому из них более 16 лет, второму – более 12). Правда, из-за отказа записывающих устройств оба спутника могут передавать информацию только в режиме реального времени.

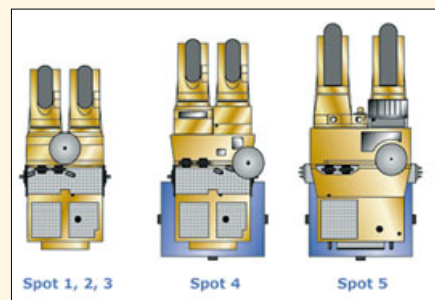
А вот КА SPOT 3 «не повезло». Запущенный 26 сентября 1993 г., он успел лишь отработать свой гарантийный срок и 14 ноября 1996 г. вышел из строя. Причиной выхода из строя КА стал отказ гироскопа системы управления, приведший к потере ориентации. После этой аварии CNES принял меры для ускорения работ над спутником SPOT 4 с целью запуска его в I квартале 1998 г. вместо 1999 г.



Этот КА относился ко второму поколению системы SPOT. Он был построен на базовой платформе SPOT Mk II, и его стартовая масса выросла почти в 1.5 раза.

SPOT 4 был выведен на орбиту 24 марта 1998 г. Его расчетный срок службы был увеличен с 3 до 5 лет. Была повышена разрешающая способность телескопов и введена новая коротковолновая ИК-полоса наблюдения (SWIR, 1.55–1.75 мкм), а панхроматическая полоса 0.49–0.69 мкм была заменена полосой B2 (0.61–0.68 мкм). На борту спутника была также установлена новая многоспектральная аппаратура Vegetation для съемки с низким разрешением (1 км), но позволяющая обеспечить за сутки охват всей поверхности Земли. SPOT 4, гарантийный ресурс которого закончится в 2003 г., продолжает работать в системе.

В июне 1997 г. CNES выдал группе во главе с Matra Marconi Space контракт на производство спутника SPOT 5. В результате серьезной модернизации фактически был создан аппарат нового поколения. При сохранении ширины полосы захвата в 60 км удалось улучшить разрешение получаемых снимков в 2 раза, до 5 м. При использовании же новой концепции выборки и обработки снимков, названной Supermode, можно было достичь разрешения 2.5 м на черно-белых снимках. Кроме того, на КА появилась новая аппаратура HRS, позволяющая делать стереоснимки с высоким разрешением (10 м).



Spot 1, 2, 3

Spot 4

Spot 5

* В переводе с английского spot буквально означает «пятно» или «место».

КА SPOT 5

Финансирование создания КА SPOT 5 вели CNES, SSTC и SNSB. Кроме того, косвенно в создании спутника участвовали Италия и Испания. Они не финансировали проект, но разрабатывали ряд систем для европейской программы оптической разведки Helios 2, которые использовались и на КА SPOT 5.

Спутник был изготовлен тулузским отделением европейской компании Astrium.

Стартовая масса КА составила 3030 кг, габариты при запуске – 3.1х3.1х5.7 м. Конструктивно аппарат состоит из базовой платформы и полезной нагрузки.

К базовой платформе SPOT Mk III/S относятся системы энергоснабжения, управления ориентацией и коррекции орбиты, приема команд управления и передачи телеметрической информации. В ее состав входят двигательный и служебный модули. Платформа имеет интерфейсы для стыковки с РН.

Двигательный модуль состоит из алюминиевой рамы и двух сферических баков, вмещающих 150 кг гидразина для системы коррекции и ориентации. Реактивная система ориентации включает 16 гидразиновых ЖРД малой тяги – 8 тягой по 3.5 Н для управления по тангажу и крену и 8 тягой по 15 Н для управления по рысканью и коррекции орбиты. Вокруг двигательного модуля скомпонован служебный модуль. Его стенки образованы алюминиевыми сотовыми панелями. Внутри модуля расположены основные блоки служебных систем КА.

На внешней поверхности платформы закреплена панель СБ. Она состоит из пяти складываемых секций и имеет площадь 25 м². Вырабатываемая мощность в начале активного существования – более 2400 Вт. Батарея имеет двухступенной привод и датчики ориентации для наведения на Солнце.

Для обеспечения электропитания на первых трех витках, до развертывания СБ, а также на теневых участках орбиты, на SPOT 5 установлены четыре буферные аккумуляторные батареи емкостью 40 А·ч. Батареи рассчитаны более чем на 25000 циклов «разряд-заряд» в течение 5-летнего гарантийного срока.

Система управления ориентацией КА включает:

- два инерциальных измерительных блока, каждый из которых содержит четыре двухступенных гироскопа;
- два цифровых датчика направления на Землю, определяющие направление на центр земного диска (местная вертикаль);
- три силовых гироскопа для обеспечения разворотов КА по трем осям;
- два магнитных стабилизатора, которые за счет взаимодействия с магнитным полем Земли создают вращающие моменты и таким образом управляют скоростью вращения КА.

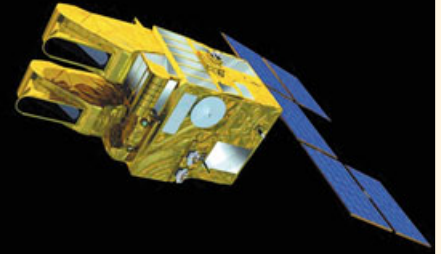
В некоторых случаях (главным образом, при нештатных ситуациях) для обеспечения ориентации могут использоваться микродвигатели реактивной системы ориентации.

Полезная нагрузка, ее назначение и возможности

Отсек полезной нагрузки КА SPOT 5 изготовлен из углеродо-волоконного композиционного материала, который имеет высо-



SPOT 5



Сравнительные характеристики трех поколений КА SPOT

Поколение КА	I SPOT 1, -2, -3	II SPOT 4	III SPOT 5
Дата запуска	22.02.1986, 22.01.1990, 26.09.1993	24.03.1998	03.05.2002
Основные характеристики			
Общая масса	1800 кг	2760 кг	3000 кг
Мощность, вырабатываемая СБ в конце гарантийного срока работы	1100 Вт	2100 Вт	2400 Вт
Высота орбиты над экватором	822 км	822 км	822 км
Наклонение плоскости орбиты	98.7°	98.7°	98.7°
Период обращения	101.4 мин	101.4 мин	101.4 мин
Цикл повторяемости трассы	26 сут	26 сут	26 сут
Габаритные размеры при запуске	2x2x3.5 м	2x2x5.6 м	3.1x3.1x5.7 м
Расчетный срок работы	3 года	5 лет	5 лет
Точность ориентации	0.05 °/с	0.05 °/с	0.05 °/с + наведение по рысканью
Точность стабилизации	6·10 ⁻⁴ °/с	6·10 ⁻⁴ °/с	6·10 ⁻⁴ °/с
Запас топлива	150 кг	150 кг	150 кг
Скорость передачи телеметрии	2048 бит/с	4096 бит/с	4096 бит/с
Скорость передачи телекоманд	20 слов/с	60 слов/с	60 слов/с
РН	Ariane 2/3	Ariane 4	Ariane 4
Характеристики аппаратуры высокого разрешения			
Мультиспектральные камеры высокого разрешения	2 HRV	2 HRVIR	2 HRG
Спектральные диапазоны (максимальное разрешение)	1 панхроматический (10 м); 3 мультиспектральных (20 м);	1 панхроматический (10 м); 3 мультиспектральных (20 м); 1 коротковолновый инфракрасный (20 м)	1 панхроматический (2.5–5 м); 3 мультиспектральных (10 м); 1 коротковолновый инфракрасный (20 м)
Ширина полосы обзора	2x60 км	2x60 км	2x60 км
Частота повторения съемки	от 2 до 3 сут	от 2 до 3 сут	от 2 до 3 сут
Характеристики стереоскопической аппаратуры высокого разрешения HRS			
Спектральные диапазоны (максимальное разрешение)			1 панхроматический (10 м)
Ширина полосы обзора; угол отклонения от вертикали			120 км; «задняя» камера -20°, «передняя» камера +20° 26 сут
Частота повторения съемки			
Характеристики аппаратуры Vegetation			
Спектральные диапазоны (максимальное разрешение)		4	4
Ширина полосы обзора		2200 км	2200 км
Частота повторения съемки		Ежедневный охват поверхности почти всего земного шара	Ежедневный охват поверхности почти всего земного шара
Характеристики системы хранения и передачи целевой информации			
Тип и параметры запоминающего устройства, объем хранимых снимков	2 магнитофона по 60 Гбит, 160 снимков	Магнитофон на 120 Гбит (штатный и дополнительный), твердотельное ЗУ на 9 Гбит, 400 снимков	Твердотельное ЗУ на 90 Гбит, 550 снимков
Бортовая обработка изображений	два снимка обрабатываются одновременно, затем передаются на Землю или записываются на борту с коэффициентом сжатия 1.3	два снимка обрабатываются одновременно, затем передаются на Землю или записываются на борту с коэффициентом сжатия 1.3	два снимка обрабатываются одновременно, два передаются с борта в режиме реального времени, три записываются на борту с коэффициентом сжатия 2.6
Пропускная способность линии передачи снимков (на частоте 8 ГГц)	50 Мбит/с	50 Мбит/с	2 x 50 Мбит/с
Характеристики навигационной аппаратуры			
Аппаратура определения параметров орбиты (точность определения высоты орбиты)	DORIS (10 см)	DORIS (10 см, в режиме реального времени – 5 м)	DORIS (10 см, в режиме реального времени – 5 м)
Точность привязки изображений по звездному датчику	350 м	350 м	50 м

кую жесткость, обеспечивая стабильность геометрических характеристик для установленных оптических инструментов. Внутри отсека размещены система бортовой обработки изображения, система записи снимков и их передачи на Землю.

Полезная нагрузка КА SPOT 5 состоит из двух камер высокого разрешения HRG, стереоскопической аппаратуры высокого разрешения HRS, включающей две камеры, и камеры низкого разрешения Vegetation 2. Для точного определения параметров орбиты спутника имеется аппарат DORIS, для точной привязки снимков – звездный датчик, для записи данных – твердотельное ЗУ на 90 Гбит.

Информация, получаемая с КА SPOT 5, будет использоваться в областях сельского хозяйства, картографирования (включая трехмерное), лесоводства, городского планирования, слежения за стихийными бедствиями, геологии, нефтяной разведки, поиска других полезных ископаемых, контроля водных ресурсов, изучения прибрежных морских районов, океанографии, экологического мониторинга. Границы диапазонов и пространственное разрешение приборов приведены в таблице.

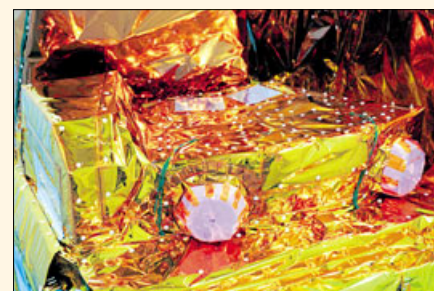
Диапазоны	Аппаратура		
	HRG	Vegetation	HRS
Панхроматический диапазон PA: 0.49–0.69 мкм	от 2.5* до 5 м	–	10 м
Видимый диапазон B0: 0.43–0.47 мкм	–	1 км	–
Видимый диапазон B1: 0.49–0.61 мкм	10 м	–	–
Видимый диапазон B2: 0.61–0.68 мкм	10 м	1 км	–
Видимый диапазон B3: 0.78 – 0.89 мкм	10 м	1 км	–
Коротковолновый инфракрасный диапазон SWIR: 1.58–1.75 мкм	20 м	1 км	–

* Разрешение 2.5 м достигается при использовании новой концепции выборки и обработки Supermode

два приемника изображения с ПЗС-матрицами, электронный видеостереомодуль MVS, герметичную теплоизолирующую оболочку. Масса инструмента HRS – 90 кг, размеры – 1×1.3×0.4 м, потребляемая мощность – 128 Вт.

Телескопы аппаратуры HRS имеют фокусное расстояние 0.580 м. При ширине поля зрения телескопов ±4° ширина обзора ими полосы составляет 120 км.

Телескопы установлены таким образом, что один смотрит вперед по трассе полета от местной вертикали под углом 20°, а другой – назад под таким же углом. При необходимости сделать стереоизображение определенного участка поверхности, обе камеры делают снимки с интервалом примерно в 90 сек. Максимальная длина одного снимаемого стереоизображения составляет 600 км. За сутки аппаратура HRS способна отснять 126000 км².



Стереoaппаратура высокого разрешения HRS

Свет из телескопов попадает на ПЗС-матрицы (по 12000 активных элементов для каждого телескопа), которые и формируют черно-белые изображения. Они обрабатываются в модуле MVS для записи на борту или передачи в режиме реального времени.

Многоспектральная аппаратура с широкой полосой обзора Vegetation 2 (модернизация прибора Vegetation с КА SPOT 4) имеет полосу обзора шириной 2250 км. Прибор позволяет делать снимки в трех видимых и одной инфракрасной полосах, причем одну из них (синюю полосу B0) использует только эта аппаратура. Снимки Vegetation 2 имеют низкое разрешение – порядка 1 км. Зато этот инструмент позволяет проводить съемки одного и того же района в экваториальной зоне (до 30° широты) 5 раз за 4 суток, а на более высоких широтах – по крайней мере дважды в день.



Многоспектральная аппаратура с широкой полосой обзора Vegetation 2

Масса прибора – 153.5 кг, габариты – 0.7×1×1 м, максимальная потребляемая мощность – 160 Вт. Информация с Vegetation передается по радиоканалам в X-диапазоне (частота 8153 МГц, скорость передачи 3400 кбит/с) и в L-диапазоне (частота

При одновременной съемке камеры могут снимать полосу шириной 120 км. За счет отклонения линии визирования ширина полосы, в которой может производиться съемка, составляет ±475 км от трассы полета. При этом перенацеливание обеих камер может производиться независимо. Ширина



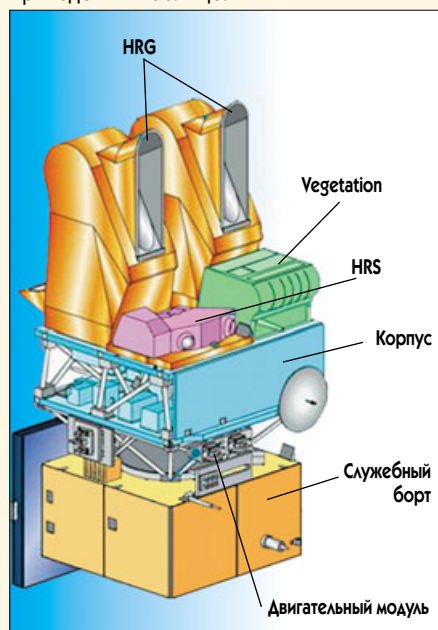
Камера высокого разрешения HRG

полосы обзора при выбранных параметрах орбиты обеспечивает повторение съемки одного и того же района менее чем через 5 суток в районе экватора и менее чем через 3 дня в умеренных широтах.

Для разделения входящего электромагнитного излучения по трем видимым и одному инфракрасному диапазонам спектра используется комбинация призм и светофильтров. Фотоприемник видимого диапазона представляет собой комбинацию из четырех линеек кремниевых ПЗС по 1500 активных элементов в каждой. Для работы в ИК-диапазоне установлен дополнительный линейный фотоприемник на основе арсенида галлия-индия (GaInAs) с 3000 элементами с рабочей температурой 5°C, выдерживаемой с точностью до 0.01°.

Изображение формируется за счет синхронизации скорости опроса элементов ПЗС-матриц со скоростью орбитального движения (техника «щетки»). Съемка камерами HRG может вестись одновременно во всех четырех полосах видимого и ИК-диапазонов. В панхроматическом режиме съемка ведется только в диапазоне B2.

Стереoaппаратура высокого разрешения HRS (High-Resolution Stereoscopic instrument) была создана совместно CNES, Astrium и SPOT Image. 54% финансирования предоставила фирма SPOT Image за счет продажи снимков с предыдущих КА SPOT, остальные затраты взяла на себя компания Astrium. Аппаратура включает в себя жесткую платформу из композиционного материала для крепления к КА, два телескопа,



Две оптико-механические камеры высокого разрешения HRG (High Resolution Geometric) созданы в результате модернизации камер HRVIR с КА SPOT 4. Каждая камера включает в себя поворотное зеркало, обеспечивающее выбор полосы наблюдения, телескоп, спектральный сепаратор, разделяющий входящий свет на четыре спектральных пучка, и линейный фотоприемник на ПЗС-матрицах. Камеры HRG имеют массу 356 кг каждая, габариты 2.65×1.42×0.96 м, максимальное энергопотребление – 344 Вт.

Телескопы камер изготовлены по схеме Шмидта. Они имеют фокусное расстояние 1.082 м, ширину поля зрения ±2°. При этих параметрах на орбите высотой 800 км они обеспечивают ширину полосы наблюдения 60 км. С помощью поворотного зеркала линия визирования камер может отклоняться на ±27° от местной вертикали в плоскости, перпендикулярной направлению полета.

1704 МГц, скорость 510 кбит/с). 3У аппарата имеет емкость 2.25 Гбит.

Привязка снимков осуществляется с помощью *звездного датчика SS (Star Sensor)*, который определяет ориентацию КА с точностью 0.01°. Точность привязки улучшена по сравнению со SPOT 1–4: вместо 350 м она лежит в диапазоне от 4 до 50 м для разных приборов и условий съемки. Кроме того, теперь датчик может одновременно вести привязку до пяти изображений. Информация со звездного датчика используется только в работе ПН – системе ориентации хватает информации от датчиков Земли.

Орбитографический и радиопозиционный *доплеровский радиолокатор DORIS* используется для определения точных параметров орбиты КА по сигналам Сети наземных маяков IDS. (В сеть входят около 60 радиомаяков в 30 странах мира на всех материках. Инициаторами создания сети IDS стали CNES, Французский космический центр исследования геодезии GRGS и Французское агентство съемки из космоса и картографии IGN.)

Аппаратура DORIS уже устанавливалась на КА SPOT 3 и 4, Торех/ Poseidon, Jason-1 и на недавно запущенном Envisat-1. Производитель – фирма Dassault Electronique (Франция).

С помощью DORIS можно определять орбиту КА с точностью до 10–20 см при обработке информации на борту за 24-часовой цикл наблюдения и нескольких сантиметров при обработке данных на Земле.

На SPOT 4 и 5 в составе DORIS имеется дополнительная навигационная система Diode, позволяющая вести измерения параметров орбиты в режиме реального времени. На SPOT 4 точность измерений составляет 5 м по всем трем осям. Модернизированная версия ПО системы Diode, разработанная для КА SPOT 5, позволит достичь точности менее метра в реальном режиме времени.

Полет SPOT 5

После выведения на орбиту на КА прошло развертывание СБ и тесты служебных сис-

тем. 6 мая началась калибровка трех основных приборов спутника, а 7 мая с камеры HRG был получен первый черно-белый снимок (района Афин) с разрешением 5 м. После его обработки по методике Supermode было достигнуто заявленное разрешение 2.5 м. В тот же день был передан мультиспектральный снимок Стокгольма с разрешением 5 м, а 15 мая была получена первая пара стереоснимков (район Неаполя) и по ним построена первая цифровая модель.

С 7 по 15 мая прошло формирование рабочей орбиты КА – ее подняли до 817.3х 833.2 км. Номинальная солнечно-синхронная орбита SPOT 5 имеет высоту около 830 км, причем наземная трасса повторяется через каждые 26 суток и 349 витков. КА проходит нисходящий узел в 10:30 местного солнечного времени.

В настоящее время взаимное разнесение плоскостей орбит КА SPOT следующее:

SPOT 1 – SPOT 2	111°
SPOT 2 – SPOT 4	97°
SPOT 4 – SPOT 5	97°

В июне–июле будет продолжено тестирование всех служебных систем и ПН, а в октябре 2002 г. начнется 5-летний период штатной эксплуатации КА.

Ряд компаний уже договариваются со SPOT Image о продаже снимков со SPOT 5. Так, американская фирма DigitalGlobe (оператор КА QuickBird), подписала соглашение со SPOT Image об исключительных правах на реализацию информации с этого спутника для военных и сельскохозяйственных пользователей в Соединенных Штатах. Подобный контракт был подписан и с японской компанией ImageOne.

«Двухголовая» короткоживущая «собака» для радиолюбителей

Два неотделимых «пикосата» Idefix названы с чисто французской непринужденностью. Так звали собаку Астерикса и Обеликса, любимых французами героев комиксов, мультфильмов и кинофильмов. (Надо заметить, что первый французский КА, запущенный 26 ноября 1965 г., назывался как раз Asterix.)

«Пикосаты» были изготовлены энтузиастами AMSAT-France, ставшей известной участием в создании запущенных с «Мира» микроспутников РС-17...-19. В июне 2001 г. ее представители предложили создать и запустить с борта МКС небольшой радиолюбительский спутник Idefix. Однако реализация этого проекта встретила с рядом технических трудностей, и французы обратились к Arianespace с просьбой запустить их пикоспутник на европейском носителе.



Чтобы не создавать систему отделения КА, решили, что спутник будет жестко закреплен на переходнике ASAP, через который к третьей ступени крепился КА. Ступень на ор-

бите должна была медленно вращаться, не создавая существенных помех работе радиолюбительской аппаратуры. Зато – с учетом небольшой массы КА – AMSAT-France договорилась об установке сразу двух комплектов аппаратуры, работающих в разных диапазонах. Оба аппарата, однако, сохранили общее название.

Неотделимые КА CU1 и CU2 массой по 6 кг имеют форму параллелепипеда, на верхней части которых установлены две антенны. «Пикосаты» оборудованы передатчиками телеметрии и голосовых сообщений, работающими на частотах 145.840 и 435.270 МГц. Телеметрия передается в формате AO-40 со скоростью 400 бит/с.

Сообщения на английском, французском, немецком и японском языках были заранее записаны в память бортовых компьютеров. Их прием планировали радиолюбители и студенты ряда институтов в рамках нескольких образовательных программ.

Для электропитания передатчиков на каждом «пикосате» стояло по 12 литиевых батарей LSH20 SAFT. Емкость одной батареи 13 А·ч, напряжение 3.6 В. Батареи были объединены в 3 группы по 4 штуки, обеспечив напряжение в сети 14.4 В.

Планировалось, что оба «пикосата» будут включены приблизительно через 10 дней после запуска. Заряда батарей должно было хватить на 25–60 суток.

Фактически включение состоялось через 6 суток после старта. После этого выяснилось, что сильные колебания температуры могут существенно уменьшить срок работы «пикосатов». Так, 13 мая при норме +20°C внутри CU1 было -20°C из-за нахождения аппарата целых 24 часа в тени, а 17 мая – уже +32°C. Видимо, температурные колебания стали причиной того, что в ночь с 15 на 16 мая телеметрический канал CU1 полностью вышел из строя.

Утром 20 мая, проработав только 10 сут, прекратил передачи CU2. Последние сообщения от него принял в Японии. По телеметрической информации, к этому моменту напряжение батареи этого аппарата снизилось до 7 В, и мощности передатчика уже не хватало для приема на Земле. По оценкам разработчиков, запасов энергии на CU1 хватит для работы до начала июня, однако это будет зависеть от температурного режима, в котором окажется «пикосат». К тому же, по предварительной информации, прекращение передачи телеметрической информации было вызвано попаданием высокоэнергетической частицы в аппарат. Поэтому CU1 в 20-х числах мая вел передачу только голосовой информации.

По материалам Arianespace, CNES, Astrium, SPOT Image, Dassault Electronique, DigitalGlobe, ImageOne, AMSAT-France, AMSAT-NL



Мультиспектральный Стокгольм с разрешением 5 м. Фото CNES

Aqua будет следить за климатом Земли



А.Копик. «Новости космонавтики»

4 мая в 09:55 UTC (02:55 PDT) со стартового комплекса SLC-2W на базе ВВС США Ванденберг силами компании Boeing осуществлен пуск двухступенчатой РН Delta 2 с девятью твердотопливными ускорителями (версия 7920-10L), которая доставила на солнечно-синхронную околополярную орбиту американский спутник дистанционно зондирования Земли Aqua.

Носитель вывел аппарат на орбиту со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- > наклонение орбиты – 98.174° (98°);
- > минимальная высота – 669.4 км (705 км);
- > максимальная высота – 688.6 км;
- > период обращения – 98.376 мин (99 мин).

КА было присвоено международное регистрационное обозначение **2002-022A**. Он также получил номер **27424** в каталоге космического командования США.

5 июня аппарат начал медленный «ступенчатый» подъем орбиты и к 13 июня достиг высоты 686.5×711.1 км с периодом обращения 98.806 мин.

При пуске РН Delta 2 использовалась новая модификация обтекателя из композитных материалов; его диаметр составляет 10 футов (3.05 м), что обозначается как «10L» в номере версии носителя. Данный обтекатель имеет удлиненную цилиндрическую часть, что позволяет использовать его для вывода на орбиту объектов большего размера.

Это был 102-й пуск РН Delta 2 с 1989 г., когда началась эксплуатация носителя; 98% пусков являются успешными.

Старт прошел в начале 10-минутного стартового окна, длившегося с 09:54:58 до

10:04:58 UTC. Выведение происходило по следующей циклограмме (расчетные значения; время – в минутах и секундах от момента старта):

T-00:00.0	Воспламенение ДУ 1-й ступени и 1-й группы из шести твердотопливных стартовых ускорителей. Старт
T+01:04.0	Окончание работы 1-й группы стартовых ускорителей
T+01:05.5	Воспламенение 2-й группы из трех ТСУ
T+01:26.0	Отделение стартовых ускорителей 1-й группы*
T+02:11.5	Отделение ускорителей 2-й группы
T+04:23.5	Отсечка ДУ 1-й ступени RS-27A
T+04:31.5	Отделение 1-й ступени
T+04:37.0	Воспламенение ДУ 2-й ступени
T+04:43.0	Сброс головного обтекателя
T+11:10.9	Отсечка ДУ 2-й ступени
T+53:41.5	Второе включение ДУ 2-й ступени
T+54:00.3	Отсечка ДУ 2-й ступени
T+59:30.0	Отделение КА

* Задержка отделения 1-й группы стартовых ускорителей после отработки твердого топлива необходима, чтобы попасть в район падения, миновав район нефтедобычи в океане с плавучими платформами.

Задачи

Миссия Aqua – это часть международной координируемой NASA программы по исследованию Земли EOS (Earth Observing System). Участниками проекта являются США, Япония и Бразилия.

Информация с КА Aqua обеспечит более высокую точность прогнозов в области изменения климата Земли.

Оборудование спутника Aqua даст ученым возможность осуществлять сбор данных, позволяющих более точно прогнозировать погоду, совершенствовать планы эвакуации из зон, где могут произойти стихийные бедствия, а также осуществлять строительство объектов инфраструктуры вне зон высокой штормовой активности.

Земля – это комплексная и взаимосвязанная система суши, биосферы, атмосферы и океана. Изменение одного элемента воздействует на другие составляющие системы. Однако ученые до сих пор еще не изучили полностью причинно-следственные связи в этом механизме, а это важно для предсказания того, как будут меняться будущие климатические условия Земли при отдельных воздействиях на систему. Уникальность космических исследований с помощью спутников ДЗЗ, в частности Aqua, в том, что они помогут изучить эти глобальные механизмы.

Спутник Aqua будет сфокусирован на сборе данных, которые позволят улучшить описание и понимание профилей температуры и влажности атмосферы, облаков, глобальных осадков, теплового и радиационного баланса Земли, снежного покрова суши и морского льда, температуры морской поверхности и ресурсов океана, влажности почвы и т.д.

И, что немаловажно, в дополнение к информации о круговороте воды Aqua сможет измерить интенсивность излучения Земли и Солнца, что поможет в составлении баланса излучения Земли. Это также позволит изучить твердые частицы в атмосфере, называемые «аэрозолями», отследить перемещение таких газов, как озон, окись угле-

рода и метан. Каждый из этих газов является потенциальным «виновником» глобального потепления, в то время как аэрозоли, скорее всего, оказывают «охлаждающий» эффект на окружающую среду. Aqua также проведет исследование вегетационного покрова суши, фитопланктона и другого органического материала в океанах, измерит температуру воздуха, суши и воды.

Данные, собранные Aqua, должны внести огромный вклад в дело контроля за динамикой экосистем суши и моря. КА Aqua должен будет ответить на следующие вопросы:

✓ Как в глобальном масштабе меняются выпадение осадков, испарение и круговорот воды?

✓ Как изменяется глобальная циркуляция воды в океане на протяжении года, десятилетия и т.д.?

✓ Как в глобальном масштабе меняется экосистема?

✓ Каково влияние гидрологических процессов в облаках и на суше на климат Земли в целом?

✓ Как экосистемы влияют на окружающую среду и круговорот углерода?

Поэтому научные цели миссии Aqua выглядят следующим образом:

◆ Получение вертикальных профилей температуры и влажности тропосферы Земли с более высокой точностью, чем это было сделано приборами на предыдущих спутниках NASA.

◆ Измерения характеристик тропических ливней, что является дополнением к программе NASA по исследованию тропических ливней со спутников TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission).

◆ Получение ежедневных глобальных карт температуры морской поверхности с более высокой точностью, чем это было сделано приборами на предыдущих спутниках NASA.

◆ Получение глобальных данных по распределению влаги в почве с бедной растительностью в регионах, размеры которых будут отвечать разрешению датчиков Aqua.

◆ Получение дополнительных данных по сезонным и ежегодным циклам экосистем суши и моря, а также свойств атмосферы и облаков, что дополнит данные, полученные с помощью американского спутника ДЗЗ Terra.

◆ Получение сезонной и ежегодной сводок по излучению Земли в дополнение к данным, полученным с помощью спутника Terra.

◆ Получение данных по глобальному излучению Земли в инфракрасном диапазоне с более высоким разрешением, чем в предыдущих миссиях NASA.

Управление программой Aqua осуществляет Космический центр Годдарда, расположенный в г.Гринбелт, шт.Мэриленд.

Стоимость всего проекта чуть-чуть не дотянула до миллиарда долларов и составила 952 млн \$.



Аппарат

Первоначально аппарат планировалось назвать EOS PM, аббревиатура PM означала то, что спутник должен всегда пересекать экватор в полдень (PM – past meridian, после полудня). Однако аппарат назвали Aqua, от латинского – «вода», тем самым подчеркивая его специальное предназначение для изучения глобального круговорота воды и тот огромный объем материала, который впервые должен собрать спутник о климате в масштабах всей Земли.

Конструкция аппарата основана на стандартной спутниковой платформе T-300 компании TRW. Полный стартовый вес спутника с топливом – 6468 фунтов (2934 кг). Размеры аппарата в стартовом состоянии: 8.8 фута (2.7 м) × 8.2 фута (2.5 м) × 21.3 фута (6.5 м). Размеры аппарата в развернутом состоянии на орбите: 15.8 фута (4.8 м) × 54.8 фута (16.7 м) × 26.4 фута (8 м). Мощность панели солнечных батарей аппарата в конце срока активного существования составит 4860 Вт. Планируется, что Aqua проработает на орбите не менее 6 лет.

Сборку КА осуществила компания TRW, расположенная в Редондо-Бич, шт. Калифорния. Аппаратуру, которая размещена на борту спутника, поставила Лаборатория реактивного движения JPL, расположенная в г.Пасадена, шт. Калифорния, Научно-исследовательский центр NASA в Лэнгли, шт. Виржиния, Национальное агентство космических исследований Японии, а также Национальный институт космических исследований Бразилии.

Aqua несет сложную зондирующую систему, которая позволит определять температуру тропосферной части атмосферы во всем мире с точностью в 1°C с разрешением в 1 км по высоте. Тропосфера – самая низкая часть атмосферы Земли, она заканчивается на высоте приблизительно 10–15 км в зависимости от географического расположения и содержит большую часть облачности. Следует отметить, что ожидаемая точность в 1°C намного превышает точности предыдущих спутниковых измерений температуры атмосферы. NASA в настоящее время взаимодействует с NOAA и с Европейским центром среднесрочных прогнозов погоды, с тем чтобы облегчить включение данных с Aqua в их систему формирования прогнозов.

Полезная нагрузка спутника включает в себя шесть уникальных научных приборов: атмосферный инфракрасный зонд AIRS (Atmospheric Infrared Sounder), перспективный микроволновый блок зонда AMSU-A

(Advanced Microwave Sounding Unit), бразильский зонд влажности HSB (Humidity Sounder for Brazil), перспективный микроволновый сканирующий радиометр по программе EOS – AMSR-E (Advanced Microwave Scanning Radiometer), спектро радиометр среднего разрешения MODIS (Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer), система измерения излучательной способности облачного покрова и Земли CERES (Clouds and the Earth's Radiant Energy System). Каждый из шести приборов уникален по своим характеристикам и возможностям, и все они должны стать мощным инструментом в изучении Земли из космоса.

Полезная нагрузка

AIRS



Зонд предназначен для измерения влажности, температуры, характеристик облачного покрова и парниковых газов в атмосфере. Основным элементов AIRS является новый спектрометр высокого разрешения, который измеряет инфракрасное излучение Земли в спектральном диапазоне от 3.75 до 15.4 мкм. Измерение ведется по 2378 каналам. Полоса захвата сканера – 800 км.

AIRS был изготовлен BAE Systems по заказу JPL. Другими подрядчиками стали TRW, Matra Marconi Space и Aerojet.

AMSU-A

Блок состоит из двух физически отдельных блоков AMSU-A1 и AMSU-A2 и используется совместно с AIRS для получения точных профилей температур атмосферы. AMSU обеспечит измерение температуры атмосферы до высоты в 40 км и имеет возможность фильтрации облаков для проведения измерений глубже в атмосфере. Датчик AMSU работает по 15 каналам, 12 из которых преимущественно используются для измерения температуры, а три – для измерений водяного пара в атмосфере и осадков. Разрешение измерений, проведенных строго под аппаратом (в надир), – 40.5 км.

AMSU изготовлен Aerojet по контракту с Центром Годдарда.

HSB



Прибор предназначен для зондирования влаги в атмосфере, измерения осадков и общего количества воды в атмосферном столбе под аппаратом. Прибор замечателен тем, что он способен получать профили влажно-

сти в условиях мощной облачности. Зонд имеет четыре канала, и полученные прибором данные будут иметь разрешающую способность по горизонтали 13.5 км.

HSB в программе Aqua обеспечивается INPE; главным подрядчиком по прибору является Matra Marconi Space.

AMSR-E



Прибор предназначен для измерения уровня ливневых осадков как на суше, так и в океане. Над океанами прибор с помощью микроволнового излучения может

проводить зондирование облаков (сквозь малые частицы), с тем чтобы измерить микроволновую эмиссию от больших дождевых капель. Уровень чувствительности прибора для осадков в районе океана – 50 мм в час.

Над сушей AMSR-E способен измерять рассеивание от больших частиц льда, которые позже превращаются в дождевые капли.

AMSR-E изготовлен японской компанией Mitsubishi Electronics Corporation.

MODIS



Инструмент предназначен для получения спектральных изображений отражений с дневной части земной поверхности и дневно-

ночного излучения в каждой точке поверхности Земли, как минимум, каждые два дня. В инструменте применена концепция отображающего радиометра. Прибор обеспечит получение изображения в 36 дискретных полосах спектра от 0.4 до 14.5 мкм.

MODIS изготовлен Raytheon Santa Barbara Remote Sensing по контракту с космическим центром Годдарда.

CERES



Система предназначена для измерения верхних слоев атмосферы. Используя данные с отображающих приборов на борту

Aqua, CERES способен определять свойства облаков, включая высоту, толщину и размеры частиц в облаке.

Прибор состоит из двух широкополосных сканирующих радиометров, которые измеряют отраженный солнечный свет, собственное излучение Земли и полное излучение.

Инструмент был изготовлен TRW Space & Electronics Group.

По материалам компании Boeing, TRW и www.spaceflightnow.com и www.space.com

Старт, растянувшийся на пятилетку

В полете DirecTV-5

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

7 мая в 19:59:59.775 ДМВ (17:00:00 UTC) с 24-й ПУ 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми расчетами Росавиакосмоса был выполнен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 40402 с РБ ДМЗ. На переходную к геостационарной орбите выведен спутник связи DirecTV-5, принадлежащий одноименной американской компании. Поставщиком пусковых услуг выступило российско-американское СП International Launch Services (ILS).

Как сообщили корреспонденту НК в Центральном информационном пункте Росавиакосмоса, КА DirecTV-5 был выведен на орбиту с начальными параметрами:

- > наклонение – $17^{\circ}37'24.4''$;
- > высота перигея – 6591.4 км;
- > высота апогея – 35776.5 км;
- > период обращения – 758.955 мин.

По сообщению ILS, параметры расчетной и фактической орбиты КА были следующими:

Параметр	Расчетное значение	Фактическое значение	Величина отклонения	Допустимое отклонение
Высота перигея	6600 км	6594.1 км	-5.9 км	± 160 км
Высота апогея	35786 км	35776.9 км	-9.1 км	± 392 км
Наклонение	$17^{\circ}42'00''$	$17^{\circ}38'03.723''$	$-0^{\circ}03'56.277''$	$\pm 0^{\circ}45'$

После выхода на орбиту КА DirecTV-5 присвоено международное регистрационное обозначение **2002-023A** и номер **27426** в каталоге Космического командования (КК) США.

«Хромая судьба» Темпо 1

Этот запуск был бы вполне заурядным, если бы не одно обстоятельство: DirecTV-5 в свое время назывался Темпо 1, вывод его на орбиту изначально планировался на конец 1996 г., а состоялся лишь 5.5 лет спустя.

В июле 1994 г. TCI Satellite Entertainment Inc. – один из крупнейших на тот момент операторов кабельного телевидения в США, дочернее предприятие фирмы PrimeStar – заключил с компанией Space Systems/Loral контракт стоимостью 400 млн \$ на изготовление и запуск двух КА непосредственного телевидения Темпо на основе базовой платформы FS-1300. В 1995 г. SS/L передала контракт на запуск обоих КА компании ILS. Предполагалось, что первым на российской РН «Протон-К» 19 декабря 1996 г. стартует Темпо 1. Но еще в начале ноября, когда ожидалась доставка спутника на Байконур, запуск был отложен – у заказчика не оказалось точки стояния.

Проблема возникла за год до этого, когда ряд американских компаний – провайдеров услуг непосредственного телевидения

переходил с диапазона С на Ku. TCI Satellite Entertainment заказала спутники в надежде победить в конкурсе на частотные ресурсы диапазона Ku в точках стояния 110° з.д. (Темпо 1) и 119° з.д. (Темпо 2). Последнюю получить удалось, а с первой все вышло не так просто. В 1996 г. за 28 частотных полос в диапазоне Ku для непосредственного телевидения из этой точки прошел аукцион, организованный американской Федеральной комиссией по радиочастотам FCC. На точку кроме TCI претендовали EchoStar и MCI. Последняя компания выиграла, согласившись заплатить 682.5 млн \$.

Тем временем 8 марта 1997 г. Atlas 2A вывел на орбиту КА Темпо 2 для вещания на территорию США, включая Аляску и Гавайи, и Пуэрто-Рико. После запуска пошли сообщения, что на КА возникли серьезные технические неисправности, однако PrimeStar заявила, что аппарат можно эксплуатировать.

В надежде на скорую регистрацию другой точки старт первого Темпо перенесли сначала на февраль, затем – на апрель 1997 г. В марте 1997 г. дату запуска сразу передвинули на декабрь 1998 г. Из-за отсутствия перспективы запуска компания SS/L стала использовать детали и блоки почти готового Темпо 1 в других своих спутниках.

Не лучше шли дела и у PrimeStar на рынке спутникового телевидения США. В 1997 г. компания решила объединить свой бизнес с AskyB. Сделка оценивалась в 1.1 млрд \$. Но на следующий год после долгих экспертиз Министерство юстиции выступило против слияния PrimeStar и AskyB. Вслед за этим другая американская компания – EchoStar, также являющаяся одним из лидеров непосредственного телевидения в США, приобрела все активы AskyB у ее владельцев – корпораций News Corp. и MCI/WorldCom.

За 2.5 года, пока Темпо 2 находился на орбите, спутником никто не пользовался – видимо, из-за технических проблем или финансовых неурядиц. 22 января 1999 г. PrimeStar сообщила, что продает свой спутниковый бизнес за 1.83 млрд \$ другому крупному игроку рынка – компании DirecTV Inc. Последнюю в 1990 г. образовали под названием Sky Cable компании Hughes Communications, NBC, News Corp. и Cablevision Systems. В итоге вся компания оказалась под полным контролем Hughes, получив тогда свое нынешнее название –



DiracTV. Через год сделку оформили окончательно. 15 августа 2000 г. компания – владелец спутников Темпо 1 (оставшегося на Земле) и Темпо 2 (находившегося в точке 119° з.д.) – TCI Satellite Entertainment перешла во владение DirecTV и была переименована в Liberty Satellite & Technology.

Чтобы не оставлять в накладе своих российских партнеров, ILS в начале февраля 1999 г. направила в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева предложение о замене КА Темпо 1 новой полезной нагрузкой (ПН): предлагалось в апреле 2000 г. вывести на «Протоне-К» спутник CD Radio-3 (в дальнейшем – Sirius 3). Заказ на запуск Темпо 1 в ILS завис.

К тому моменту DirecTV Inc. была крупнейшим американским провайдером услуг непосредственного телевидения. В 1993–95 гг. она вывела на орбиту три КА серии DBS (Digital Broadcast Satellite) и к 1999 г. имела уже 7.4 млн подписчиков в США. В том же 1999 г. DirecTV наряду с PrimeStar приобрела одну из первых американских компаний непосредственного спутникового телевидения U.S. Satellite Broadcasting, которая до того арендовала на КА DBS-1 пять транспондеров.

В середине 1999 г., когда стало известно о предстоящих крупных приобретениях, DirecTV Inc. решила навести порядок в своей орбитальной группировке. Первые три «родных» КА серии DBS были переименованы соответственно в DirecTV-1, TV-2 и TV-3. Заказанный и уже готовый к запуску DBS-4, предназначенный для замены DBS-1/DiracTV-1 в точке 101° з.д., получил наименование DirecTV-1R. Темпо 1, все еще лежавший на заводе SS/L в Пал-Альто, был переименован в DirecTV-5, а находившийся на

ГСО Tempo 2 – в DirecTV-6. Еще один уже заказанный КА для точки 101°з.д. был назван DirecTV-4S. Тем самым выстроилась вполне логичная «линейка» спутников DirecTV от №1 до №6 (см. табл.), плюс «заменный» 1R. Поэтому, когда в сентябре 2001 г. DirecTV Inc. заказала SS/L следующий аппарат, он получил название DirecTV-7S.

Экс-Темпо возвращается на «Протон»

После приобретения PrimeStar компания DirecTV сообщила SS/L, что контракт на изготовление и запуск Tempo 1/ DirecTV-5 ос-

ние. PAS-7 и DirecTV-5 имели общую базовую платформу SSL-1300. Решили провести дополнительные проверки СБ готовившегося к запуску спутника.

ILS сослался на задержку у изготовителя. 8 ноября в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева пришло официальное сообщение, что запуск DirecTV-5 перенесен на февраль 2002 г. При этом поползли слухи, что причина задержки запуска – в проводимой США операции в Афганистане и близости Байконура к району боевых действий.

Как рассказывал гендиректор Центра Хруничева Александр Медведев в тот же

день на ежегодной встрече с трудовым коллективом, для оценки вопросов безопасности космодрома он специально слетал 6 октября на пуск «Протона». «Там с секретными и совсекретными картами нам показали, где какие объекты как защищены, – сообщил

Медведев. – Не хочу нагнетать обстановку, но там есть очень много самых разных вопросов. Возможно, американцы и переносят запуск DirecTV, ссылаясь, что он не готов, в значительной степени из-за ситуации, которая складывается вокруг этого региона».

Лишь 8 апреля спутник прибыл на космодром и был перевезен в МИК 92А-50. График подготовки предусматривал запуск «Протона-К» с DirecTV-5 6 мая в 20:00 ДМВ. К этому моменту был уже готов РБ ДМЗ, велись автономные испытания системы управления РН и шла подготовка стартового комплекса.

6 мая при нормальном предстартовом расчете за 3 минуты до контакта подъема руководстве стартом официально объявило об отмене пуска. Как позже стало известно из сообщения ILS, старт отложили из-за отказа одного из блоков наземного оборудования. Блок в нужное время не выдал необходимую команду на борт, и набор стартовой готовности остановили. Устранить причину неисправности так, чтобы попасть в стартовое окно, было невозможно. Старт перенесли на 24 часа, заменив за это время блок и проведя дополнительные проверки.

7 мая пуск прошел успешно. На низкой опорной орбите (186.5×222.2 км) остались третья ступень РН и средний переходник. Интересно, что вечером 7 мая (в 18:17 UTC) КК США успело засечь головной блок (КА и РБ) еще на переходной орбите после первого включения блока ДМЗ. В этот момент параметры орбиты объекта составляли 51.71°, 204.7×35775.0 км и 630.9 мин, что хорошо согласуется с баллистической схемой выведения. На близкой к этой орбите остались два блока БОЗ, обеспечившие запуск двигателя РБ в невесомости. На целевой орбите, помимо КА, был обнаружен и РБ.

В дальнейшем прошли маневры подъема орбиты КА. К середине 13 мая спутник находился уже на орбите с параметрами 0.20°, 34640.1×35773.8 км, 1407.1 мин. Че-

рез сутки орбиту довели до квазистационарной (0.08°, 35655.6×35853.1 км, 1433.3 мин).

DirecTV-5

Спутник изготовлен на предприятии компании Space Systems/Loral в Пал-Альто (шт. Калифорния) на основе базовой платформы SSL-1300. Масса КА после отделения от РБ – 3640 кг; это на 240 кг больше, чем у Tempo 2/DirecTV-6, что, видимо, связано с проведенными модификациями.



А тем временем в начале мая (еще до запуска DirecTV-5) возникли неполадки на борту «старичка» DirecTV-3 в точке 101°з.д. 15 мая компания-владелец подтвердила эту информацию, сообщив о сбоях в работе его оставшихся в живых одиннадцати ретрансляторах. Еще 4 мая были частично задействованы резервные транспондеры КА, часть каналов «перекинули» на другие спутники, находящиеся в этой точке: DirecTV-2 и DirecTV-1R. Клиенты, использовавшие этот КА, перебоа в программах передач не заметили. В дальнейшем, после запуска DirecTV-7S, в точку 101°з.д. может быть переведен КА DirecTV-5.

На спутнике (габаритные размеры корпуса при запуске – 2.41×2.58×2.20 м) установлены две 4-секционные панели СБ германской фирмы DASA размером 27.3 м с элементами на арсениде галлия (выходная мощность ~10 кВт в начале полета и 8.5 кВт в конце срока службы). Емкость никель-водородного аккумулятора – 149 А·час. Бортовая ДУ включает апогейный ЖРД R-4D тягой 50 кгс и два комплекта из шести двигателей ориентации тягой 4.5 кгс, работающих на азотном тетраоксиде и монометилгидразине. Гарантийное время активного существования – 12 лет.

На КА установлен модуль ПН, включающий 32 транспондера диапазона Ku (12.2–12.7 ГГц). Мощность выходного сигнала каждого транспондера (работают все) – 113 Вт, при перекоммутации (подключены только 16 транспондеров) – 220 Вт/транспондер. ПН имеет три антенны: две передающие развертываемые диаметром 2.4 м и одну приемную жесткую диаметром 1.2 м. Среднее энергопотребление ПН – 3.5 кВт. С использованием цифрового сжатия спутник способен передавать 120–150 телевизионных каналов.

Расчетная точка стояния КА – 119°з.д.

«DirecTV-5 обеспечит нашему спутниковому флоту дополнительную орбитальную избыточность и максимизирует использование частотного ресурса в орбитальной позиции 119°з.д.», – сказал исполнительный вице-президент DirecTV Inc. Дэвид Бейлор (David Baylor).

В настоящее время DirecTV Inc. – ведущий оператор непосредственного спутникового телевидения в США. Имеет более чем 10.5 млн подписчиков, передавая для них около 225 цифровых телеканалов.

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, ILS, TCI Satellite Entertainment (Liberty Satellite & Technology), DirecTV Inc., SS/L

КА компании DirecTV Inc.					
Название спутника	Дата и время запуска (UTC)	РН	Базовая платформа	Точки стояния	
Текущее	Первоначальное				
DirecTV-1	DBS-1	18.12.1993 01:27	Ariane 44L (V62)	BSS-601	101°з.д. – 1994–1999; 110°з.д. – 1999–н.в.
DirecTV-2	DBS-2	03.08.1994 23:57	Atlas IIA (AC-107)	BSS-601	101°з.д. – 1994–н.в.
DirecTV-3	DBS-3	08.06.1995 00:24	Ariane 42P (V74)	BSS-601	101°з.д. – 1995–н.в.
DirecTV-6	Tempo-2	08.03.1997 06:01	Atlas IIA (AC-128)	SSL-1300	119°з.д. – 1997–н.в.
DirecTV-1R	DBS-4*	10.10.1999 03:28	Zenit-3SL	BSS-601HP	101°з.д. – 1999–н.в.
DirecTV-4S		27.11.2001 00:35	Ariane 44LP (V146)	BSS-601HP	101°з.д. – 2001–н.в.
DirecTV-5	Tempo-1*	07.05.2002 17:00	Протон-К / ДМЗ	SSL-1300	119°з.д.
DirecTV-7S		4-й квартал 2003	Ariane 5	SSL-1300	119°з.д.

* Название изменено еще до запуска.

тается в силе. SS/L в свою очередь подтвердил контракт на запуск у ILS. КА было решено вывести на орбиту с помощью РН Atlas 2AS в III квартале 2001 г.

По сути дела началась повторная сборка КА, установка блоков, изъятых в свое время для других спутников и замена аппаратуры с истекшим гарантийным сроком. Однако в середине 2001 г. DirecTV Inc. пожелала провести дополнительную модернизацию для расширения возможностей КА, в связи с чем спутник не успевал к ранее оговоренной дате старта РН Atlas 2AS. В дальнейшем на рубеже 2001–02 гг. у ILS образовалась «пробка» из скопившихся других ПН, предназначенных для носителя этого типа. Старт DirecTV-5 мог состояться лишь в 2002 г. К тому же выяснилось: из-за модернизации масса КА выросла и он не сможет стартовать на Atlas 2AS. Чтобы не подводить партнеров, ILS решила перенести ПН на свою вторую ракету – российский «Протон». В начале августа российским партнерам был предложен DirecTV-5.

К тому же в середине 2001 г. ILS решила перенести запуск КА EchoStar VII с «Протона» на свой первый Atlas 3B, а старт освободившейся российской ракеты с DirecTV-5 наметили на 19 октября. Этим, по словам президента ILS Марка Альбрехта (Mark Albrecht), «продемонстрирована гибкость компании в предоставлении пусковых услуг, когда ПН может быть выведена на орбиту двумя различными типами РН».

При запусках на «Протоне» ПН поставляется на космодром, как правило, за 30 дней до старта. Но DirecTV-5 не прибыл на Байконур ни в сентябре, ни в октябре: снова потребовалась доработка КА, что привело еще к одной задержке старта. На сей раз причиной стали проблемы в работе PAS-7 компании PanAmSat. В сентябре 2001 г., после того, как спутник прошел земную тень, было отмечено падение мощности, вырабатываемой его солнечными батареями (СБ). Возникло подозрение на короткое замыка-



Китай вывел на орбиту два научных спутника

производить съемку водных поверхностей в видимом и инфракрасном диапазоне спектра для получения данных о температуре океана. Кроме

А.Копик, И.Черный.

«Новости космонавтики»

15 мая в 09:50 по пекинскому времени (01:50 UTC) из Центра запусков спутников Тайюань (Taiyuan Satellite Launch Center) в провинции Шаньси был произведен пуск трехступенчатой PH Chang Zheng-4B («Великий поход-4В») с двумя китайскими спутниками – океанографическим КА «Хайян-1» (Haiyang-1) и метеоспутником «Фэньюнь-1D» (Fengyun-1D).

Аппараты были выведены на солнечно-синхронную орбиту. Это был уже 67-й по счету и 25-й успешный (с 1996 г.) запуск носителя семейства «Великий поход».

Международные регистрационные обозначения и номера КА в каталоге Космического командования США, а также начальные параметры их орбит, рассчитанные по двухступенчатым элементам КК США, показаны в таблице.

Номер в каталоге КК США	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
27430	2002-024A	Fengyun 1D	98.80	851.6	873.1	102.203
27431	2002-024B	Haiyang 1	98.80	851.9	877.0	102.247
27432	2002-024C	Ступень PH	98.71	819.5	876.5	101.944

Орбитальные элементы показывают, что в период с 19 по 29 мая «Фэньюнь-1D» выполнил серию маневров по снижению орбиты. Параметры рабочей орбиты КА составили:

- > наклонение – 98.79°;
- > минимальная высота (в перигее) – 785.1 км;
- > максимальная высота (в апогее) – 802.2 км;
- > период обращения – 100.799 мин.

Из-за практически полного отсутствия подробной информации многие зарубежные издания фактически проигнорировали запуск, а он-лайн журнал www.space.com ограничился только кратким упоминанием о нем.

КА «Фэньюнь-1D» (FY-1D*; «Ветер и облако») стал первым из пяти метеорологических спутников, которые Национальная метеослужба КНР планирует вывести на орбиту с 2002 по 2008 гг. Плановый ресурс КА, оснащенного 10-канальным радиометром для наблюдения за атмосферой, литосферой и океаном, – 2 года. Он будет использован для составления краткосрочных и долгосрочных прогнозов погоды, а также мониторинга состояния атмосферы. Запуск пяти метеоспутников позволит стране подогреться к точному прогнозированию погоды на Олимпийских играх, которые должны пройти в КНР в 2008 г.

Спутник будет отслеживать состояние рек Янцзы, Хуанхэ и Чжуцзян, что поможет предотвращать наводнения и прочие стихийные бедствия, кроме того, спутник позво-

лит предсказывать зарождение песчаных бурь, которые регулярно происходят на севере Китая. Также он будет использоваться для слежения за движениями воздушных масс и мониторинга окружающей среды. (Подробно о программе метеорологических спутников КНР см. НК №8, 2001, с.42-43.)

Вскоре после запуска в Государственный центр спутниковой метеорологии КНР поступил первый снимок с изображением облаков и поверхности. Представитель Центра Дун Чаохуа сообщил, что фото получено наземной приемной станцией вблизи г.Урумчи во время второго витка. После обработки на снимке можно четко разобрать облака, реки и озера на поверхности Земли. Обилие деталей не только свидетельствует о штатной работе приборов на борту КА, но и доказывает нормальное функционирование наземной приемной системы и хорошее качество связи между станцией и спутником, отметил Дун Чаохуа.

Второй спутник – «Хайян-1» предназначен для исследования океана; он будет

использоваться для слежения за движениями воздушных масс и мониторинга окружающей среды. (Подробно о программе метеорологических спутников КНР см. НК №8, 2001, с.42-43.)

Второй спутник – «Хайян-1» предназначен для исследования океана; он будет

Ракета-носитель Chang Zheng-4B

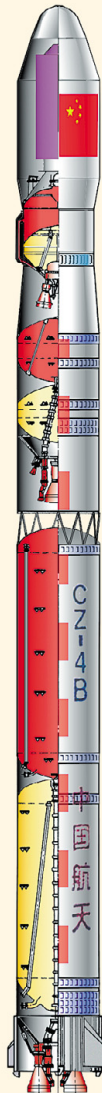


Рис. И.Афанасьева

того, с помощью КА будет осуществляться контроль за морской экологией, он может также использоваться для освоения ресурсов океанов, борьбы с их загрязнением и для научно-исследовательской работы.

«Хайян-1» массой 360 кг разработан и изготовлен в Китайском институте космических технологий (Chinese Institute of Space Technology). Расчетный ресурс аппарата – не менее 2 лет. Он предназначен для измерения температуры воды в морях и океанах и наблюдения за ее цветом.

Китай насчитывает более 18000 км береговой линии, а также свыше 6500 морских островов, протяженность береговых линий которых составляет более 14000 км. Более 40% китайского населения живет в приморских районах, площадь которых составляет лишь 13% территории страны.

По сообщениям «Жэнминь Жибао»

Сообщения

14 мая компания ELV SpA – совместное предприятие, созданное фирмой FiatAvio и Итальянским космическим агентством ASI, сообщило, что промышленный контракт на разработку малой PH Vega будет выдан ЕКА в сентябре этого года. Контракт стоимостью 200 млн евро покроет затраты на разработку второй и третьей ступеней носителя, создаваемых на базе итальянских РДТТ Zefiro Z23 и Z9, и «верхнего модуля ориентации и доведения» AVUM (Altitude & Vernier Upper Module), оснащенного ЖРД, предоставленным НПО «Южное» (Днепропетровск, Украина). Разработка РДТТ первой ступени P80FW осуществляется по другому промышленному контракту ЕКА, подписанному FiatAvio и Snesma Motaveurs в феврале 2002 г. Первый полет PH Vega намечается на начало 2006 г. Маркетинг носителя, себестоимость производства которого составит 15.5 млн \$, будет проводиться Arianespace. – И.Б.



14 мая Израильское космическое агентство и компания Israel Aircraft Industries Ltd. сообщили о разработке ракеты-носителя воздушного запуска (PHB3) Shavit/LK, созданной на базе «укороченной» (без первой ступени) PH LK-1. PHB3, выбрасываемая на большой высоте из транспортного самолета C-130 Hercules фирмы Lockheed Martin с использованием специального парашюта и направляющего поддона, способна вывести полезный груз массой до 350 кг на низкую околоземную приэкваториальную орбиту. В марте IAI и Astrium решили свернуть свое совместное предприятие Leolink; как следствие, носитель LK будет включен в предлагаемую израильскими систему. Однако IAI все еще планирует предлагать PH LK для выполнения полетов из США для запуска КА таких американских заказчиков, как L-3 Communications' Coleman Aerospace. Концепция воздушного запуска позволила бы IAI эксплуатировать PHB3 в любой точке земного шара, как это было продемонстрировано корпорацией Orbital Sciences с системой Pegasus. В настоящее время, во избежание пролета над арабскими странами, PH Shavit должны запускаться из Израиля в западном направлении. – И.Б.

* Как стало известно, запуск FY-1D был застрахован Китайской космической страховой корпорацией ККСК на сумму 200 млн юаней. В состав ККСК, созданной в августе 1997 г., входят 10 китайских страховых компаний и фирм-перестраховщиков.



А.Копик, Л.Розенблюм, И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

28 мая в 18:25 по местному времени (15:25 UTC) с авиабазы Пальмахим (Palmachim¹), расположенной в прибрежной полосе к югу от Тель-Авива (географические координаты точки пуска: 31.9°с.ш., 34.7°в.д), был произведен пуск PH Shavit со спутником Ofeq-5². Предстартовый отсчет начался в 02:00 по местному времени. Подготовку к запуску вела команда специалистов компании «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries, Ltd., IAI)³. Запуск очередного израильского КА хорошо наблюдался со всех точек центра страны.

Как и в предыдущих случаях, PH Shavit стартовала по азимуту с востока на запад, т.е. в направлении, противоположном вращению Земли. В силу специфики своего географического расположения Израиль вынужден выполнять запуски в таком направлении, несмотря на потерю в энергетических возможностях PH. Делается это для исключения пролета ракеты над территориями сопредельных арабских государств и падения на их территорию отработавших ступней PH, а также – в случае аварии – и полезного груза (ПГ). При запуске в западном направлении носитель проходит над Средиземным морем, побережьями Египта и Ливии, югом Сицилии и – в конце – прямо над Гибралтарским проливом.

После выхода на орбиту КА получил международное регистрационное обозначение **2002-025A** и номер **27434** в каталоге Космического командования США.

Спутник отделился от последней ступени PH на орбите высотой 255.7×776.3 км и наклоном 143.46°, а затем, в 16:15 UTC

В обратном (но правильном!) направлении...

К запуску израильского спутника-фоторазведчика

вблизи апогея была включена его бортовая двигательная установка (ДУ), которая подняла перигей приблизительно на 100 км. Окончательные параметры орбиты КА составили:

- > наклонение орбиты – 143.46°;
- > минимальное расстояние от поверхности Земли (в перигее) – 363.0 км;
- > максимальное расстояние от поверхности Земли (в апогее) – 773.5 км;
- > период обращения – 95.924 мин.

Маневр в апогее повторяет профиль выведения КА Ofeq-3, запущенного 5 апреля 1995 г. (К марту 1998 г. за счет естественного торможения апогей его орбиты снизился до 500 км. С октября 1998 г. по январь 1999 г.

с помощью собственной ДУ спутник совершил три маневра подъема перигея. После израсходования бортового запаса топлива орбита Ofeq-3 деградировала, и он сгорел в атмосфере 24 октября 2000 г.)

Эксперты предполагают, что через два-три года Ofeq-5 также «скруглит» орбиту до 500 км. Такие маневры не объясняют, однако, почему спутник сразу не запускается на орбиту с апогеем 500 км, производя маневр подъема перигея вскоре после пуска. Вероятнее всего, довольно большой эксцентриситет орбиты связан с особенностями циклограммы выведения PH Shavit. Кроме того, возможно, что изначально низкий перигей используется для получения изображений с высоким разрешением, а затем КА уходит на более высокую круговую орбиту для съемки с низким разрешением.

Официально в Израиле было объявлено, что Ofeq-5 является «аппаратом дистанционного зондирования с высоким разрешением». Как и у предшественника – Ofeq-3, его задачей является получение фотоизображений земной поверхности. Через полчаса после запуска израильская наземная станция приняла первую телеметрию, и было объявлено, что КА находится на расчетной орбите и функционирует нормально. 31 мая поступило официальное уведомление, что фотооптическая аппаратура также работоспособна. Первые данные ожидаются в конце июня, после проверки бортового оборудования.

Аналитики считают, что основное назначение Ofeq-5 – ведение оперативной высокдетальной видовой разведки стран региона. По некоторым сообщениям, на спутнике установлена также аппаратура обнаружения пусков ракет. Среди потенциальных объектов – Иран⁴, а также Сирия и Ирак.

Нацеленностью на Ближний Восток объясняется и выбранное наклонение – 143.5°, столь нетипичное для спутников видовой съемки (напомним, что максималь-



Направление запуска PH Shavit со спутником Ofeq-5

¹ Известна также как Vavne.

² Ofeq (встречается написание Ofek), в переводе с иврита – «горизонт».

³ Основной подрядчик Израильского космического агентства.

⁴ 26 мая министр обороны Ирана Али Шамхани подтвердил факт проведения успешных испытаний ракеты Shahab-3, способной в т.ч. достичь Израиля. Израильское руководство в течение ряда лет предупреждало мировое сообщество, что Иран стремится приобрести ядерное оружие, которое может угрожать не только Израилю, но и Европе.

ная широта трассы полета Ofeq-5 составляет 36.5°).

Параметры орбиты Ofeq-5 подобраны так, чтобы КА проходил над одной и той же точкой каждые двое суток. Согласно имеющимся сообщениям, фотокамера спутника имеет «изменяемую направленность» (т.е. возможна съемка как прямо под аппаратом, так и слева и справа от траектории), но точно не известно, может ли она поворачиваться либо нацеливание выполняется разворотом корпуса КА¹. Кстати, страны, угрожающие Израилу баллистическими ракетами, лежат с северной стороны проекции орбиты Ofeq-5 на земную поверхность.

Ofeq-5 должен заменить собой КА Ofeq-3, который, вдвое перекрыв расчетный ресурс, проработал на орбите почти шесть лет вместо трех запланированных. Предпринятая 22 января 1998 г. попытка запуска спутника Ofeq-4 оказалась неудачной. Ожидалось, что в 2000 г. на орбиту будет выведена замена КА Ofeq-3, но запуск нового спутника был задержан, очевидно, из-за технических и/или финансовых проблем. Поэтому с момента схода с орбиты Ofeq-3 и до последнего времени армия и спецслужбы Израиля вынуждены были пользоваться услугами коммерческого спутника EROS-A (Earth Resources Observation Satellite).

По форме КА Ofeq-5, стабилизированный по трем осям, близок к цилиндру высотой 2.3 м и диаметром основания 1.2 м. На верхнем днище спутника диаметром 0.7 м находится ДУ. При изготовлении аппарата был использован технологический задел, созданный по программе OFEQ. Модернизация ракеты дала возможность увеличить массу КА с 250 до 300 кг (по некоторым данным, даже до 400 кг). Таким образом, новый спутник тяжелее, чем Ofeq-3 (225 кг) и EROS-A (247 кг). Источником электроэнергии служат две панели солнечных батарей и буферные аккумуляторы. Расчетный срок существования составляет 4 года, хотя предыдущий Ofeq-3 проработал на орбите 5.5 лет.

Когда запуски КА Ofeq еще только начались (в 1988–1990 гг.), наблюдатели отмечали, что размеры и масса этих спутников слишком малы для создания полноценной разведывательной системы. Однако сегодня можно сказать, что современные КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) подходят к этому диапазону массо-габаритных характеристик. Так, например, масса американского EarlyBird 1, рассчитанного на получение изображений с разрешением до 3 м (с высоты около 500 км), составляет всего 286 кг. Учитывая тесные связи Израиля с США, израильские разработчики вполне могли почерпнуть многое из опыта своих американских коллег.

Аналитики полагают, что аппаратура получения изображений и для спутников-



По всей видимости, Ofeq-5 выглядит как его «старшие братья» Ofeq-3 и EROS-A

чувствительных элементов, работающих в диапазоне 0.5–0.9 мкм (видимый и ближний ИК-диапазон спектра) с углом обзора 15°. Варианты камеры ERMS могут обеспечить разрешение 16–25 м в полосе шириной 100 км с высоты орбиты 400 км, которое допустимо для поиска земных ресурсов, но слишком мало для целей фоторазведки.

Максимальная разрешающая способность аппаратуры военного КА видовой разведки – один из наиболее охраняемых секретов, поэтому независимые аналитики и пресса оперируют только оценочными данными. Так, предшественник – спутник Ofeq-3 – обеспечивал получение изображений с разрешением около 2 м, а изготовленный на его базе EROS-A1 имеет разрешение 1.8 м с высоты 490 км (при наземной обработке снимков с применением технологии переоцифровки (oversampling) можно улучшить разрешение до 1 м).

Для оценки оперативно-технических возможностей Ofeq-5 приведем параметры КА EROS-A1, созданного на базе спутника предыдущей модели Ofeq-3:

- угол изменения ориентации КА в пространстве относительно направления в надири ±45°;
- ширина полосы обзора ±240 км от подспутниковой трассы;
- ширина полосы съемки – 12.5 км;
- скорость информационного потока – 70 Мбит/с.

Съемочная аппаратура КА работает в пяти режимах съемки:

- поккадровый (до 28 сцен размером 12.5×12.5 км за виток);
- полосовой маршрутный (до 5 полос размером 120×12.5 км на витке);
- мозаичный (до 7 сцен размером 25×25 км);
- стереопара на одном витке полета (до 10 сцен размером 12.5×12.5 км);
- стереополоса на одном витке полета (одна полоса в надири размером 40×12.5 км).

Наиболее реальной оценкой разрешения КА Ofeq-5 можно считать величину лучше 1 м (в перигее орбиты с высоты 370 км). Основанием для такого вывода могут служить следующие факты. Израиль уже несколько лет участвует в тендерах на изготовление КА видовой разведки по зака-

зам иностранных государств и обладает технологиями изготовления съемочной аппаратуры с разрешением 1 м (запущенный в 2001 г. индийский экспериментальный спутник видовой разведки TES изготовлен при участии израильских специалистов). В настоящее время в корпорации «Таасия авирит» завершается сборка нового коммерческого спутника EROS-B1 (разрешение 0.87 м с высоты 600 км). Таким образом, современный уровень имеющихся в Израиле технологий позволяет установить на КА Ofeq-5 аппаратуру с макси-

мальным разрешением 0.5–0.6 м с перигеиной высотой орбиты КА. Недаром министр обороны Израиля охарактеризовал Ofeq-5 как «один из самых совершенных спутников в мире».

Дополнительные возможности Ofeq-5 – формирование стереопар для последующей разработки трехмерных цифровых моделей рельефа местности, а также картографическая съемка с высокоточной привязкой координат объектов на снимке. Эти возможности особенно важны для состав-

ления полетных заданий и планирования боевого применения ударной авиации и ракетных комплексов.

По заявлению официальных представителей, все компоненты спутника, включая камеру высокого разрешения, изготовлены в Израиле. Головной разработчик, он же производитель базовой платформы – отделение «Мабат» (MBT), которое входит в состав ведущей авиационно-космической компании Израиля «Таасия авирит». Оптическая система разработана фирмой «Элоп» (El-Op – Electro-Optics Industries Ltd.) из группы Elbit Systems Ltd., канал передачи изображений – фирмой Tadiran Spectralink.

Интересно отметить, что официальным заказчиком является космическое агентство Израиля ISA, а управление полетом осуществляют специалисты фирмы «Мабат» через ЦУП при национальном космическом центре в г.Ехуде (12 км к востоку от Тель-Авива). В то же время вопросы оперативной эксплуатации спутника находятся в ведении космического управления МО Израиля (Defense Ministry Satellite Authority).

Тем же концерном «Таасия авирит» был разработан и израильский геостационарный спутник связи Amos-1, выведенный на орбиту 16 мая 1996 г. европейской РН Ariane 4, но эта программа имеет не военную, а коммерческую направленность. Маркетингом услуг связи на территории Израиля и Центральной Европы через этот КА занимается компания Spacenet. Следующий израильский спутник связи – Amos-2 планируется отправить на орбиту в 2003 г. также по заказу Spacenet. Кроме того, «Мабат» разрабатывает мощный связной



Момент старта PH Shavit. Обратите внимание на убираемую мачту обслуживания

¹ Подобный способ применяется на КА серии KeyHole, Ikonos, а также EROS-A.

КА Amos HP, который будет обеспечивать связь Азиатский регион через гонконгского оператора – компанию HKSTG.

В области ДЗЗ подразделение «Мабат» также создает серию коммерческих спутников наблюдения большого разрешения EROS по заказу ImageSat International (ISI) Ltd. Первый из них (EROS-A) выведен в 2000 г. на солнечно-синхронную орбиту с помощью российской РН «Старт-1»; запуск второго запланирован на 1-ю половину 2004 г.

В настоящее время «Таасия Авирит» владеет примерно 25-процентным пакетом акций компании Spacemot, около 44% ISI, а также частично компанией HKSTG.

31 мая израильские СМИ сообщили, что IAI «заинтересованно в передаче фотографий, получаемых со спутника, министерствам обороны (МО) дружественных стран на коммерческой основе».

«Первые переговоры по этому вопросу проведены с Индией и Турцией, – пишет ежедневная газета Haaretz, указывая, что стоимость контракта может составить десятки миллионов долларов. – Однако перспектива таких сделок в значительной степени зависит от позиции, которую займут МО и армия Израиля». – И.Б.

Для полноты картины можно вспомнить и экспериментальный низкоорбитальный миниспутник Gurwin Techsat I, неудачно запущенный 25 марта 1995 г. на российской ракете «Старт». Этот КА, предназначенный для отработки технологии и передачи электронной почты, был разработан университетом «Технион» (г. Хайфа).

Краткая история военной космической программы Израиля

Л. Розенблюм, А. Кучейко

специально для «Новостей космонавтики»

• 1981 г. Начало осуществления израильской космической программы. Начальник военной разведки генерал-майор Йегошуа Саги санкционирует выделение 5 млн \$ для изучения возможностей производства в Израиле ИСЗ, РН и фотоаппаратуры для космической съемки.

• 1982 г. Создано Израильское космическое агентство, на которое возложена координация космической программы Израиля, в основном по созданию фоторазведывательных спутников.

• 1983 г. Работы над космическим проектом приостановлены по решению нового начальника военной разведки Эхуда Барака.

• 1984 г. Министр обороны Моше Аренс настоял на возобновлении программы. Концерн «Таасия авирит» выиграл конкурс на разработку КА видовой разведки Ofeq и РН Shavit. Соперником IAI в этом конкурсе был концерн Rafael.

• 19 сентября 1988 г. Первый израильский экспериментальный спутник Ofeq-1 (масса – 155 кг) выведен на низкую орбиту РН Shavit, созданной на базе БР Jericho. Ofeq-1 не был оснащен фотоаппаратурой.

• 3 апреля 1990 г. Второй израильский спутник Ofeq-2 запущен на орбиту. Он также не нес фотоаппаратуры.

• 1991–1994 гг. Одна или две необъявленные попытки запуска ИСЗ окончились неудачей. Марк Уэйд приводит дату одного неудачного пуска – 15 сентября 1994 г. Однако Филлип Кларк утверждает, что эта дата ошибочна и аварийные пуски имели место в 3-м квартале 1991 и во 2-3 квартале 1993 г.

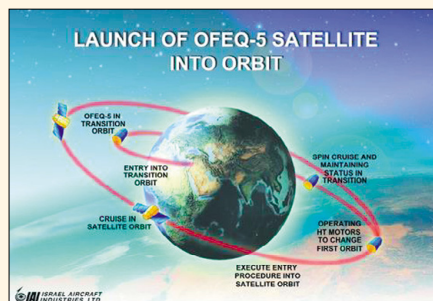
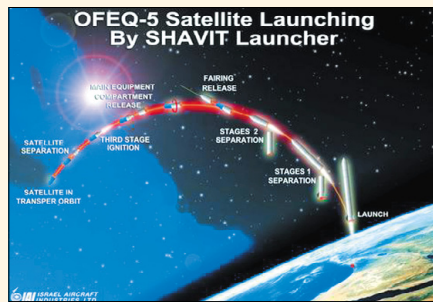
• 5 апреля 1995 г. Удачный запуск спутника фоторазведки Ofeq-3 (масса – 225 кг) на РН Shavit. Успешно работал на орбите, зарекомендовав себя надежной платформой для получения космических фотоснимков. (Интересно отметить, что уже в сентябре 2001 г. в мировых СМИ появились странные сообщения о «перебоях в связи с ИСЗ Ofeq-3». Директор ISA г-н Хар-Эвен, с которым наш корреспондент встретился в октябре прошлого года, отказался дать комментарии по поводу этого нонсенса.)

• 21 января 1998 г. В результате аварии РН Shavit спутник Ofeq-4 (по другим данным, первый КА EROS) не вышел на орбиту и упал в акваторию Средиземного моря.

• 6 декабря 2000 г. Коммерческий спутник детального наблюдения EROS A1 выведен на орбиту российской РН с космодрома «Свободный». Основным получателем отснятых материалов стало МО Израиля.

• 28 мая 2002 г. На орбиту выведен КА детальной фоторазведки Ofeq-5.

Программу создания серии фоторазведчиков высокого разрешения Ofeq-5 инициировало МО Израиля в 1995 г. Однако в ходе разработок возникло множество затруднений, как технических, так и финансовых. Изначально проектанты допустили в расчетах ряд серьезных погрешностей и ошиблись при оценке общей стоимости проекта. Как сообщил в своем ежегодном докладе государственный контролер Израиля Э. Гольдберг (E. Goldberg), за 4 года – с



Траектория выведения спутника Ofeq-5

1995 по 1999-й – стоимость программы возросла в 4 раза и достигла суммы в 1 млрд \$! Стоимость же самого КА Ofeq-5 оценивается в 60 млн шекелей (12 млн \$).

Вначале предполагалось, что создание системы из нескольких спутников класса Ofeq-5 (КА и наземных сооружений) будет завершено через 6 лет, но в ходе разработ-

ки стало ясно, что на это уйдет не менее 12 лет. В 1999 г. МО утвердило программу 12-летнего строительства. В будущем планируется разместить на орбите 2–3 одновременно функционирующих КА видовой разведки. Только в этом случае Армия обороны Израиля сможет получать полную картину происходящего в регионе Ближнего Востока в режиме реального времени. До вступления в строй Ofeq-5 потребности в разведанных по-прежнему частично удовлетворялись информацией с EROS A1.

В условиях обострения ближневосточного конфликта Израиль не только не скрывает, но даже подчеркивает, что главная задача нового КА – наблюдение за враждебными государствами региона. С помощью информации со спутника Ofeq-5 станет возможным выявление таких объектов потенциального противника, как строящиеся ядерные реакторы, пусковые установки ракет, предприятия по производству вооружений. В настоящее время США снабжают своего союзника космическими снимками Сирии, Ирака и Ирана, однако Израиль заинтересован иметь собственный независимый источник спутниковой информации.

Успешный запуск спутника-разведчика вызвал большое воодушевление в Израиле. К создателям техники и участникам запуска обратились с поздравлением и благодарностью президент Израиля Моше Кацав (Moshe Katzav) и министр обороны Биньямин Бен-Элиезер (Binyamin Ben-Eliezer).

По сообщениям AP, AFP, IAI, журнала Aviation Week & Space Technology и прессы Израиля

Сообщения

⇨ 31 мая журнал Aerospace Daily сообщил, что в целях экономии средств ВВС США собираются развертывать будущее третье поколение спутников Navstar глобальной навигационной системы GPS-3 попарно. В августе будут выпущены требования к системе GPS-3 с тем, чтобы выдать контракт на изготовление аппаратов в начале 2003 г. Военные предполагают заказать запуск 27–30 КА в начале 2010-х годов. Выведение спутников на орбиту планируется осуществить смешанным парком РН, состоящим из ракет Delta 4 компании Boeing и Atlas 5 компании Lockheed Martin. Нынешнее поколение навигационных КА закончит свою работу к 2017–2018 гг. Фирмы Boeing и Spectrum Astro уже провели изучение архитектуры GPS-3. Предполагается, что стоимость каждого спутника составит 100–120 млн \$ (по сравнению с 60–80 млн \$ для современных КА). – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 1 мая первая полностью собранная РН Delta 4 компании Boeing была установлена на стартовый стол пускового комплекса SLC-37 на мысе Канаверал в рамках подготовки к первому полету носителя, намеченному на август. Ракета, включающая «Единый центральный блок» СВС (Common Booster Core) и криогенную верхнюю ступень, но все еще без головного обтекателя (ГО) и навесных стартовых РДТТ, будет использована для ряда демонстрационных предстартовых операций. В конце мая на носитель установят габаритно-весовой макет спутника в ГО, а в июне – начале июля проведут четыре теста по заправке топливом. Затем в июле будут выполнены два т.н. «мокрых прогона» WDR (Wet Dress Rehearsals) с заправкой топливом ступеней и имитацией предстартового отсчета. Последний WDR будет включать 5-секундный запуск двигателя RS-68 первой ступени. – И.Б.

Запуск под присмотром спикера

В полете – «Космос-2389»

В.Мохв. «Новости космонавтики»
Фото А.Бабенко

28 мая в 21:14:41.475 ДМВ (в 18:14:41 UTC) с 1-й пусковой установки 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ осуществлен пуск РН «Космос-3М» (11К65М). Носитель вывел на околоземную орбиту спутник «Космос-2389». КА запущен в интересах Минобороны России.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов им. Годдарда NASA, КА «Космос-2389» было присвоено международное регистрационное обозначение **2002-026A**. Он также получил номер **27436** в каталоге Космического командования (КК) США.

Как сообщили корреспонденту *НК* на Центральном информационном пункте Росавиакосмоса, КА «Космос-2389» был выведен на орбиту с начальными параметрами:

- > наклонение – 82.955°;
- > высота в перигее – 970.1 км;
- > высота в апогее – 1029.2 км;
- > период обращения – 104.816 мин.

Помимо спутника, КК США обнаружило на близкой орбите еще один объект, отнесенный к этому пуску, – вторую ступень РН «Космос-3М» (объект SL-08 R/B, номер 27437 в каталоге КК США).

На орбите – новый «Парус»

На сей раз назначение и цель запуска военного КА были официально объявлены в средствах массовой информации. Как сообщило агентство «Интерфакс-АВН» со ссылкой на командующего Космическими войсками РФ Анатолия Перминова, спутник «Космос-2389» представляет собой КА «Парус». Задачей запуска было восполнение космической навигационно-связной системы «Парус» для обеспечения космической связью и навигационными данными подводных и надводных кораблей ВМФ РФ во всех районах Мирового океана [1].

В дополнение к этой информации можно добавить, что КА «Парус» имеют индекс 11Ф627 [2]. Эти аппараты образуют боевую космическую навигационно-связную систему «Циклон-Б», обеспечивающую навигацию и дальнюю двустороннюю радиосвязь с активной ретрансляцией через КА подводных лодок и надводных кораблей в любом районе мирового океана. Система была принята на вооружение в 1976 г. [3].

По сообщениям пресс-службы Космических войск, подготовка к пуску РН «Космос-3М» с военным спутником на борту началась на космодроме Плесецк 16 мая. В тот день боевые расчеты Космических войск выполнили технологические операции по автономным испытаниям системы управления двигательной установки РН. Старт тогда планировался на 29 мая [4].

Заключительный этап подготовки к пуску начался 23 мая. В этот день боевыми расчетами космодрома и специалистами ПО «Полет» (г.Омск) в монтажно-испытательном корпусе были проведены стыковка РН «Космос-3М» с КА и накатка на него головного обтекателя. В тот же день было уточнено время старта – 28 мая в 21:15 ДМВ [5].

Утром 27 мая РН с КА была транспортирована из монтажно-испытательного корпуса космодрома и к 12:00 установлена на ПУ №1 132-й стартовой площадки. Боевые расчеты в соответствии с графиком приступили к проведению предстартовой подготовки космических объектов – проверкам их бортовых систем и систем стартового комплекса [6].

Пуск РН состоялся точно в расчетное время. Пуск был выполнен боевыми расчетами полковников Олега Майдановича, Николая Мещерякова и подполковника Андрея Матиоса при общем руководстве начальника космодрома Плесецк генерал-лейтенанта Геннадия Коваленко. В 22:18 ДМВ КА вышел на расчетную орбиту и отделился от 2-й ступени РН. В 22:51 спутник был взят на управление Главным центром испытания и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) им. Г.С.Титова Космических войск РФ. Как сообщила пресс-служба КВ, бортовые системы спутника функционировали нормально [7].

Как показывает анализ орбитального движения предыдущих КА типа «Парус», в системе «Циклон-Б» спутники располагаются в шести орбитальных плоскостях, отстоящих друг от друга на 30°. Расчет по двухстрочным орбитальным элементам КК США, полученным на сайте Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA [8], показал, что КА «Космос-2389» был выведен в 4-ю орбитальную плоскость. (Нумерация плоскостей принята по возрастанию долготы восходящего узла. Такая же нумерация принята и в сообществе радиолюбителей [9].) В 4-й плоскости системы дольше всего не проводилась замена спутников – последним КА, запущенным в нее 20 декабря 1996 г., был «Космос-2336».

Говоря о перспективах восполнения орбитальной группировки, командующий КВ РФ Анатолий Перминов отметил, что все запуски военных спутников, запланированные на первое полугодие 2002 г., успешно выполнены. Запуском космического аппарата «Парус» «на 100% реализован график запуска военных спутников, утвержденный начальником Генерального штаба, – подчеркнул А.Перминов. – При соответствующем финансировании мы и впредь сможем успешно выполнять задачи, связанные с восполнением военной части орбитальной группировки» [10].



Данные о запусках КА «Парус», выполненных в период 1991–2001 гг., и их распределение по орбитальным плоскостям можно посмотреть в *НК* №8, 2001, с.21.

4 июня Джон Дэвид Корби сообщил, что радиолюбители зафиксировали сигналы «Космоса-2389» на частоте 149.97 МГц.

Плесецк посетил спикер

В 2002 г. выработалась, можно сказать, традиция: на каждом запуске российского КА с космодрома Плесецк там присутствует кто-то из «высоких» гостей. В феврале на пуск «Космоса-2387» приехал министр обороны РФ Сергей Иванов, в апреле на пуск «Космоса-2388» – начальник Главного финансово-экономического управления, заместитель министра обороны РФ Любовь Куделина. Пуск «Космоса-2389» своим присутствием почтил председатель Совета Федерации РФ Сергей Миронов. В конце мая он совершил рабочую поездку по Архангельской области и не мог не побывать на северном российском космодроме.

Спикер прибыл в Плесецк более чем за 7 часов до старта РН «Космос-3М» [11]. В поездке по космодрому его сопровождали командующий КВ генерал-полковник Анатолий Перминов, начальник космодрома Плесецк Геннадий Коваленко, а также глава администрации Архангельской области Анатолий Ефремов и глава администрации города Мирный Виктор Солодов. В ходе своего визита С.Миронов посетил МИК подготовки РН «Космос-3М», заслушал доклад командующего КВ о состоянии и перспективах развития орбитальных группировок, средств выведения КА военного и двойного назначения, а также доклад начальника космодрома Плесецк о состоянии и задачах космодрома. Сергею Миронову были показаны КА «Юг», «Ромб» и «Кольцо».

Начальник космодрома рассказал о развертывании работ по созданию инфраструктуры ракетно-космического комплекса «Ангара», а также о ходе работ по реконструкции пусковой установки для этих РН. Кроме того, спикер посетил стартовый комплекс ракетно-космического комплекса «Союз-2». Наконец, вечером 28 мая Сергей Миронов присутствовал при пуске РН «Космос-3М» с КА «Парус» [12].

Сергей Миронов, Анатолий Перминов и Анатолий Ефремов тепло поздравили боевые расчеты, а также начальника космодрома Плесеца генерал-лейтенанта Геннадия Коваленко с успешным выполнением запуска и вручили наиболее отличившимся воинам ценные подарки [8].

Однако визиты высокопоставленных гостей на космодром интересны еще и тем, что в их ходе часто делаются важные заявления или становится достоянием гласности ценная информация. Не стало исключением и посещение Плесецка главой Совета Федерации.

Еще до его прибытия начальник пресс-центра космодрома Анна Потехина сообще-

ве с Сергеем Мироновым, посетившие космодром Плесеца, убедились на месте, что такая программа необходима.

«Со стороны законодательного собрания нам обещана поддержка. У нас нет сомнений, что эта программа крайне необходима. Сейчас начинается работа по бюджету 2003 г., и нужно, чтобы в нем нашли отражение все цифры», – сказал А.Перминов. Он напомнил, что комплексная перспектива развития космодрома Плесеца разрабатывалась в рамках программы вооружения Минобороны на основании решения Совета безопасности РФ.

«Мы ее разработали, но, работая над программой, мы убедились, что в ней должны быть затронуты и социальные вопросы всех жителей города Мирного. Инфраструктура космодрома Плесеца направлена прежде всего на обеспечение запуска тяжелых космических комплексов, поэтому необходимы модернизация аэродрома, железнодорожных путей, дальнейшее развитие энергетики, окончание строительства кислородно-азотного завода и других объ-

ракет-носителей легкого, среднего и тяжелого классов» [15].

Начальник космодрома Геннадий Коваленко рассказал Сергею Миронову более подробно о состоянии дел с каждым из создаваемых в Плесецке космических ракетных комплексов (КРК). Ряд цифр и фактов до сих пор нигде не объявлялись.

По словам Коваленко, создание универсального КРК на базе семейства ракет «Ангара» ведется в соответствии с утвержденной правительством РФ Государственной программой вооружения на 2001–2010 гг., и в соответствии с этой программой на создание КРК «Ангара» предусмотрено выделить 9.1 млрд руб.

Унифицированный стартовый комплекс (СК) для запуска ракет семейства «Ангара» создается на базе незавершенного строительства СК «Зенит», которое было начато в 1986 г., а в ноябре 1994 г. остановлено. Сметная стоимость СК «Зенит» (в ценах 2001 г.) – 3.32 млрд руб, из них к 1994 г. было освоено 1.68 млрд руб.

Первый этап работы по КРК «Ангара» (2002–05 гг.) предполагает создание универсального СК для обеспечения пуска РН легкого класса «Ангара-1.1» и «Ангара-1.2» с массой полезного груза при выведении на круговую орбиту соответственно 2.0 и 3.7 т. При этом строительство новых сооружений не предусматривается. Стоимость работ первого этапа – 2.5 млрд руб. Вклад ГНПЦ им. М.В.Хруничева в создание семейства РН «Ангара» до 2005 г. составит 2.1 млрд руб.

В 2002 г. на создание производственной базы (в частности, на завершение строительства систем заправки горючим, командного пункта и стартового стола пусковой установки, а также блока заправки окислителем), разработку проектно-сметной документации, строительно-монтажные работы выделено 196.6 млн руб.

Завершение работ по пусковому минимуму на техническом комплексе (ТК) и СК – 2004 г. Первый пуск по программе конструкторских испытаний РН «Ангара-1.1» запланирован на конец 2003 г. Завершение строительства СК первой очереди, создание ТК космической головной части РН легкого класса, строительной системы внешнего энергоснабжения – до 2005 г.

На втором этапе создания КРК «Ангара» (до 2010 г.) предстоит дооборудовать СК для обеспечения подготовки и пуска РН среднего и тяжелого классов «Ангара-3» и «Ангара-5». При этом необходимо построить технологические блоки заправки, создать ТК космической головной части РН и ТК РН тяжелого класса. Первый пуск РН тяжелого класса «Ангара-5» планируется на 2005 г., а завершение ее испытаний намечено на 2010 г.

По словам Г.Коваленко, в целом на реализацию программы создания КРК «Ангара» необходимо до 15 млрд руб [16].

Однако гладко было на бумаге... Начальник космодрома доложил спикеру Совета Федерации, что в соответствии с государственной программой вооружения 1.5 млрд руб на строительство СК «Ангара» должны быть выделены до 2003 г. Из этой суммы на данный момент выделено лишь... 375 тыс руб [15].

И все же Сергей Миронов, выступая 30 мая перед представителями средств мас-



Ракету перед установкой необходимо расчехлить

ла прессе ряд неутешительных фактов о текущем состоянии первого ГИКа. Так, «в этом году космодром Плесеца профинансирован лишь на 25% от запланированных бюджетных средств». По словам А.Потехиной, «одна из целей визита Сергея Миронова на космодром как раз и была в привлечении внимания к проблеме финансирования Плесецка». По ее словам, «эта проблема привела к тому, что администрация космодрома была вынуждена объявить через средства массовой информации набор порядка 500 гражданских работников космодрома». Из-за низкого уровня зарплаты на космодроме ощущается недостаток обслуживающего персонала [13].

В ходе визита широко обсуждался проект федеральной программы развития Государственного испытательного космодрома Плесецк. Как сообщил А.Перминов, эту программу МО РФ уже согласовало с Росавиакосмосом, другими министерствами и ведомствами. До конца июня 2002 г. она будет представлена председателю Правительства РФ. А.Перминов также отметил, что руководители Совета Федерации во гла-

вках, которые одним только бюджетом Минобороны практически не поднять, – отметил командующий. – Нами были предложены варианты перевода этой комплексной программы в ранг государственной федеральной программы развития космодрома Плесецк» [14].

Проблемы «Ангары» и «Союза-2» на фоне визита высокого гостя

Особенно подробно в ходе визита Сергея Миронова в Плесеца была затронута тема создания на космодроме новых стартовых комплексов для перспективных средств выведения.

Командующий КВ заявил, что обеспечение «независимой технической деятельности России и решение ее военных аспектов» в первую очередь связано как раз с космодромом Плесеца. «Этот космодром, – сказал А.Перминов, – определен для запуска большинства космических аппаратов военного назначения. Поэтому здесь должна развиваться инфраструктура, необходимая для подготовки и запуска перспективных



На СК «Ангара». Начальник космодрома доложил спикеру С.Миронову, что в соответствии с государственной программой вооружения 1.5 млрд руб на строительство стартового комплекса РН «Ангара» должны быть выделены до 2003 г. Из этой суммы на данный момент выделено лишь... 375 тыс руб

совой информации после завершения своего визита в Архангельскую область, выразил удовлетворение темпами строительства ракетного комплекса «Ангара» на космодроме Плесецк. «Темпы строительства высокие, направленные на скорейшее решение поставленной задачи, однако финансирование объекта отстает, – заявил он корреспонденту ИТАР-ТАСС. – Средства в бюджет заложены, причем нет даже необходимости увеличивать общую сумму, – главное, чтобы эти деньги перечислялись вовремя».

«Объем строительства так необходимого стране ракетно-космического комплекса огромен, сроки – сжатые, но совершенно реальные, поэтому при нормальном финансировании все будет сделано вовремя», – заверил журналистов Сергей Миронов [17].

Что касается РН «Союз-2» с РБ «Фрегат», то ее первый старт с космодрома Плесецк намечен на 2003 г. «Новая усовершенствованная ракета отличается от РН «Союз» и «Молния» более мощными двигательными установками, в результате чего при выводе КА на все виды орбит существенно увеличивается полезная нагрузка», – отметил Г.Коваленко. Вторым важным фактором, отличающим новую ракету, он назвал то, что вся система управления РН разработана заводами, которые расположены в России. «Разгонный блок, предусмотренный для этой ракеты, дает дополнительные мощности для вывода КА на более удаленные орбиты. Кроме того, увеличены размеры космической ГЧ, что позволит в будущем доставлять на орбиту более габаритные полезные грузы», – сказал начальник Плесецка.

Он отметил, что в настоящее время разработанная ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» ракета проходит заводские испытания, в частности, отработывается двигательная установка и система управления. На космодроме Плесецк, в соответствии с директивой начальника Генерального штаба, проводится реконструкция стартового комплекса для РН «Союз-2» с РБ «Фрегат». «Нам поставлена задача реконструировать этот

стартовый комплекс и сделать возможным его применение для запуска как новых, так и старых ракет», – сказал генерал.

Суть реконструкции заключается, в первую очередь, в доработке на башне обслуживания, которая обусловлена увеличением геометрических размеров КГЧ. Во-вторых, это замена технологического оборудования – аппаратуры заправки, проверки ракеты, настройки системы и телеизмерений.

Г.Коваленко отметил, что модернизация стартового и технического комплексов обеспечена средствами государственного оборонного заказа 2002 г. и Государственной программы вооружений до 2010 г. В частности, на выполнение опытно-конструкторских работ на долевой основе с Росавиакосмосом будет выделено 568.5 млн руб. Всего на эти цели – с учетом строительных работ – потребуется 1041.2 млн руб [18].

Источники:

1. ИНТЕРФАКС-АВН 29.05.2002 16:08:01 MSK
2. Государственное предприятие «Научно-производственное объединение прикладной механики имени М.Ф.Решетнева» / Железногорск: НПО ПМ и ООО «Прикладные технологии», 1999, с.51, 304.
3. Военно-космические силы. Военно-исторический труд. Книга 1 / М., 1997, с.126-127, 196.
4. ИНТЕРФАКС-АВН 16.05.2002 19:29:01 MSK
5. ИНТЕРФАКС-АВН 23.05.2002 15:02:01 MSK
6. РИА «Новости». Горячая линия 1 27.05.02 15:24
7. РИА «Новости». Горячая линия 1 28.05.02 23:58
8. Двухстрочные элементы Космического Командования США на объекты номер 23218 и 26538 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
9. <http://www.hearsat.org/navsats.txt>
10. ИНТЕРФАКС-АВН 30.05.2002 17:07:02 MSK
11. РИА «Новости». Горячая линия 1 28.05.02 15:40
12. РИА «Новости». Горячая линия 1 27.05.02 00:49
13. РИА «Новости». Горячая линия 1 28.05.02 16:26
14. ИНТЕРФАКС-АВН 29.05.2002 16:08:01 MSK
15. РИА «Новости». Горячая линия 1 28.05.02 20:33
16. ИНТЕРФАКС-АВН 31.05.2002 13:06:01 MSK
17. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 30.05.2002 12:35
18. ИНТЕРФАКС-АВН 28.05.2002 18:57:00 MSK

Сообщения

⇨ 26 мая специалисты Корейского авиакосмического исследовательского института (Южная Корея) посетили космодром Плесецк. Визит был организован КВ России и ГКНПЦ им. М.В.Хруничева в рамках проведения Южной Кореей международного тендера на запуск своего технологического КА Kompsat-2. Перед проведением тендера южнокорейские специалисты предварительно знакомы с российскими предприятиями, намеренными участвовать в конкурсе. 24 мая они осмотрели ряд производственных цехов ГКНПЦ, провели переговоры с руководством Центра Хруничева, а также с руководством совместного российско-германского космического предприятия Eurocos, которое осуществляет маркетинг РН «Рокот» на мировом рынке. Для запуска спутника Kompsat-2 была предложена РН «Рокот». В рамках однодневной ознакомительной поездки на космодром Плесецк южнокорейская делегация посетила стартовый комплекс этой РН и монтажно-испытательный комплекс, в котором в тот момент шла подготовка к запуску двух КА Iridium. – В.М.

◆ ◆ ◆

⇨ 2 мая ЕКА и французское космическое агентство CNES подписали контракт «о покрытии части фиксированных рабочих издержек, связанных с эксплуатацией космического центра Куру во Французской Гвиане». ЕКА выплатит 411.6 млн евро, чтобы оплатить третью часть фиксированных эксплуатационных расходов центра на период 2002–2006 гг. В дальнейшем 205.6 млн евро обеспечит CNES. Этот контракт исключает издержки, связанные со стартовыми сооружениями. Arianespace по-прежнему отвечает за переменную часть расходов, связанную непосредственно с пусковой активностью. Такая схема финансирования была одобрена в ноябре 2001 г. на совете министров стран – членов ЕКА в Эдинбурге с целью обеспечения Arianespace поддержкой в конкурентной борьбе. В прошлом Arianespace вносил за каждый пуск по 12 млн евро на нужды космодрома, в то время как американские конкуренты платили в среднем по 1.5 млн \$ за пуск. По новой схеме взнос Arianespace будет уменьшен до 4 млн евро на запуск. Так как деньги поступают через ЕКА, CNES фактически оплачивает 56% фиксированных издержек. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 2 мая отделение Rocketdyne Propulsion & Power фирмы Boeing получило от Центра космических полетов имени Маршалла (NASA) пятилетний контракт стоимостью 1.14 млрд \$ на конструкторско-технологическое сопровождение маршевого двигателя SSME тягой 2280 кН для кораблей системы Space Shuttle. Контракт покрывает расходы на продолжение полетов шаттлов, межполетное обслуживание и испытание двигателей, а также их ремонт и восстановление в соответствии с порядком запусков много-разовых кораблей. Он также включает производство, сборку, испытание и поставку трех дополнительных летных двигателей SSME. Rocketdyne обеспечит техническую поддержку обслуживания ЖРД в Космическом центре имени Кеннеди и огневых испытаний на стендах Космического центра имени Стенниса. С 1972 г. компания Rocketdyne произвела 106 двигателей SSME. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 13 мая консорциум Eutelsat сообщил, что к концу года выданы контракты на изготовление двух КА прямого вещания HotBird 8 и 9. Эти спутники могут быть выведены на орбиту в конце 2004 – начале 2005 гг. при заключении договоров с фирмами – операторами пусковых услуг за 9 месяцев до даты запуска. – И.Б.

Состояние программы GSLV

И. Черный. «Новости космонавтики»

24 апреля кабинет министров Индии одобрил разработку тяжелого варианта Mk3 индийской РН для запуска геостационарных спутников GSLV¹. Проект носителя стоимостью 24,98 млрд рупий (510 млн \$), способного поднять КА массой 4400 кг на геопереходную орбиту (в 2007–2008 гг.), имеет потенциал роста грузоподъемности до 6000 кг путем «некоторых некардинальных улучшений». Индийские СМИ сообщили, что в проект заложена часть (25%) «экономии валютных поступлений», расходование которой позволит выполнять до двух полетов ракеты в год.

30 марта на стенде Центра разработки жидкостных двигательных установок LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre) в горах Махендрагири на юге штата Тамилнаду были успешно проведены длительные огневые испытания кислородно-водородного ЖРД для криогенной верхней ступени CUSP (Cryogenic Upper Stage Propulsion) индийской разработки для РН GSLV.

Двигатель с регенеративно охлаждаемой камерой и турбонасосной подачей топлива проработал штатно 720 сек, развив вакуумную тягу 7,0 тс.² Стенд, принадлежащий Индийской организации по космическим исследованиям ISRO (Indian Space Research Organization), оснащен новыми системами хранения и подачи жидкого кислорода (ЖК) и жидкого водорода (ЖВ), а также аппаратурой сбора данных. Перед прожигом было проведено несколько испытаний на захлаживание ЖРД и его магистралей.

Нынешней «работе» предшествовала серия из четырех тестов длительностью 10, 40, 40 и 200 сек. О начальных испытаниях серии, проведенных 10 февраля, информационное агентство Press Trust of India (PTI) сообщило как о первом «полном испытательном запуске» (full test firing) отечественного криогенного «водородника» после аварии 16 февраля 2000 г. (тогда «работа» была прервана через 15 сек после включения ЖРД из-за утечки гелия из пробитого трубопровода и остановки подачи ЖВ в двигатель).

Постепенно увеличивая время работы на стенде, индийские специалисты хотят определить устойчивость двигателя к высокочас-

тотным колебаниям, понять внутрикамерные процессы, а затем доказать работоспособность систем ЖРД. Сертификация до летной готовности требует проведения непрерывного стендового огневого испытания длительностью не менее 1400 сек.

Проектирование кислородно-водородного ЖРД – задача, решаемая на стыке многих дисциплин, включая создание средств анализа и измерений, определение характеристик материалов, разработку процессов изготовления, строительство и оснащение стенда, а также отработку технологий обращения с криогенными жидкостями.

Индийские обозреватели полагают, что до недавнего времени лишь пять стран обладали технологией, позволяющей запускать ракеты с криогенными двигателями: США, Россия, Франция, Китай и Япония³. Теперь к этому элитному клубу присоединилась Индия.

CUSP планируется использовать во время третьих летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) GSLV в 2003 г.; при вторых ЛКИ и в первых «рабочих» полетах носитель будет оснащен российской криогенной ступенью 12КРБ. В полете двигатель должен развивать тягу 75 кН в течение 740 сек.

За реализацию программы CUSP отвечает центр LPSC; воспламенители и другую пиротехнику, а также программное обеспечение для систем стенда поставил Центр имени Викрама Сарабхаи (Vikram Sarabhai) в Тируванантапураме (Thiruvananthapuram). Большой вклад в разработку ЖРД внесли индийские промышленные фирмы.

В рамках подготовки ко второму запуску GSLV, в конце марта фирма Tata Steel доставила на полигон SHAR 750-тонную мобильную стартовую платформу размерами 19,2×19,2×8 м с многоразовым жаростойким покрытием и системами заправки верхней ступени криогенным топливом. Согласно контракту стоимостью 140 млн рупий (3 млн \$), Tata Steel должна построить и вторую платформу.

30 марта на стенде полигона SHAR (космодром Шрихарикота) были проведены успешные огневые испытания твердотопливного двигателя повышенной эффективности для третьей ступени носителя полярных спутников PSLV. Этот РДТТ планируется использовать в миссии PSLV-C4 при запуске спутника на геопереходную орбиту. С его помощью гру-

3 января в Индии на 82-м году жизни скончался выдающийся ученый, бывший руководитель ISRO, внесший существенный вклад в развертывание национальной космической программы, профессор Сатиш Дхаван (Satish Dhawan).

С. Дхаван родился 25 сентября 1920 г. в семье высокопоставленного государственного чиновника; окончил Пенджабский университет, защитив одновременно дипломы по математике, английской литературе и машиностроению. В 1947 г. окончил Университет шт. Миннесота (США), получив степень магистра по авиационному. Затем учился в Калифорнийском технологическом институте, где в 1949 г. получил диплом авиационного инженера, а в 1951 г. защитил докторскую степень по аэронавтике и математике. С 1951 г. работал в Индийском институте науки (Indian Institute of Science), а с 1962 г. возглавлял это научное учреждение. В 1972 г. был назначен председателем ISRO и руководил индийскими космическими программами в течение десяти лет. Именно в этот период на орбиту был выведен первый индийский спутник Ariabhata (запущен 19 апреля 1975 г. с космодрома Капустин Яр с помощью советской РН «Космос»), а в стране появился национальный носитель SLV-3, впервые стартовавший 18 июля 1980 г.

зоподъемность ракеты будет увеличена примерно на 70 кг.

Оптимизируя форму корпуса и сопла двигателя, удалось несколько улучшить его характеристики, в т.ч. поднять массу топливного заряда. Эффективность мероприятий подтверждена в двух наземных тестах.

Во время огневых испытаний измерялось примерно 270 параметров РДТТ, таких как давление в камере, внутренние напряжения в материале корпуса, температура, искажения формы, вибрация и т.д. Штатное время работы двигателя – 112 сек при максимальной тяге на уровне моря 19 тс.

За разработку этого РДТТ отвечает Центр Викрама Сарабхаи; заливка топлива в корпус, сборка двигателя и стендовые испытания проводятся силами полигона SHAR.

По материалам эхо-конференции FPDspace и сайта www.space-launcher.com

14 мая российское ЗАО «Пусковые услуги» сообщило, что примет участие в модернизации РН «Циклон-2» разработки НПО «Южное» (Днепропетровск, Украина) в роли координатора проекта международной кооперации между российскими и украинскими промышленными предприятиями.

Новый «Циклон-2К» будет создан на базе двухступенчатого носителя «Циклон-2», оснащенного модулем доведения МБР РС-22 (SS-24 «Сатана») разработки НПО «Южное». Новый вариант РН, разрабатываемый при совместном финансировании со стороны российской и украинского авиационно-космических агентств, будет представляться в середине 2003 г. Он сможет выводить КА массой 1800 кг на солнечно-синхронную орбиту высотой 800 км с Байконура при удельной стоимости запуска 8 тыс \$/кг. – И.Б.

¹ Нынешняя GSLV Mk1 получена на основе РН PSLV для запуска спутников на полярную орбиту, оснащенной российской криогенной верхней ступенью 12КРБ, поставленной ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Первый полет GSLV состоялся 18 апреля 2001 г. (НК №6, 2001, с.44-47). Об особенностях вариантов Mk2 и Mk3 см. НК №2, 2002, с.56.

² 75 кН (7,65 тс), по другим данным.

³ Это не совсем справедливо. В конце 1960-х – начале 1970-х годов обширные работы по кислородно-водородным ЖРД вели Великобритания и ФРГ. Да и в программе Ariane по криогенным двигателям трудится не только Франция, но и многие другие страны ЕКА.

Уроки NASP на фоне «Холода»



Встречаясь с отечественными и зарубежными авиационно-космическими специалистами, автор этих строк часто задавал им вопрос: «Почему до сих пор не летают воздушно-космические самолеты (ВКС)? Ведь исследования таких систем начались очень давно, еще до начала “космической эры”». В полученных ответах отразился широкий спектр отношения респондентов к этой теме – от восторженного ликования по поводу перспектив ВКС до их стойкого неприятия. Попытаемся хотя бы частично прояснить этот вопрос, бросив взгляд на недавнюю историю и «заглянув за горизонт».

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

В феврале 1986 г. в США начались крупнейшие после программы Apollo научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), направленные на создание космолана X-30 с воздушно-реактивной силовой установкой (СУ), способного выходить на орбиту в одноступенчатом варианте. Известный как «Национальный воздушно-космический самолет» NASP (National



Фото И.Афанасьева

ГМ «Холод» на выставке «Авиадвигатель-91»

Aerospace Plane), проект отличался обилием новейших технологий, ни разу не проверенных в «деле», самой главной из которых был двухрежимный гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ГПВРД) со сверхзвуковым горением, работающий в широком диапазоне скоростей – от высоких дозвуковых практически до орбитальных (число $M=25$). Разработка подобного двигателя велась в США с начала 1960-х годов; но к началу программы NASP он так ни разу и не был испытан в полете.

Сложности проекту прибавляла тесная интеграция новшеств, благодаря которой разработчики поначалу не могли отработать каждую технологию и сложить все вместе в законченный проект. Но вскоре специали-

ты поняли, что без искусственного «отделения зерен от плевел» не обойтись.

Основной целью НИОКР стала разработка и проверка новых технологий путем корреляции расчетных методов, прогнозируемых решений, стендовых экспериментов и анализа полученных результатов, что было важно как для всего проекта в целом, так и для создания ГПВРД в частности. И важнейшее место в работах отводилось летному эксперименту, в котором предполагалось оценить верность расчетных методов, поскольку на наземных стендах воспроизвести условия полета с гиперзвуковыми (число Маха > 5) скоростями было крайне сложно и дорого [1].

У нас в стране знали об этих работах. Советское руководство особое внимание уделяло возможностям военного применения



Фото из каталога «Оружие России», том 5, с. 122

Зенитная ракета комплекса С-200 использовалась в качестве носителя летающей лаборатории «Холод»

подобных систем, так же, как в период работ по программам Space Shuttle – «Буран». 27 января и 19 июля 1986 г. правительство выпустило соответствующие постановления о создании советского эквивалента NASP, а Министерство обороны 1 сентября того же года выдало техническое задание на разработку одноступенчатого многоразового воздушно-космического самолета (МВКС).

В работу включились такие известные организации, как НПО «Энергия» и КБ Туполева, Микояна и Яковлева. Они предлагали различные варианты МВКС, вплоть до практически полных аналогов X-30. Системы должны были оснащаться различными типами СУ, в основном комбинированными – от смеси ЖРД и ПВРД с дозвуковым горением до турбо-ракетно-прямоточных двигателей со сверхзвуковым горением.

В результате НИОКР предполагалось создать технологии эффективного трансатмосферного полета и в будущем разработать аппараты, способные совершать скоростные межконтинентальные перелеты, доставлять полезные грузы (ПГ) на низкую околоземную орбиту, а также решать в атмосфере и космосе ряд задач военного характера.

К началу 1990-х годов работы по МВКС в основном достигли стадии предэскизных проектов, а КБ Туполева даже построило элементы крыла и фюзеляжа, криогенные баки и линии подачи топлива из композиционных материалов (КМ) [2].

К этому времени возможности имеющейся стендовой базы США в области гиперзвуковых исследований были практически исчерпаны. Предполагалось перейти к постройке летающих прототипов-демонстраторов X-30, но у специалистов еще не было в полной мере законченной работоспособной концепции СУ.

Ветры «гласности» и «перестройки» принесли разрядку напряженности в отношениях между Востоком и Западом; стали завязываться культурные, торговые и научные связи на самых различных уровнях.

В конце 1990 г., во время посещения предприятий NASA руководством ведущих российских авиационно-космических научно-исследовательских центров, директор Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) Д.П.Огородников сообщил, что по программе «Холод» на его предприятии разработана гиперзвуковая летная лаборатория (ГЛЛ), позволяющая проводить эксперименты на скорости $M=6$.

Основным элементом ГЛЛ был осесимметричный ГПВРД на водородном топливе, установленный в носовой части модернизированной дальней зенитной управляемой ракеты комплекса С-200 (западное обозначение SA-5) [1].

27 ноября 1991 г. состоялся первый полет лаборатории, пока еще без включения ГПВРД, с целью проверки работы ГПВРД на жидком водороде. При этом была достигнута скорость полета, соответствующая числу Маха $M=5.8$ [4].

С распадом СССР и углубившимся в стране тяжелым политическим и экономическим кризисом, все сложные, объемные и дорогостоящие работы по МВКС были практически свернуты [2]. Российские предприятия, испытавшие первый шок постпе-

рестроечных реформ и очень нуждающиеся в финансовых средствах, попытались выйти на международный рынок, предлагая свои услуги, в т.ч. и в части проведения НИОКР. Наиболее известным довольно быстро удалось установить контакты с западными партнерами.

В ноябре 1992 г. при поддержке французских коллег специалисты ЦИАМ провели второй летный эксперимент, в котором ГПВРД включался и ГЛЛ «Холод» достигла скорости, соответствующей $M=5.35$.

Из-за большой «инерционности» NASA и различных препон, чинимых как американскими, так и отечественными бюрократами, налаживание российско-американского сотрудничества по гиперзвуковым исследованиям шло не так быстро, как хотелось бы.

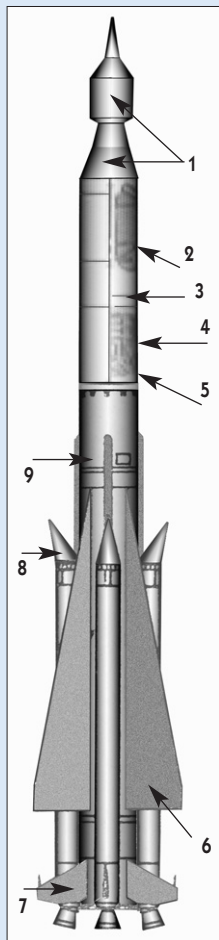
NASA видело в ГЛЛ «Холод» прекрасный способ проверить в полете методики расчета перспективных ГПВРД, поскольку «мозговой штурм» в этой области результатов не приносил.

К этому времени разработчики проекта NASP были вынуждены признать, что в рамках отведенных средств (которые достигли 3 млрд \$) создать работоспособную СУ с требуемыми характеристиками не удастся. В 1993 г. программу пересмотрели; было признано целесообразным уйти от одноступенчатого самолета с ГПВРД в сторону более простых решений. Однако при этом полностью нарушалась вся концепция NASP. Вскоре программа была закрыта под предлогом перерасхода бюджетных средств в совокупности с невозможностью разрешения технологических проблем имеющимися методами [3].

В ноябре 1994 г., после того как Конгресс «прихлопнул» проект X-30, NASA наконец-то подписало контракт с ЦИАМ на проведение летных экспериментов с ГЛЛ «Холод». Ответственность за работу с ЦИАМ возлагалась на центры имени Драйдена и Лэнгли¹. Упор делался на достижение сверхзвукового горения в камере ГПВРД.

Контракт стоимостью 1.8 млн \$ предусматривал разработку и изготовление четырех идентичных ГПВРД, модификацию ракет комплекса С-200, а также наземные и летные испытания двух двигателей совместно со специалистами ЦИАМ. Первый ГПВРД подвергся полному комплексу стендовых испытаний в Москве, а затем был передан в НИЦ имени Лэнгли для проведения продувок в высокотемпературной аэродинамической трубе. Четвертый двигатель оставался в запасе.

Американцы отмечали исключительную выгодность контракта по критерию стоимость/эффективность – ведь за такие деньги в Штатах можно было разве что выпустить



туть очередную кипу бумаг! Кроме того, западные специалисты могли наконец «вживую» соприкоснуться с российской технологией и сопоставить методики работ и возможности экспериментальной техники двух стран.

В марте 1995 г. ЦИАМ провел заключительный летный эксперимент по российско-французской программе, в котором предполагалось достичь скорости $M>6$. В полете из-за отказа системы электроснабжения С-200 горючее перестало поступать в ГПВРД, который уже успел включиться. Хотя в этом отношении эксперимент нельзя признать удачным, специалисты получили ценные данные о «холодных» потоках в двигателе при числе $M=5.8$ [4, 1].

Схема летающей лаборатории «Холод»: 1 – экспериментальный ГПВРД с бортовой системой подачи водорода; 2 – бак с жидким водородом; 3 – система вытеснения водорода азотом и гелием; 4 – система управления полетом и бортовые источники питания; 5 – аппаратура управления режимами работы ЖРД ракеты С-200; 6 – крыло ракеты С-200; 7 – управляющие поверхности; 8 – стартовые твердотопливные ускорители; 9 – маршевая жидкостная ступень С-200

Для того чтобы двигатель ГЛЛ «Холод» мог функционировать на скоростях $M=6.5$ при повышенных тепловых нагрузках, пришлось модернизировать² его камеру сгорания и систему активного охлаждения. Геометрию камеры изменили для повышения эффективности и устойчивости сгорания, снижения потерь на пристеночное трение потока и уменьшения проблем взаимодействия «воздухозаборник–камера», наблюдавшихся в ранних вариантах этого ГПВРД.

Ракету-носитель С-200 также модифицировали для уменьшения «сухой» массы и снижения аэродинамического сопротивления. Газовая «подушка» в баках, необходимая для расширения топлива при теплой погоде, замещалась дополнительным ракетным топливом. Запуски предполагалось проводить при температурах окружающего воздуха ниже -5°C .

1 августа 1997 г. был проведен пуск модернизированной ракеты С-200 с макетом ГПВРД для подтверждения эффективности мероприятий по увеличению скоро-

сти полета. Полет прошел удачно, было достигнуто число Маха $M=6.3$.

«Зачетный» пуск ГЛЛ «Холод» был произведен 12 февраля 1998 г. с полигона Сары-Шаган в районе оз. Балхаш (Республика Казахстан). Ракета сошла со стартового устройства по наклонной траектории при угле пуска 52° . Длительность полета составила ~ 120 сек, дальность – свыше 170 км.

Первые 5 сек скорость набиралась с помощью навесных твердотопливных ускорителей. Длительность управляемого полета составила 57.5 сек; затем автопилот выключился по каналу тангажа, и движение продолжалось по баллистической траектории.

Горючее начало поступать в систему охлаждения ГПВРД уже на 4-й сек полета; на 38-й сек отмечался пиковый расход компонента (число $M=3.5$). Интенсивный выхлоп газообразного водорода был очень хорошо заметен с Земли; на фоне голубого неба его не перекрывал даже факел пламени маршевого ЖРД ракеты. Телеметрия показала, что в первые несколько секунд после подачи горючего ГПВРД не запустился из-за срыва сверхзвукового потока в камере. Такая ситуация продолжалась примерно 10 сек; затем двигатель запустился повторно при непрерывном расходе горючего.

Между 56-й и 59-й сек была достигнута максимальная скорость полета ($M=6.4$); поскольку высота при этом была ниже расчетной (22 км вместо 24 км), отмечалось повышенное давление на входе в ГПВРД. Максимальная высота полета составила 27 км. Продолжительность работы двигателя составила 77 сек до момента, когда система безопасности полигона выдала команду на прекращение полета (самоликвидация С-200).

Результаты послеполетного осмотра ГПВРД показали, что двигатель, конечно, пострадал после подрыва ракеты, но не рассыпался при этом на фрагменты. «Ожогов» и прогаров камеры или воздухозаборника не отмечено.

Более скрупулезная инспекция, проведенная уже в Москве, подтвердила, что в



Вот что осталось от ГПВРД лаборатории «Холод» после приземления

двигателе нет точек теплового повреждения. Анализ телеметрии показал, что в ГПВРД достигнуто горение в сверхзвуковом потоке, а также тяга, преобладающая над аэродинамическим сопротивлением. По словам специалистов ЦИАМа, это было наиболее длительное известное время работы ГПВРД в полете [1].

¹ По воспоминаниям отечественных специалистов, роль этих НИЦ во многом сводилась к тому, что NASA финансировало российские работы по линии этих центров.

² Модернизированный вариант осесимметричного ГПВРД был изготовлен в КБ химавтоматики (г. Воронеж) с использованием новейших технологий производства.

Американские специалисты получили необходимые им уникальные результаты по работе водородных ГПВРД. Для проведения аналогичных летных испытаний они разработали собственную ГЛЛ Hyper-X.

К сожалению, первая попытка проведения летного эксперимента с этим аппаратом (2 июня 2001 г.), на котором предполагалось достичь скорости маршевого полета $M=10$ с работающим ГПВРД, провалилась из-за аварии ракеты-носителя (НК №8, 2001, с.31–33).

Российские специалисты после окончания программы «Холод» занялись разработкой более сложных ГЛЛ, оснащенных модульными СУ с несколькими ГПВРД неосесимметричного («линейного») типа, способными функционировать на скоростях до $M=14$. Первый экземпляр подобного модуля прошел огневые стендовые испытания за воспроизведением реальных условий полета при $M=6^1$. Были получены обнадеживающие результаты – во всяком случае, процесс сгорания «завязался» с первого включения и проходил штатно.

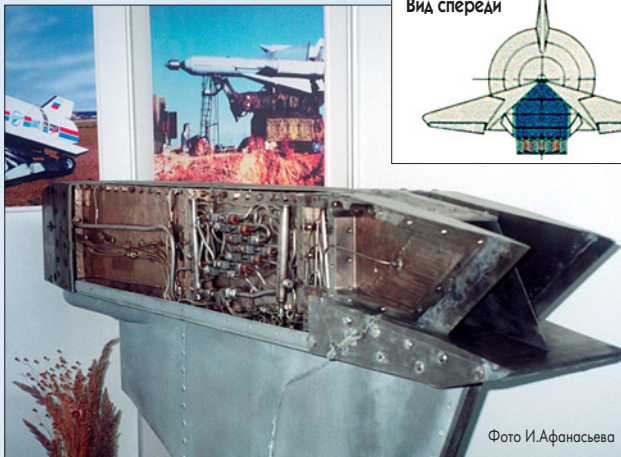
Двигатель на стенде устанавливался через промежуточную раму на тягоизмерительном устройстве, которое давало возможность измерять тягу во взаимно противоположных направлениях. Когда на вход ГПВРД подавался воздушный поток, в первый момент аэродинамическое сопротивление тащило двигатель назад. После зажигания горючего в камере ГПВРД создавал положительную тягу, т.е. как бы «тянул самого себя» и выходил вперед.

На стенде ЦИАМ в Тураево были проведены три серии испытаний с ГПВРД, в конструкцию которого вносились некоторые изменения для получения различных условий горения водорода в сверхзвуковом потоке воздуха. Разработчики не стремились получить большую тягу или удельный импульс, ограничившись измерением полноты сгорания как важнейшего фактора эффективности ГПВРД.

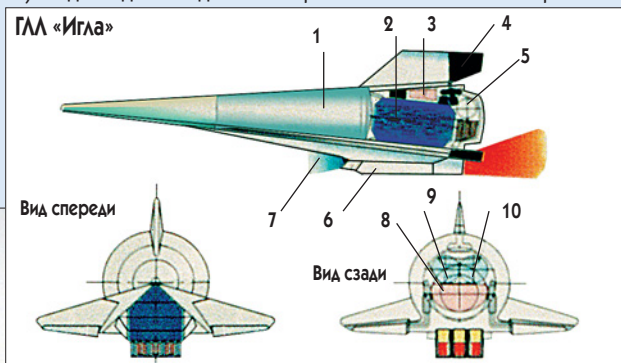
Известно, что, в отличие от газотурбинного двигателя, в «прямоточке» сжатие воздуха происходит в скачках уплотнения. За счет достаточно «вычурной» конфигурации воздухозаборника, в новом отечественном ГПВРД реализуется сложная система таких скачков, повышающая степень сжатия и общий КПД двигателя.

Кроме работ по водородным ГПВРД, в стране с середины 1950-х годов не прекращаются исследования высокоэффективных «прямоточек» на углеводородном горючем. Сейчас к ним добавилось изучение т.н. «эндотермического» топлива, которое, в отличие от обычного керосина, имеет большой хладоресурс и – после прохождения активной системы охлаждения камеры – разлагается, поступая в зону горения в виде газообразного водорода и простейших углеводородов, которые успевают сгореть.

Возвращаясь к модульному водородному ГПВРД, который прошел испытания на стенде и уже несколько раз демонстрировался на выставках «Двигателестроение» на стенде ЦИАМ, можно сказать следующее. Модуль представляет собой работоспособную масштабную (1:6) модель двигателя, который предполагается использовать в реальном ВКС. Такой масштаб выбран исходя из стендовых возможностей предприятия и удобства корреляции резуль-



Экспериментальный модуль водородного ГПВРД летающей лаборатории «Игла»: 1 – ГЛЛ; 2 – бак с жидким водородом; 3 – аппаратура системы телеметрических измерений; 4 – рулевой агрегат; 5 – вытеснительная система подачи топлива; 6 – ГПВРД; 7 – воздухозаборник; 8 – контейнер парашютный; 9 – гелиевый шар-баллон; 10 – азотный шар-баллон



Характеристики ГЛЛ «Игла»

Скорость полета, число М	6–15
Высота полета, км	20–45
Скоростной напор, кПа	20–60
Бортовой запас водорода, кг	17
Масса аппарата, кг	2000
Длина аппарата, м	8
Максимальный расход водорода, кг/с	1
Габариты двигателя, мм	1900×565×385
Масса двигателя, кг	200
Число модулей	3

По опыту предыдущих программ можно сказать так: просчитать процессы в ГПВРД теоретически можно до любой скорости полета. Но, сами знаете, какова будет цена такой «теории»: до тех пор, пока нет эксперимента, – нулевая...»

Отвечая на вопрос, упомянутый в начале статьи, В.Л.Семенов сказал:

«Мое мнение: ВКС с горизонтальным стартом и горизонтальной посадкой, способный к пространственному маневру при запуске, не требующий отчуждения территории под отработанные ступени, – это идеальное средство выведения ПГ в космос. И за все его преимущества приходится платить; здесь мы платим сложностью всей системы в целом и конструкторских решений в отдельности. А это – и уникальная многорежимная СУ с системой автоматического управления, обладающей достаточным быстродействием, и сложные аэродинамические схемы аппарата, и новые сверхпрочные сверхжаростойкие материалы, и многое-многое другое...»

У ракеты все существенно проще: она буквально пронизывает атмосферу и аэродинамические нагрузки на ее конструкцию намного ниже. Но в результате она менее эффективна – цена выведения ПГ с ее помощью гораздо выше, чем стоимостью запуска с помощью ВКС.

Самолет пытается превратить атмосферу из врага в союзника, набирая большую часть скорости в ней, используя для полета воздушно-реактивные двигатели и несущие аэродинамические поверхности. Аэро- и термодинамика выходят на первый план. Например, даже на наших модельных ГПВРД передние кромки воздухозаборника сделаны из такого дорогого материала, как фехраль, а остальные детали – из специальных сталей. А при полете на числах

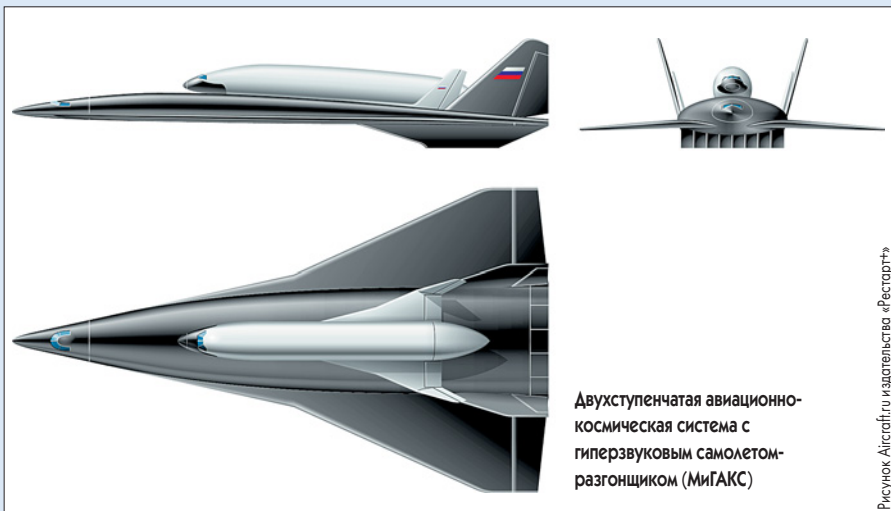
татов испытаний с расчетом «рабочего» ГПВРД.

Модельный двигатель пока не имеет органов регулирования величины тяги – это замыслы на будущее. Сейчас специалисты проводят короткие испытания и перестраивают режим работы, внося изменения в конструкцию органов подачи горючего в камеру (пилонов). Естественно, у реального ГПВРД расход водорода будет регулироваться так, как это делалось на ГЛЛ «Холод», где автоматика в зависимости от числа Маха и скоростного напора давала расход, необходимый для работы на оптимальном коэффициенте избытка воздуха.

Будущее работ по гиперзвуку отечественные специалисты связывают с ГЛЛ «Игла» – аппаратом-лидером, полномасштабный макет которого впервые был показан на международном авиасалоне МАКС-1999, а затем – на МАКС-2001. На выставке можно было видеть, что аппарат имеет трехмодульную СУ. На нем установлен водородный бак, заимствованный из ГЛЛ «Холод». Вообще для увеличения надежности эксперимента при освоении высоких скоростей полета разработчики пытаются максимально использовать на новом аппарате оборудование, отработанное в рамках предыдущих программ.

Пуск ГЛЛ «Игла» предполагается выпустить на баллистической ракете УР-100Н, которая, хотя и относится к МБР легкого класса, гораздо крупнее ракеты комплекса С-200, использованной в эксперименте «Холод».

¹ В НК №2, 2002, с.55 приводились несколько иные данные.



Двухступенчатая авиационно-космическая система с гиперзвуковым самолетом-разгонщиком (МиГАС)

Рисунок Airspace/Издательство «Рестарт»

Полностью многоразовые двухступенчатые воздушно-космические самолеты

Параметры	Проект АНПК МАПО МиГ [5]		Проект ИЦ имени Эймса, NASA [3]	
Скорость разделения, число М	6	6	5	10
Взлетная масса системы, т	420	350	385	281
Масса самолета-разгонщика, т	254	210	169	188
Масса орбитальной ступени, т	166	140	216	93
Масса ПГ, т	12.3	10	11.34	11.34
Удельная масса ПГ	0.0293	0.0286	0.0295	0.040
ДУ самолета-разгонщика	ТРДДФ* + ГПВРД			
ДУ орбитальной ступени	ЖРД			
Топливо самолета-разгонщика	Керосин/водород**	Водород	Водород	Водород
Топливо орбитальной ступени	Кислород-водород			
Параметры орбиты (Н, км; i, °)	200; 51.6	200; 51.6	397; 51.6	397; 51.6

* Двухконтурный турбореактивный двигатель с форсажной камерой (устойчиво работает в диапазоне скоростей, соответствующих числам М=0...3.5);
 ** ТРДДФ работает на керосине, а ГПВРД – на водороде.

М>10 многие части ВКС раскалятся буквально до белого каления!

Мы примерно представляем, какими должны быть материалы для ВКС – это композиты; их сейчас разрабатывает Академия наук. Я думаю, через какое-то время такие материалы станут реальностью...»

Что касается аппаратов будущего, то мнения специалистов по поводу ВКС разделились. Одни считают, что для снижения остроты проблем надо отойти от одноступенчатых ВКС в сторону двухступенчатых систем (см. таблицу). Возможно, при этом удастся избежать многих трудностей. Но тогда система перестанет быть *самолетом*: представьте, как усложнилась бы эксплуатация пассажирских или грузовых авиалайнеров, если бы при каждом взлете от них отделялись бы хоть сколько-нибудь значащие части!

По мнению стойких сторонников ВКС, будущее – пускай, и отдаленное – за «одноступенчатостью». Возможно, за это придется расплачиваться усложненной СУ. Вот что говорит В.Л.Семенов:

«Поскольку ГПВРД наиболее эффективен при числах М > 5, до этой скорости самолет нужно разогнать при помощи комбинированной СУ. Мы представляем ее так. Предварительный разгон на земле может осуществляться либо магнитной тележкой, либо с помощью ускорителей. Потом включается турбокомпрессорный контур. Он работает на углеводородном или на эндотермическом топливе, доводя скорость до М = 3. Затем включается прямоточный контур на углеводородном (или эндотермическом) топливе, который выводит ВКС на небольшой гипер-

звук, где начиная с М = 5.5...6 включается чисто водородный контур. Такая комбинированная ДУ выводит ЛА на высоту 45 км и скорость М=14. Это, как нам представляется, предел эффективной работы ГПВРД. А потом – доведение на ЖРД, чтобы выйти на низкую околоземную орбиту...»

Специалисты ЦИАМ не стоят на месте. На этот год планируется проведение «бросковых» испытаний с отработкой отделения ГЛЛ «Игла» от носителя. Затем могут быть проведены испытания некоего промежуточного демонстратора, а в 2009 г. – «Иглы». Этот аппарат достаточно сложный и дорогой, а ракетчики не будут работать до тех пор, пока не получат реальных (и немаленьких) денег. В нынешней ситуации индустрии пока полагается лишь на внутренние ресурсы, которые – увы! – безграничны.

Вот мнение В.Л.Семенова по поводу сравнения уровня гиперзвуковых разработок в России и США:

«По доступным нам публикациям можно сказать следующее. Из-за того, что денег на «гиперзвук» в NASA отпускается несоизмеримо больше, чем у нас, «обставлено» у них все гораздо лучше – и стендовая база заметно мощнее, и обсчет полученных результатов более обширный. Но вот в отношении самих результатов... По летным испытаниям они сейчас не имеют ничего. Вернее, имеют результат благодаря нам и вместе с нами... Что будет в конце концов – думайте сами».

Источники:

1. J.W.Hicks. *International Efforts Scram Into Flight*. Aerospace America. June 1998, p.28-33.
2. P.Butowski. *Black Reds, X-Planes*. Air Forces Monthly Special. February 1998, p.35. Цитируется по www.astronautix.com
3. *Journal of Propulsion and Power*, Vol.17, No.6, November-December 2001, p.1149-1161.
4. Интервью с В.Л.Семеновым 17 апреля 2002 г. во время выставки «Двигатель-2002»
5. С.Уманский. *Ракеты-носители, космодромы*. М.: Рестарт+. 2001. С.119-121.

Новые европейские ЖРД

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

15 мая, во время VI Международного симпозиума по космическим двигательным установкам, проводимого Французской ассоциацией аэронавтики и астронавтики в Версале, компания Snecma Moteurs (Вернон, Франция) представила четыре новых предэскизных проекта ЖРД, предназначенных для перспективных космических транспортных систем.

♦ Vulcain 3 тягой свыше 150 тс (1500 кН) является развитием современных кислородно-водородных двигателей Vulcain и Vulcain 2; может быть разработан через 5 лет по программе Ariane 2010 для новых вариантов РН Ariane 5, которые могут появиться после 2006 г. Основное назначение проекта – снижение эксплуатационных расходов. CNES и Snecma уже начали программу создания демонстрационных прототипов некоторых подсистем.

♦ Veda¹ (известен также как МС-2000Е) тягой свыше 200 тс (2000 кН) – это кислородно-водородный двигатель замкнутой схемы со «ступенчатым сгоранием» с возможностью регулирования тяги в диапазоне 50–120%, предназначенный для установки на стартовый ускоритель и орбитальную ступень будущего двухступенчатого носителя многократного использования. Разработчики не гонятся за значением удельного импульса свыше 450 сек, стремясь уменьшить период межполетного обслуживания. Проектный ресурс ЖРД – 30 тыс сек, что примерно эквивалентно 25 полетам.

♦ Volga (буквально – «Волга»; известен также как МХ-4000) тягой свыше 400 тс (4000 кН) – это двигатель, работающий на топливе «жидкий кислород – сжиженный метан» с возможностью регулирования тяги в диапазоне 40–125%, предназначенный для установки на стартовый ускоритель (первую ступень) будущего носителя многократного использования. ЖРД исследуется европейскими и российскими промышленными предприятиями (Astrium, Volvo Aero, Techspace Aero, НПО «Энергомаш», КБ химавтоматики и ИЦ имени М.В.Келдыша; см. НК №5, 2002, с.56). Проектный ресурс (15 тыс сек) соответствует 20 полетам.

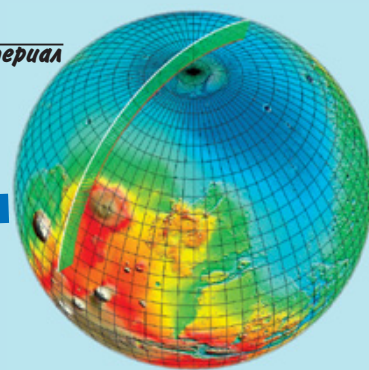
♦ Venus² (известен также как MS-100) тягой свыше 10 тс (100 кН) – в некотором роде производная программы «Волга». Двигатель, работающий на топливе «жидкий кислород – углеводородное горючее (метан или керосин)», предназначен для установки на верхние ступени и разгонные блоки перспективных систем.

По материалам компании Snecma

¹ В начале 1990-х SEP (теперь Snecma) присвоила обозначение Veda предложенному фирмой ЖРД для демонстрации «ступенчатого сгорания».

² Ранее обозначение двигателя Vinci (НК №5, 2002, с.57).

Вода на Марсе есть! Это доказано!



И.Лисов. «Новости космонавтики»

В спорах о наличии на Марсе значительных количеств воды поставлена жирная точка: на огромных площадях в грунте Марса присутствует водяной лед. Это открытие сделали Игорь Георгиевич Митрофанов и Максим Леонидович Литвак, разработчики российского научного прибора HEND, который работает на борту американской АМС 2001 Mars Odyssey (НК №6, 2001).

Напомним, что станция 2001 Mars Odyssey была запущена 7 апреля 2001 г., а 24 октября вышла на орбиту спутника Марса (НК №12, 2001). После недолгого периода интенсивного аэродинамического торможения (26 октября – 11 января) аппарат был переведен на рабочую солнечно-синхронную орбиту. Это произошло 30 января 2002 г. (НК №3, 2002).

Краткая предыстория открытия

Поиск воды или льда на Марсе был одной из двух основных задач американско-россий-

ского приборного комплекса GRS, включающего одноименный гамма-спектрометр и два нейтронных детектора – американский NS и российский HEND. Первой и основной задачей было (и остается) составление карты элементного состава поверхностного слоя Марса.

В грунте Марса содержатся радиоактивные элементы, являющиеся источниками естественного гамма-излучения. Кроме того, поверхность планеты бомбардируют космические лучи, которые поглощаются в верхнем слое толщиной 1–3 м, порождая при столкновении с веществом грунта быстрые нейтроны. Некоторым из них удается выйти из верхних 10–12 см грунта без больших потерь энергии, они остаются быстрыми. Часть нейтронов испытывает неупругое рассеяние, порождая вторичные гамма-лучи. Наконец, остальные в столкновениях с самыми легкими атомами замедляются до тепловых и эпитепловых уровней; они могут выйти через поверхность или быть захвачены атомами. Регистрируя

одновременно спектры нейтронного и гамма-излучения, можно определить состав грунта. (Следует заметить, что гамма-излучение от Марса было впервые зарегистрировано 1–11 февраля 1989 г. с борта «Фобоса-2» в четырех последовательных проходах перигея начальной орбиты КА. Однако спектральное разрешение советско-французского прибора было недостаточным для проведения детального анализа элементного состава.)

Алгоритм обнаружения воды с помощью HEND заключается в сравнении потоков быстрых и тепловых нейтронов от конкретной области планеты. Если первые – в дефиците, а вторые – в избытке, то с почти полной уверенностью можно сказать, что часть нейтронов замедлилась при взаимодействии с атомами водорода. А наиболее распространенное и вероятное соединение, в которое входит водород, называется H₂O.

Хронология-2002

1 марта – на брифинге в Лаборатории реактивного движения (Пасадена, США) по самым первым измерениям приборов «Одиссея» объявлено о наличии заметных количеств льда в грунте Марса.

4 марта – на пресс-конференции в Росавиакосмосе (Москва) И.Г.Митрофанов рассказывает о результатах работы HEND за первые 9 суток и демонстрирует первую карту распределения льда по поверхности Марса. Общее его количество оценивается в 3000 км³.

20–22 мая – в ИКИ РАН (Москва) проводится симпозиум HEND-2002, на котором российские и американские ученые подробно описывают результаты двухмесячной работы приборного комплекса GRS и входящего в его состав прибора HEND. Материалы симпозиума оперативно публикуются на сайте ИКИ.

26 мая – BBC News Online сообщает об открытии огромных залежей льда в южной полярной области Марса – запасенной там воды якобы достаточно, чтобы покрыть Марс слоем в 500 м. В связи с этим утверждается, что NASA намерено вернуться к планам пилотируемой экспедиции на Марс и осуществить ее в течение 20 лет. Это сообщение – в своих основных деталях ошибочное – подхватывается телевидением и обходит весь мир. Газета The Times заявляет, что уже на ближайшей неделе NASA анонсирует планы пилотируемой экспедиции на Марс.

28 мая – Лаборатория реактивного движения NASA сообщает, что льдом с южной «макушки» Марса можно дважды заполнить озеро Мичиган – это примерно 5000 км³. Ни про слой воды в 500 метров, ни про будущую экспедицию – ни слова.

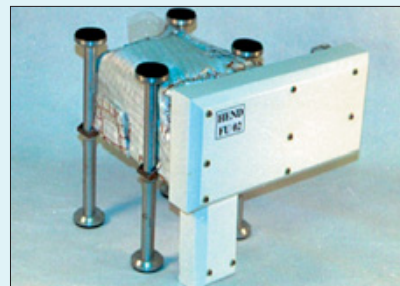
31 мая – Science публикует статью по данным нейтронного спектрометра NS. На широтах выше 60° в грунте содержится от 35 до 100% льда, прикрытого тонким слоем песка.

HEND

Российский прибор HEND (High Energy Neutron Detector – Детектор энергичных нейтронов) был разработан и изготовлен в соответствии с Исполнительным соглашением между Росавиакосмосом и NASA с целью измерения потоков нейтронов и гамма-излучения в межпланетном пространстве в течение полета до Марса, измерения нейтронного и гамма-излучения от поверхности Марса на околомарсианской орбите и проведения мониторинга и картографирования нейтронного и гамма-полей Марса.

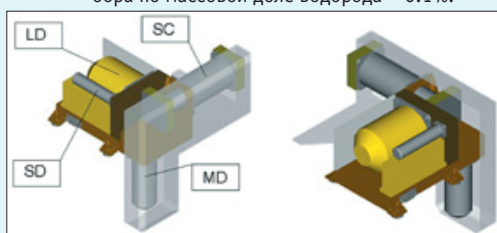
Прибор HEND был создан в 608-й лаборатории ИКИ РАН под руководством д.ф.-м.н. И.Г.Митрофанова во взаимодействии с Лунной и планетарной лабораторией Университета штата Аризона (США) – головной организацией по приборному комплексу GRS. Предложение о разработке HEND было сделано американской стороной в декабре 1997 г. и подтверждено в марте 1998 г. 18 июня директор ИКИ академик А.А.Галеев обратился к генеральному директору РККА Ю.Н.Коптеву с просьбой о поддержке проекта. Он был оперативно включен в Федеральную космическую программу России, и уже 19 августа 1998 г. между РККА и ИКИ был заключен государственный контракт №025-5452/98 на разработку и изготовление прибора, а также проведение эксперимента (шифр темы ОКР «МСП-2001»). Общая стоимость работ по теме к концу 2001 г. составила около 10 млн руб (до дефолта она оценивалась в 4 млн руб).

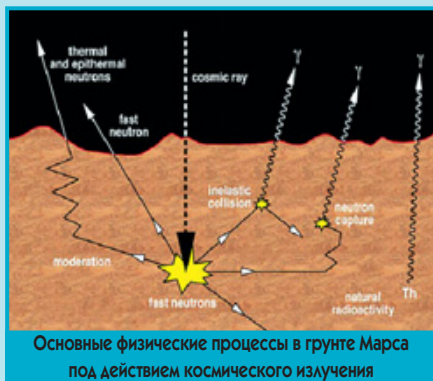
В создании HEND наряду с ИКИ участвовали СКБ КП ИКИ (Таруса), Институт машиноведения РАН имени А.А.Благонравова (Москва), Объединенный институт ядерных исследований (Дубна), Физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе (С.-Петербург), ВНИИ минерального сырья имени Н.М.Федоровского (ВИМС, Москва), Специальный НИИ приборостроения Минатома (СНИИП,



Москва), другие институты и организации. 19 февраля 2001 г. аппарататура была установлена на борту «Одиссея».

Детектор HEND (масса с кабелями – 3.695 кг, энергопотребление – 5.7 Вт) образуют интегрированные в одном корпусе регистрирующие элементы и электронные блоки. Для регистрации используются три детектора нейтронов SD, MD и LD на базе заполненных ³He счетчиков LND2517 с замедлителями из полиэтилена различной толщины: тонким (для нейтронов энергии 0.4 эВ – 1 кэВ), средним (0.4 эВ – 100 кэВ) и толстым (10 эВ – 1 МэВ), а также сцинтилляционный детектор нейтронов высоких энергий (0.85–15 МэВ) на основе кристалла стибьбена с антисовпадательной защитой на основе сцинтиллятора на CsI. Сцинтилляционный детектор также используется для регистрации гамма-квантов (60 кэВ – 2 МэВ) и рентгеновского излучения (30 кэВ – 1 МэВ). Чувствительность прибора по массовой доле водорода – 0.1%.





Основные физические процессы в грунте Марса под действием космического излучения

Краткая история открытия

Как рассказал Игорь Георгиевич Митрофанов, в первый раз прибор HEND был включен 2 мая 2001 г., после завершения послестартовых проверок «Одиссея» на межпланетной траектории. А на орбите спутника Марса HEND включили 24 октября 2001 г. около 16:00 UTC – до завершения самого первого витка. Еще через 5 часов аппарат во второй раз достиг перигея – и график нейтронного потока на выходах детекторов нарисовал пик, как минимум в три раза превышающий фоновый уровень. В третьем и в четвертом перигее – то же самое. Разбираясь в полученных данных, исследователи увидели, что кривая потока нейтронов заметно отличалась от «профиля геометрической модуляции» – формы, соответствующей равномерному нейтронному излучению со всей поверхности Марса. Стало ясно, что HEND не только благополучно перенес путешествие и работает, а сразу, в первый же день, указал на различия в элементном составе между отдельными районами Марса!

С 18 ноября по 19 декабря HEND работал на этапе «аэроторможения». Это была очень интересная работа, до старта не планировавшаяся. «Одиссей» проходил на высоте около 100 км над Марсом и за счет аэродинамического сопротивления в верхних слоях атмосферы гасил свою орбитальную скорость. Этот маневр американцы провели во второй раз. На «Глобал Сервейоре» были сложности: сломался узел закрепления солнечной панели. Именно она работала как весло при торможении, поэтому пришлось идти очень медленно и осторожно. На «Одиссее» таких проблем не было, и торможение проходило по оптимальной схеме. Уже в середине января 2002 г. аппарат имел орбиту с периодом 2 часа и большой запас неизрасходованного топлива для поддержания аппарата на круговой орбите научных измерений.

Аэроторможение – достаточно ответственный маневр, и руководители проекта поначалу не хотели отвлекаться на науку. Однако И.Г.Митрофанову удалось убедить американцев дать HEND'у поработать, так как именно на этой стадии была уникальная возможность провести измерения нейтронного облака вокруг Марса на разных расстояниях. Эти измерения проводились с примерно 30-минутным перерывом в перигее, были успешными и позволили оценить фоновое излучение аппарата. Знание его важно для того, чтобы на последующем этапе картографирования Марса с круговой орбиты можно было сделать оценку потока нейтронов от Марса.

Но с каким же нетерпением в ИКИ ждали начала штатной работы! И вот настало 18 февраля 2002 г., когда HEND и NS включили вновь. Станция идет над южным полушарием Марса. Здесь, на высокогорье, должно быть сухо и холодно, и это не то место, где можно ожидать воду, – ученые ломают копья вокруг вопроса о том, был ли на Марсе Великий Северный океан и если да, то куда делся. А вот HEND показывает вблизи Южного полюса большой дефицит быстрых нейтронов!

Срочно связались с Университетом Аризоны – нейтронный спектрометр NS в 4-м перигее также показал контраст между севером и югом. А что гамма-спектрометр GRS? А он дает на юге максимальную интенсивность линии ядерного излучения с энергией 2223 кэВ, и это значит то же самое – водород! Это уже не хитроумная интерпретация снимков «Глобал Сервейора» – это прямыми измерениями установлено и взаимно подкреплено!

К 27 февраля по данным 9 дней измерений была построена самая первая карта распределения нейтронного потока на Марсе с разрешением $10 \times 10^\circ$. Дефицит тепловых нейтронов присутствовал в грунте на всей территории южнее 60° ю.ш., на площади около 10 млн км², которая сравнима с земной Антарктидой и в 10 раз превышает площадь южной полярной шапки Марса. Еще одно большое пятно угадывалось в умеренных широтах северного полушария. Сомнений уже тогда почти не было: это водяной лед.

Методика эксперимента GRS такова, что «играет» только состав верхних 2–3 метров грунта. Количество водяного льда в этом слое, по самым первым оценкам, составляло несколько процентов. И даже если брать в расчет только этот двухметровый верхний слой, льда на Марсе не менее 3000 км³ – это приблизительно объем Ладожского озера. Такую оценку 4 марта дал И.Г.Митрофанов, и фактически ее вновь повторило NASA 28 мая.

Нет, открытие это не стало полной неожиданностью для ученых. Указания на подпочвенный лед появились уже на снимках «Викингов». В 1979 г. Фармер и Домс оценили глубину, на которой температура никогда не превышает 196 К и водяной лед не будет испаряться – получилось всего 10 см на 80-м градусе широты и 100 см на 50-м. Уже в наши дни станция MGS сняла размыты на



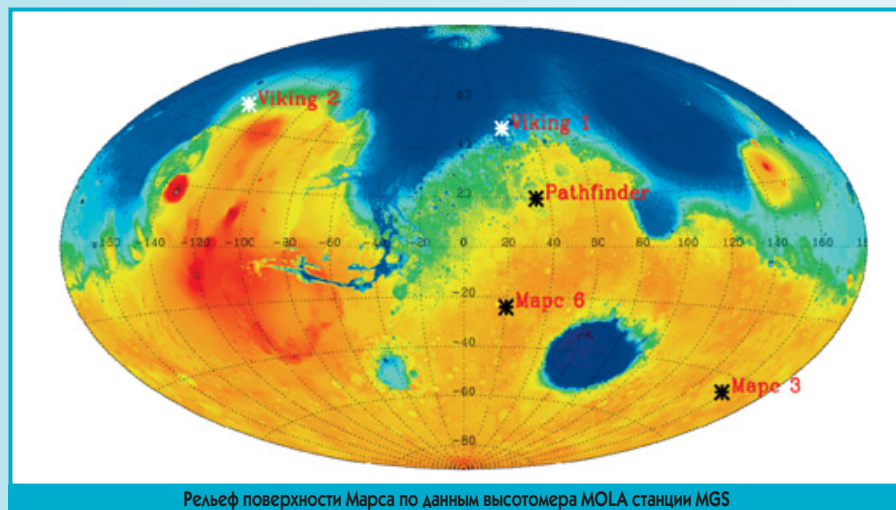
кроме кратеров и каньонов, которые проще всего было объяснить таянием подземного слоя льда, и полигональные структуры, характерные для районов вечной мерзлоты Земли. Но до 18 февраля не было известно, сколько льда может быть на Марсе, в каких районах его больше и в каких меньше.

Следующие 2 месяца были посвящены набору измерений. Станция «накручивала» витки вокруг Марса, и все новые точки ложжились на карту. К 16 мая с HEND было принято около 320000 кадров, и 20 мая И.Г.Митрофанов, А.Б.Санин и М.Л.Литвак смогли уже представить ряд карт с разрешением 5° , построенных по данным 50-суточных наблюдений.

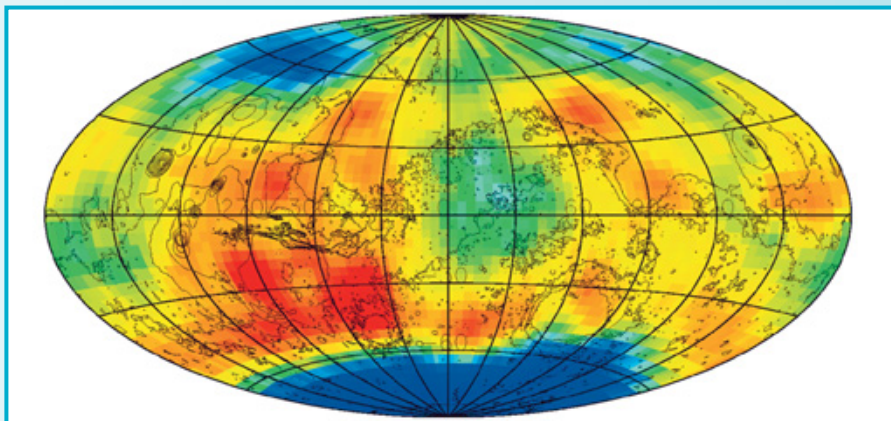
Коротко о том, как это делается. Поверхность Марса разделяется на участки с заданным шагом по широте и долготе. Из данных выбираются кадры, сделанные над заданным участком. Следует учесть, что один кадр (212 байт) содержит количество отсчетов по детекторам за интервал времени 19.2 сек. Станция за это время проходит примерно 64 км, и, если она пересекает границу двух участков, нужно разделить время и количество отсчетов пропорционально длине трассы на каждом из них. Далее суммируется количество отсчетов и время, проведенное над заданным участком. Их частное – количество отсчетов в секунду – и выводится на карту.

Лед на Марсе: известное и неизвестное

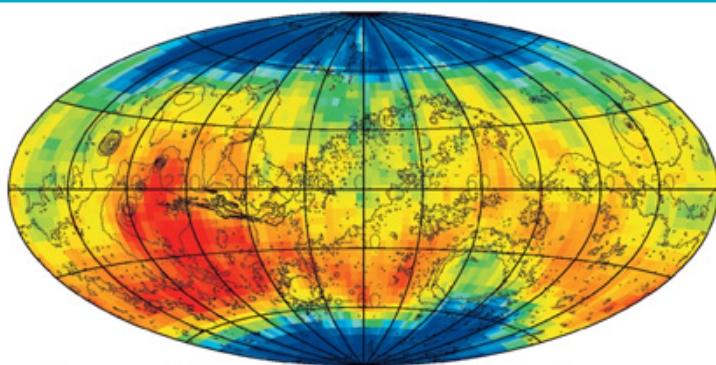
Отличное совпадение карт, составленных по данным разных пропорциональных детекторов HEND, между собой и с картой NS, неизменность выявленных структур во времени говорят о том, что измерения досто-



Рельеф поверхности Марса по данным высотомера MOLA станции MGS

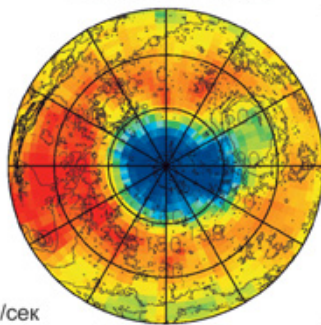
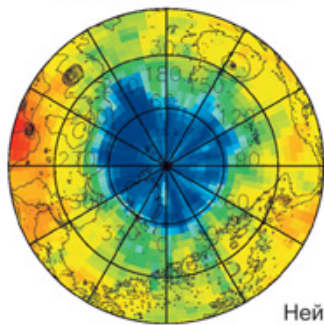


Глобальная карта нейтронного излучения Марса в эпителиевом диапазоне энергий (0.4 эВ – 100 кэВ, детектор MD прибора HEND, разрешение 5°x5°)



Северный полюс

Южный полюс



Нейтронов/сек

0.244 0.291 0.339 0.386 0.434 0.481 0.528

Глобальная карта нейтронного излучения Марса в диапазоне быстрых нейтронов (0.85–17 МэВ, стильбен-детектор прибора HEND, разрешение 5°x5°)

верны и описывают реальные различия нейтронного потока от Марса. Но представленные карты оцифрованы в отсчетах прибора в секунду (на данном этапе это единственная числовая характеристика, которой располагают исследователи), откорректированных с учетом генерации нейтронов в элементах конструкции КА. В качестве фона использованы данные измерений на участках эллиптической орбиты, удаленных от Марса на 10000 км и более.

И еще одно «но»: прибор естественным образом интегрирует поток нейтронов хотя и не со всей видимой в данный момент части поверхности Марса, но с области диаметром порядка 60° с центром в подспутниковой точке. Поэтому карта «размывается» – цвет, которым окрашен ее участок размером 300x300 км (5x5°), определяется потоком не только от самой этой области, но и от ряда соседних. Кроме того, половина области экранируется деталями конструкции

КА – правда, эту проблему можно обойти, проведя измерения при движении КА в противоположном направлении. При последующей обработке данных нужно корректно перейти от принимаемых уровней сигнала к фактическому потоку нейтронов с единицы поверхности в различных районах планеты. Именно этот параметр позволит уверенно судить о количестве льда и других веществ в грунте Марса. Карту Марса, на которой будет показана уже концентрация льда, И.Г.Митрофанов обещает построить в 2003–2004 гг.

Сделав эту важную оговорку, посмотрим, что удалось узнать уже сейчас. Впервые и в главных, карта распределения льда не соответствует карте высот Марса, построенной с помощью лазерного высотомера MOLA. Максимальный дефицит эпителиевых нейтронов (ЭТН) наблюдается южнее 60° ю.ш., на Южном плоскогорье. «Синяя» область касается соседней низ-

менной Эллады, но в нее не заходит. Казалось бы, симметричная «дефицитная» область должна была существовать и вблизи Северного полюса. Однако на севере довольно значительный дефицит ЭТН отмечен лишь на равнине Аркадия, к северу от Олимпа и патыры Альба, причем по широте этот район простирается лишь от 45 до 75° с.ш., не доходя до полюса.

В то же время для быстрых нейтронов (БН) дефицит отмечается не только в южной, но и в северной полярной области, причем на большей площади. По оценкам Максима Леонидовича Литвака (ИКИ РАН), площадь южной области нейтронного дефицита ЭТН составляет 9.7 млн км², а северной – 5 млн км². В то же время для БН площадь южной области не превышает 2.5 млн км², а северной – приближается к 10 млн км², причем она растет с увеличением энергии БН. И хотя в диапазоне БН максимальные отсчеты отличаются от минимальных всего вдвое (для ЭТН – в 10 раз), несовпадение карт для ЭТН и БН очень интересно.

М.Л.Литвак на майском симпозиуме выдвинул следующее предположение. На юге мы видим слой сухого грунта (условно говоря, песка) толщиной порядка 60–70 см, под которым залегают лед. Так как БН должны исходить с небольшой глубины, их дефицита почти не наблюдается. На севере же существует однородный грунт, содержащий до 5% льда, что влечет заметный дефицит БН и мало сказывается на потоке ЭТН.

Ричард Старп (Richard Starr) из Центра космических полетов имени Годдарда, член научной группы GRS, согласен с Литваком в описании южной полярной области. Однако в северной, считает он, присутствует толстый слой углекислоты, намерзший за зиму и непрозрачный для гамма-излучения. Сходный профиль рисует и Руслан Олегович Кузьмин (ГеоХИ РАН): в южном полушарии, где сейчас конец лета, вечная мерзлота выходит почти к самой поверхности, а в северном (конец зимы) мы видим лишь те участки сезонной мерзлоты, которые не прикрыты полярной шапкой из замерзшего CO₂.

Какая из этих моделей точнее, мы узнаем примерно через 6 месяцев, когда на Марсе произойдет смена времен года.

Что же касается умеренных и экваториальных районов, то, как считают Р.О.Кузьмин и Е.В.Забалуева, между параллелями 60° грунт значительно прогревается и марсианский лед отсутствует в слое толщиной от не-

Есть такая штука – инерция научных публикаций. Через три недели после того, как водяной лед был обнаружен в южном полушарии Марса, в журнале Nature вышла статья Марка Ричардсона и Джона Уилсона, утверждающая прямо противоположное: весь марсианский лед должен быть на северном полюсе! Ученые обосновали это заявление тем, что из-за большей высоты южного полушария над «нулевым» уровнем Марса вода должна была перераспределиться и остаться только на севере. Компьютерная модель атмосферной циркуляции, над которой Уилсон работал с 1992 г., а Ричардсон с 1996 г., получив «на входе» данные АМС Mars Global Surveyor, дала именно такой результат. Быть может, через полгода этот прогноз блестяще подтвердится, а если нет – надо будет думать, а почему?

скольких десятков до 300–400 м. В то же время в верхнем метре грунта вполне могут существовать гидраты хлорида кальция или сульфата магния, которые дают от 14 до 47 кг связанной воды на кубометр – столько же, сколько и сезонная мерзлота. А.Т.Базилевский добавляет к этому список минералов, в которых содержится от 2–3% воды до 15% (серпентин, хлорит, нонтронит) и даже до 21% (гипс).

Так что же: быть может, найденный HEND'ом водород – это вовсе не лед? Скорее всего, эти сомнения беспочвенны. По последним данным проф. Стивена Саундерса (R. Stephen Saunders), научного руководителя проекта 2001 Mars Odyssey, и д-ра Уилльяма Бойнтонна (William V. Boynton), руководителя эксперимента GRS, содержание льда в грунте южнополярной области – от 15 до 50% по массе, т.е. свыше 50% по объему. Это уже не песок с вкраплениями льда, а скорее лед, загрязненный песком! И (в полном соответствии с предположениями М.Л.Литвака) богатый льдом слой присыпан сухим грунтом – его толщина примерно 60 см на 60° ю.ш. и 30 см на 75° ю.ш.

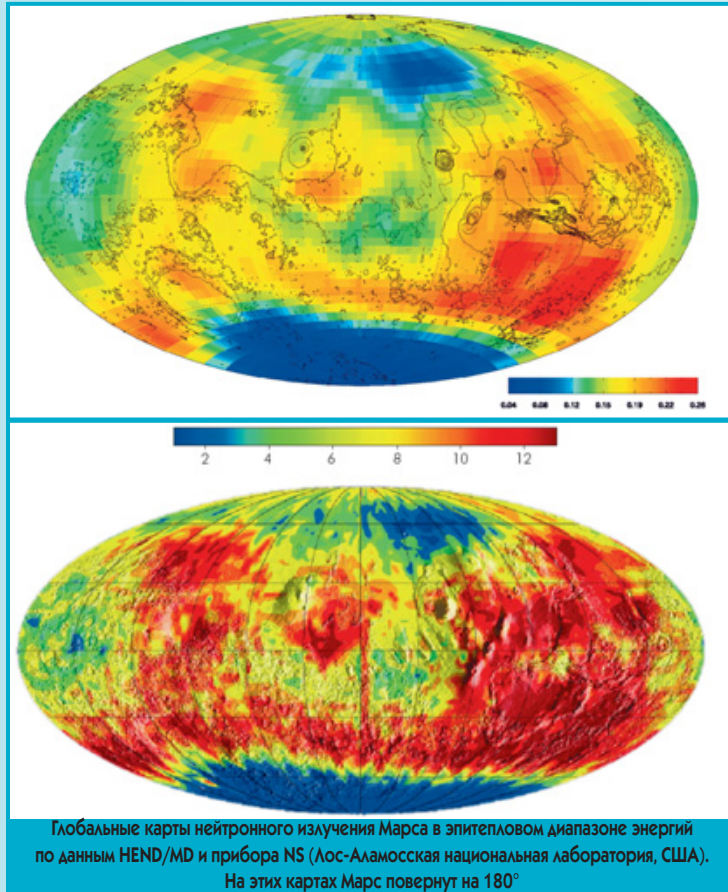
В экваториальных широтах отмечены районы с повышенным потоком быстрых нейтронов (в частности, область к юго-востоку от Фарсиды), что можно интерпретировать как результат особенно сильной бомбардировки поверхности Марса солнечными космическими лучами. Возможно, так проявляют себя локальные особенности магнитного поля: в одних местах они пропускают частицы к поверхности и даже концентрируют их, в других же бомбардировка значительно слабее.

Этап картографирования потока нейтронов от Марса с помощью HEND продлится до 2005 г.: нас ждут новые открытия.

Что дальше?

Открытие значительного количества водного льда на Марсе – результат первостепенной важности как для науки, так и для будущего космических исследований. Во-первых, оно значительно повышает вероятность существования следов прошлой или даже современной жизни на Марсе. Теперь очевидно, что в истории Марса был период, когда на планете было тепло и влажно, и нет никаких оснований считать, что жизнь не могла возникнуть и развиваться. И искать ее надо именно там, где залегает водяной лед, в особенности по границе района вечной мерзлоты*.

* При исследовании образцов антарктического льда жизнеспособные клетки обнаружены в тонких водных оболочках, окружающих пылевые частицы во льду. Аналогичные условия могут существовать и на Марсе. Метаболизм антарктических микроорганизмов прослежен до температуры -17°C, а ДНК выделяется даже из тех образцов, в которых жизнеспособные клетки не найдены.



Глобальные карты нейтронного излучения Марса в эпитепловом диапазоне энергий по данным HEND/MD и прибора NS (Лос-Аламосская национальная лаборатория, США). На этих картах Марс повернут на 180°

И с другой стороны – нужно искать причины и механизмы, которые превратили влажный и теплый Марс прошлого в современное царство сухости и холода. Было ли это столкновение с другим небесным телом или причина носила «внутренний» характер? Вдруг подобная судьба ожидает и нашу Землю?

Во-вторых, это открытие может полностью изменить стратегию дальнейшего исследования Марса. Значительно упрощается задача доставки марсианского вещества на Землю для тщательного исследования. Компоненты топлива для старта с Марса не надо тащить с Земли, а можно добыть на месте – была бы только бортовая энергетическая установка достаточной мощности.

В-третьих, становится более привлекательной, понятной и осуществимой перспективная цель исследования Марса человеком. При наличии местной воды создать систему жизнеобеспечения для постоянной исследовательской станции или поселения гораздо проще.

В заключение хочется отметить три обстоятельства. Во-первых, это блестящее достижение стало результатом совместной американско-русской программы исследований Марса, которая уже одним этим результатом оправдала себя целиком. Во-вторых, само участие российского коллектива в ней стало признанием заслуг научной школы ИКИ. И наконец, фундаментальное открытие в области планетологии совершено с помощью российского прибора, на разработку и изготовление которого от каждого жителя России было взято всего... 7 копеек.

Каковы дальнейшие перспективы российско-американского сотрудничества в

исследовании Марса, станет ясно в июне, когда состоятся переговоры в Москве на высшем уровне и когда встретятся руководители Росавиакосмоса и NASA.

Не HEND'ом единым...

Акцент, сделанный нами на результатах HEND и NS, не случаен. Но справедливости ради следует рассказать и о работе других приборостанций.

Гамма-спектрометр GRS (в узком смысле – без HEND и NS) был введен в работу в ночь с 18 на 19 февраля, когда по команде с Земли была открыта крышка GRS и началось охлаждение его детектора до -138°C. В течение нескольких месяцев была запланирована калибровка GRS и измерение гамма-фона самого КА.

Предыдущий «фоновый» этап измерений проходил с 27 июня по 30 августа 2001 г., на этапе полета к Марсу. В диапазоне до 10 МэВ было найдено свыше 100 гамма-линий, из ко-

торых примерно 60 связаны с материалами, использованными в конструкции станции. Но вблизи Марса радиационная обстановка иная, чем в межпланетном пространстве, и ее также нужно было изучить.

В период с 20 февраля по 9 марта за 304 часа измерений было получено 55972 спектра. Южнее 75° ю.ш. была отмечена четкая линия водорода (2223 кэВ), в северной полярной области и вблизи экватора она выражена значительно слабее.

Как и предполагали разработчики, под воздействием космического излучения, и в особенности солнечных вспышек, характеристики прибора ухудшились: произошло

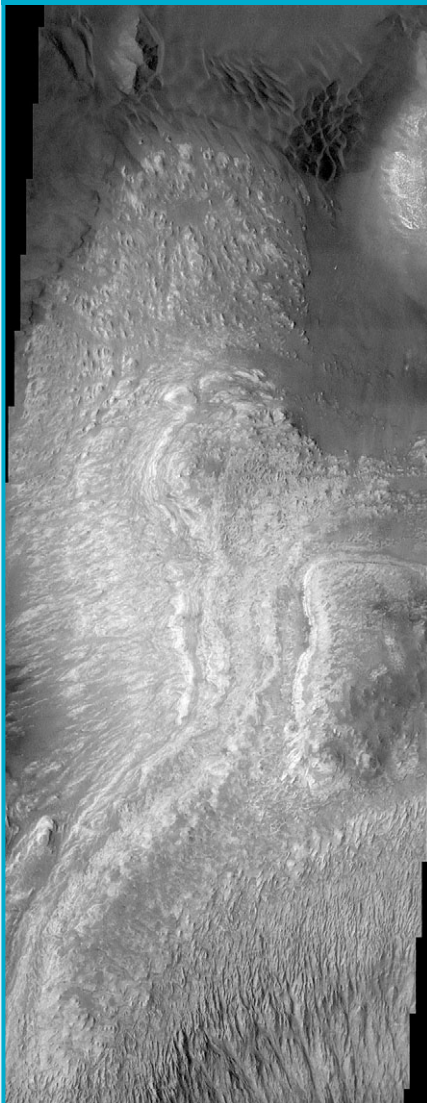
Вперед, на Марс?

8 мая на слушаниях в сенатском подкомитете по науке, технологии и космосу по законопроекту о разрешении финансирования NASA председатель подкомитета Рон Уайден (Ron Wyden), демократ от Орегона, призвал космическое агентство США к осуществлению пилотируемой марсианской экспедиции. «Сегодня недостаточно бесконечно кружить над Землей... – сказал он. – NASA должно поставить целью посадку человека на Марс и работать с Конгрессом над тем, чтобы установить дату этого события. Но цель должна состоять в том, чтобы достичь Марса безопасно и эффективно в смысле цены, или не делать этого вовсе». Правда, сказал Уайден, до этого NASA должно продемонстрировать способность жить по средствам.

Шон О'Киф, отвечая на вопрос сенатора о возможных сроках такой экспедиции, отметил необходимость преодолеть «технологические ограничения космического полета» и «больше узнать о долгосрочных последствиях космической радиации». Когда две эти задачи будут выполнены, можно будет назначать дату.



Участок Земли Меридиана с центром в точке 2.2° ю.ш., 1.6° з.д. (размер кадра 161x138 км, разрешение 100 м). Уровни яркости соответствуют температурам от -20° до 0°С. Видны не менее четырех слоев породы, отличающихся по температуре, а также локальные вариации (освещенные склоны теплее)



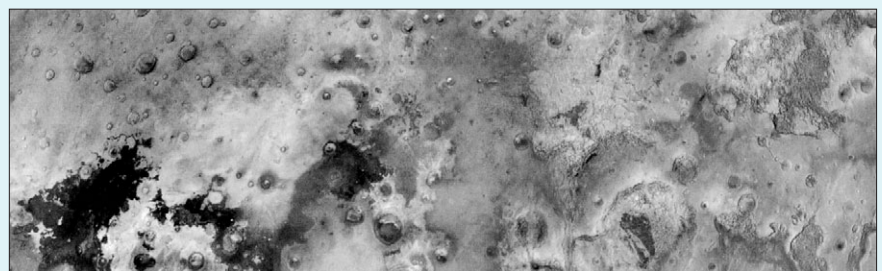
Дно каньона Ганг, входящего в систему долины Маринера. Хорошо видна слоистая структура отложений и различные виды эрозии. Параметры кадра: видимый диапазон, центр 7.1° ю.ш., 49.6° з.д.; размер 54.8x22.3 км; разрешение 18 м

уширение линий спектра и снизилась чувствительность. Чтобы приблизиться к исходным параметрам, в марте и в мае 2002 г. было проведено два 10-суточных цикла прогрева детектора GRS – первый до 52°С, второй до 73°С.

21 мая измерения с помощью GRS были возобновлены, а 6 июня по команде с Земли была развернута 6-метровая штанга с измерительной головкой. Теперь прибор полностью готов к измерению гамма-излучения, приходящего из верхних 20–30 см поверхности Марса. Дело это долгое: для составления карты с разрешением 5°x5°

«Термоскан»

Следует напомнить, что впервые ИК-снимки поверхности Марса с разрешением от 0.3 до 1.8 км были получены 11 февраля, 1 и 26 марта 1989 г. с борта станции «Фобос-2», причем съемкой была охвачена почти вся экваториальная полоса Марса. Сканирующий ИК-радиометр «Термоскан» был разработан в РНИИ космического приборостроения под руководством А.С.Селиванова. В 1998 г. РНИИ КП издал «Атлас Марса по данным радиометра «Термоскан». Космический аппарат «Фобос-2», из которого мы воспроизводим фрагмент ИК-панорамы от 1 марта 1989 г. Панорама охватывает территорию от Земли Ксанфа до Сабейской Земли.



30 апреля Лаборатория реактивного движения (JPL) объявила, что новым менеджером проекта 2001 Mars Odyssey стал Роджер Гиббс (Roger Gibbs). Мэтт Ландано, возглавлявший проект до этого, стал директором Управления безопасности и обеспечения успеха миссий JPL. Гиббс работает в JPL с 1983 г. Он был главным системным инженером проектов Mars Observer и Cassini, а в последнее время работал заместителем Ландано.

необходимо 5.7 час измерений в районе экватора и до 44 час около полюсов.

Термоэмиссионная аппаратура THEMIS также была включена утром 19 февраля. 1 марта был опубликован первый снимок, сделанный ею, а с 27 марта на странице <http://themis.la.asu.edu/latest.html> новые снимки с разрешением 18 м появляются ежедневно. Приводим некоторые из них.

Общее на снимках THEMIS – очевидные различия в физических свойствах слоев. Они могут иметь разный размер камней, плотность или минеральный состав. В любом случае следует важный вывод: чтобы в разные геологические эпохи отложились разные виды породы, климат Марса должен был различаться.

До завершения программы полета только в видимом диапазоне THEMIS должен сделать примерно 15000 снимков.

А 13 марта удалось «оживить» прибор для измерения радиационной обстановки MARIE, который вышел из строя в августе 2001 г. (На следующий день после отказа прибора у его научного руководителя Гаутама Бадхвара случился сердечный приступ. Спасти ученого не удалось.)

Лишь в конце февраля 2002 г. разработчики вновь получили возможность заниматься прибором, и их усилия были не напрасны – был найден сбойный участок памяти, обращение к которому приводило к отказу. Данные MARIE, полученные с мая по август 2001 г., говорили о том, что на этапе перелета к Марсу суточная доза облучения астронавта будет примерно вдвое выше, чем в полете на МКС, а по тяжелым ядрам – втрое выше. Теперь ученые будут изучать радиационную обстановку на орбите спутника Марса.

По материалам симпозиума HEND-2002 и сообщениям JPL, JSC, LANL, ASU, UA

«Для появления «Позитива» ЭТИМ НАДО ЗАНИМАТЬСЯ...»

В рамках симпозиума по результатам эксперимента HEND корреспондент НК И.Лисов встретился с **И.Г.Митрофановым** и попросил его ответить на несколько вопросов.

Фото И.Лисова



– Игорь Георгиевич, Вы теперь волею судьбы стали знаменитостью в российской космической науке. Поэтому давайте начнем с начала: как давно Вы занимаетесь Марсом и что было до HEND'a?

– Я бы не хотел, чтобы кто-то оперировал термином «знаменитости» по отношению к нам. Я думаю, что этот термин «из другой оперы». Сообщение о нашем приборе часто мелькает в прессе, но это в значительной мере связано с тем, что мы действительно считаем необходимым активно сотрудничать с прессой. Мы хотим, чтобы сообщения о достижениях российской космической науки появлялись так же широко и оперативно, как появляются сообщения о нештатных ситуациях и неудачах. Оказалось, что для появления «позитива» этим нужно специально заниматься. Я не совсем понимаю, почему.

Я начал непосредственно участвовать в марсианских программах в 1983 г., когда небольшой советско-французский прибор ВГС был включен в состав советских межпланетных аппаратов «Фобос-1» и «Фобос-2». Этот прибор работал совместно с прибором проф. Ю.Ф.Суркова ГС-14, разработанным в ГЕОХИ. До Марса долетел только «Фобос-2», и в феврале 1989 г. нам удалось измерить гамма-излучение от Марса. Это гамма-излучение имеет то же происхождение, что и поток нейтронов, который мы измеряем сейчас на «Одиссее», поэтому уже 13 лет назад мы предполагали, что от поверхности Марса идет достаточно большой поток нейтронов.

В 1989–1996 гг. мы подготавливали большой российско-американский прибор ПГС, который был очень похож на первый американский прибор GRS на погибшем в

1993 г. американском аппарате Mars Observer и на тот современный американский гамма-спектрометр, который сейчас успешно работает на «Одиссее». Наш прибор ПГС должен был отправиться к Марсу 16 ноября 1996 г. на российском аппарате «Марс-96», но, к сожалению, аппарат был потерян из-за глупой аварии при выходе на межпланетную орбиту.

Таким образом, вода в приповерхностном слое Марса могла бы быть обнаружена американским проектом Mars Observer в 1994-м или российским проектом «Марс-96» в 1997 г., но сделать это удалось только теперь, через 8 лет после первой попытки.

– Вот теперь в самый раз перейти к истории проекта. Как случилось, что на станцию MGS попал прибор группы Митрофанова?

– В 1994–96 гг. NASA и Российское космическое агентство обсуждали совместную реализацию программы Mars Together. В рамках этой программы предполагалось взаимное участие в совместных научных проектах по изучению Марса. Мы в ИКИ подготовили предложение по прибору для регистрации нейтронов; американцам это предложение понравилось, и они пригласили нас участвовать в их проекте. После гибели российского аппарата «Марс-96» у нас не было другой возможности отправить к Марсу прибор, и поэтому мы это предложение с радостью приняли. Нас активно поддержало управление по научным программам РКА, так как они прекрасно понимали, что полеты российских космических приборов на иностранных аппаратах позволяют сохранить научные космические исследования при отсутствии средств на национальные межпланетные проекты.

Поначалу мы называли наш прибор FND (от английского Fast Neutron Detector), но Весс Хантресс, в то время руководитель научных исследований NASA, сказал мне: «Игорь, это плохое название, такой прибор никогда не найдет ничего интересного. Назови его лучше HEND (High Energy Neutron Detector)». Нам понравилось это название, и мы назвали прибор «Хенд».

– У Вас наверняка остался технический экземпляр прибора. Какова будет его судьба?

– У нас имеется запасной летный прибор и образец прибора для конструкторско-доводочных испытаний. Мы надеемся установить наш запасной летный прибор HEND на российском сегменте МКС. Это очень интересная возможность, так как два аналогичных прибора HEND на околомарсианской и околоземной орбитах позволят изучить проявления солнечной активности в нейтронах в различных точках Солнечной системы. Эти результаты важны для физики Солнца, а также полезны для подготовки межпланетных полетов людей.

– Итак, вернемся в 25 октября 2001 г. Что и как происходило – где Вы были, как

приходила информация, с кем Вы обсуждали находку?

– 24–25 октября мы были в Лаборатории реактивного движения NASA в Пасадене. Момент торможения для перехода на орбиту приходился на вечер 24 октября. Мы с моим сотрудником Максимом Литваком находились в специальном помещении группы управления полетом, откуда уходили команды и куда поступала телеметрическая информация с «Одиссеей». У нас были бэджи Full Access, что означает: полный доступ во все помещения Центра по управлению «Одиссеей» и ко всей информации. Но мы, конечно, вели себя скромно и старались не мешать группе управления, так как HEND еще не работал, а от успеха работы управленцев в эти минуты зависел наш общий успех.

Критические минуты наступили, когда двигатели аппарата отработали заданный импульс торможения и аппарат зашел за Марс. Если все прошло штатно, то через несколько минут он должен был появиться с противоположной стороны планеты и сообщить о начале своего полета по орбите. Прошлый раз, в 1999 г., на аналогичном этапе полета аппарат Mars Climate Observer так и не появился, поэтому несколько минут ожидания были тихими и напряженными. Напряжение усилилось, когда время подошло к ожидаемому прибытию первого сигнала, а его не было. Оказалось, что направленность антенны не позволила получить сигнал сразу же после выхода аппарата из-за Марса, но он появился спустя несколько минут – и комната группы управления взорвалась бурей ликования. Буквально в эту же минуту к нам вошло NASA'вское начальство во главе Дэниелом Голдиным и его внуком – и начались рукопожатия и поздравления.

Так было и так будет всегда, когда к Марсу будут прибывать аппараты землян. Несколько томительных минут ожидания, когда затормозивший аппарат впервые за все время своего полета скрывается за Марс от прямой видимости с Земли, для того чтобы первый раз обогнуть цель своего назначения. Хотелось бы, чтобы за тишиной ожидания всегда следовала буря овец.

Мы с Максом тоже ликовали и поздравляли других, но встречные поздравления принимать отказывались. Да, «Одиссеей» на орбите, да, наш HEND на «Одиссее», но теперь нужно его включить и убедиться, что прибор работает нормально после тряски торможения и что Марс действительно испускает такой поток нейтронов, как мы предполагали.

Включение HEND'a было запланировано на следующее утро, 25 октября, когда 18-часовая орбита должна привести «Одиссеей» к Марсу следующий раз. В 6 утра мы приехали в Центр управления, где нас уже ожидал Карл Клосс, руководитель комплекса научной нагрузки. Он отвел нас

в специальное помещение, где мы смогли подключить свой лэптоп для прямого приема данных с «Хенда». Максим подключился, канал связи «Одиссей» – Земля работал прекрасно, и мы стали ждать прохождения команды на включение «Хенда».

Обычно во время таких визитов в NASA у меня как у руководителя эксперимента происходит много встреч и обсуждений, поэтому и в этот раз я решил оставить на посту Максима, а сам отправился на очередной «митинг», как американцы называют все эти совещания. У меня был с собой американский сотовый телефон, по которому Максим должен был мне звонить, когда пойдет сигнал от «Хенда». На 10 утра была назначена большая пресс-конференция, и мы все надеялись, что у нас уже появятся первые данные о работе научных приборов.

Максим позвонил мне около 9:30 и мрачным голосом сообщил, что видит сигнал от «Хенда». Я спросил: «Почему так мрачно?» – «Потому что темп счета нейтронов падает», – грустно ответил Макс. У меня от такой новости тоже подкосились колени, так как «Одиссей» приближался к Марсу и нейтронный поток от него должен был расти. А если он падает, то значит, мы видим не Марс, а фон от космического аппарата. А это означает, что наши оценки оказались неверными и наш прибор Марса не видит.

Я бросился в комнату Макса. Там уже находились руководители проекта, некоторые посмотрели на меня с сожалением и сочувствием. Было 9:45, когда Максим сообщил, что поток нейтронов резко пошел вверх и наш прибор прописал прекрасные пики от марсианских нейтронов. Оказалось, что падение темпа счета на подлете к Марсу было вызвано тем, что мы попали на затухающую фазу мощной солнечной вспышки. Максим распечатал первые пики нейтронного излучения Марса, и мы торжественно вручили их научному руководителю проекта «Одиссей» Стиву Саундерсу. Теперь уже поздравления хлынули на нас, и мы их принимали с чувством выполненного долга.

«Пошли скорее на пресс-конференцию», – сказал всем Стив. Я попросил дать мне 3 минуты и позвонил в Москву нашему хорошему товарищу и бывшему сотруднику ИКИ корреспонденту ИТАР-ТАСС В.Н.Порачеву. В Москве было около 9 вечера, и Володя ждал моего звонка. Через несколько минут сообщение об обнаружении потока нейтронов от Марса появилось на ленте новостей ИТАР-ТАСС. Ночью мне позвонили с радиостанции «Маяк», и я рассказал сонным голосом, почему для поиска воды нужно измерять нейтроны от Марса.

– Как происходит прием данных и управление работой HEND – или прибор имеет только команды «Вкл» и «Выкл»? Имеете ли Вы голос в разработке программы съемки различными приборами, или это исключительная компетенция NASA?

– «Хенд» – очень интеллектуальный прибор, и у него много команд. Мы можем менять диапазоны измерений, логику работы, величину высокого напряжения. Эти команды нужны для того, чтобы установить оптимальную конфигурацию прибора. Сейчас она установлена, и команды по управлению прибором не посылаются.

Мы имеем 100% права на управление работой прибора «Хенд», если это соответствует согласованной программе полета. Этот подход одинаков для всех научных приборов. Когда мы хотим что-то поменять в программе полета, то есть специальная процедура согласования и утверждения, которой мы и все другие следуем.

– Сейчас Вы располагаете 5-градусной картой. Каковы возможности по улучшению ее разрешения, когда появятся (тьфу-тьфу, если все будет хорошо) карты с разрешением 2° и 1°?

– Да, с увеличением статистики можно будет строить карты с разрешением 2°, 1° и даже 0.5°, но пространственное разрешение картографирования нейтронного излучения Марса определяется естественной коллимацией нейтронов в приповерхностном слое и в атмосфере планеты и высотой орбиты аппарата. Поэтому мы не надеемся получить разрешение выше чем 300 км, что соответствует 5°. Хотя мы планируем провести обработку наших данных с помощью специальных процедур обработки, которые могут повысить это разрешение.

– Как изменились первые оценки количества марсианского льда, высказанные Вами на пресс-конференции 4 марта? Могут ли это быть другие водородсодержащие породы и минералы?

– По сравнению с нашими первыми сообщениями, у нас добавилась уверенность в реальном обнаружении больших льдосодержащих провинций на Марсе. По нашей современной оценке, для объяснения такого сильного ослабления потока нейтронов необходимо такое количество водорода, которое может обеспечить только одно химическое соединение под поверхностным слоем Марса – вода.

– У меня сложилось вчера впечатление, что «марсиане» из ГеоХИ – А.Т.Базилевский, Р.О.Кузьмин – далеко не сразу были привлечены к проекту, что определенные вопросы, связанные с интерпретацией данных, Вы «утрачиваете» с ними уже сейчас. Это действительно так?

– Дело в том, что на этапах разработки, изготовления и испытаний «Хенда» наши заботы были очень далеки от вопросов чистой марсологии. Вы, вероятно, не сможете себе представить, какой рутинной подчас приходится заниматься для того, чтобы сделать летный прибор. Можно сказать, что в течение 1998–2001 г. мы работали на этот прибор. Теперь, когда прибор начал работать на нас, мы рады сотрудничеству с профессионалами в марсологии. Мы физики, и поэтому сотрудничество с геологами нам очень полезно.

– На симпозиуме много времени было уделено тому, как интерпретировать данные HEND, с каких глубин какие нейтроны приходят и т.п. А проводились ли с HEND натурные эксперименты в условиях вечной мерзлоты на Земле?

– Приборы типа «Хенда» используются для многих практических приложений в земных условиях. Такими приборами можно определять влажность грунта для выяснения сроков начала посевной или определять процентное содержание воды в сахарном песке. Я хочу, чтобы было предельно ясно: мы не изобрели новый принцип фи-

зического прибора. Это было бы непрофессионально – отправлять на Марс прибор, концепция которого недостаточно отработана в земных лабораториях. Наши усилия были направлены на то, чтобы в пределах очень небольшого веса (4 кг) сделать достаточно эффективный и надежный прибор, который позволил бы получить новые данные о Марсе. Кажется, нам это удалось.

– Вы наверняка в курсе тех предложений, которые рассматривались на встрече с представителями NASA 10–11 июня. Можно ли рассказать о них?

– Мы обсуждали наиболее интересные направления совместных исследований, которые можно было бы реализовать совместно в миссиях 2007 и 2009 гг. В 2007 г. NASA планирует запустить на Марс аппарат по программе Mars Scout. Эта программа предполагает отбор и реализацию на космической основе исследовательских проектов, предложенных от имени команд исследователей под началом одного руководителя. В данном случае российские ученые могут входить в такие команды и соревноваться с другими на общих основаниях. Выиграет только одна команда, которая будет делать проект 2007 г. Хочется надеяться, что в ней примут участие российские специалисты.

В 2009 г. NASA предполагает запустить на Марс большой исследовательский марсоход. На совещании обсуждались многие совместные эксперименты, которые могли бы быть очень уместны на борту такого марсохода. Российские специалисты поделились своими планами по национальному проекту «Фобос-Грунт», который также вызывает большой интерес у многих американских специалистов. Таким образом, у нас имеется хороший плацдарм для развития сотрудничества в исследованиях Марса с NASA и другими космическими агентствами.

Сообщения ▶

⇨ Американская АМС Cassini продолжает полет к Сатурну, выйти на орбиту которого она должна 1 июля 2004 г. Через 6 месяцев после выхода аппарата на орбиту планеты, 14 января 2005 г., от АМС будет отделен зонд Huygens, который будет направлен в атмосферу спутника Сатурна – Титана. В настоящее время системы аппарата работают нормально. Однако не обошлось без волнений по поводу узкоугольной камеры станции. Во время пролета Юпитера в декабре 2000 г. камера отработала без замечаний, но дальнейшие тесты в прошлом году стали показывать, что оптика начала «затуманиваться». Было принято решение провести прогрев прибора собственными нагревателями камеры до температуры чуть выше температуры замерзания. Подобные нагревательные элементы специально предусмотрены конструкцией для борьбы со возможным образованием налета на оптике. Тесты после прогрева камеры до 4°С в течение 8 дней в конце января 2002 г. показали улучшение ситуации, поэтому было решено продлить прогрев еще на 60 дней. Прогрев закончили 1 мая. Новые тестовые снимки Спика показали, что 90% появившегося «тумана» благополучно исчезло. Предполагается, что это не предел, так как тестовая съемка происходила при температуре выше оптимальной рабочей температуры камеры, которая составляет примерно -90°С. Дополнительный прогрев было решено провести еще в течение 26 дней, начиная с 9 мая. – А.К.

Авария на АМС Nozomi

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

24 мая стало известно о серьезной неисправности на борту японской АМС Nozomi («Надежда»), предназначенной для исследования атмосферы Марса и взаимодействия с ней солнечного ветра. Два почти одинаковых сообщения появились в этот день на сетевом ресурсе SpaceRef (www.space-ref.com) за подписью Кейта Коунга и в сообщении телекомпании CNN; первый ссылался на неназванных японских представителей, вторые – на представителя министерства образования Японии Йосихиса Немото.

Суть неисправности состоит в отказе «одной из систем связи» на борту КА, который произошел 21 апреля 2002 г., как предполагают, в результате мощной солнечной вспышки X-класса. Сообщается, что бортовой компьютер Nozomi и остальные системы остались исправны, что дает операторам шанс на восстановление нормального режима работы. Й.Немото заявил, что для устранения последствий аварии потребуются до 6 месяцев. Возможно, этот срок связан исключительно с баллистическими условиями – через полгода расстояние между Землей и КА значительно уменьшится и условия связи улучшатся.

Из имеющейся информации не ясно, имеется ли в настоящее время со станцией двусторонняя связь, хотя бы и по аварийному варианту. Институт космических и астронавтических исследований (ISAS), подведомственный министерству образования и отвечавший за создание Nozomi, по обыкновению молчит: он вообще крайне скуп и нерегулярно освещает полет японской АМС.

Напомним, что станция Nozomi была запущена 4 июля 1998 г. и должна была прибыть к Марсу еще 11 октября 1999 г. (см. рис. 1). Однако при уходе от Земли 20–21 декабря 1998 г. аппарат не набрал достаточной скорости, которая бы позволила не только достигнуть Марса, но и выйти на орбиту спутника этой планеты (НК №2, 1999).

Чтобы спасти миссию, была разработана новая баллистическая схема полета, которая предусматривала подлет к Марсу в январе 2004 г. с меньшей относительной скоростью и за счет этого обеспечивала выход на заданную орбиту. Она включала

три лишних витка вокруг Солнца и после этого – два пролета Земли с гравитационными маневрами (рис. 2). Необходимая коррекция орбиты была проведена 1 марта 1999 г.

28 августа 1999 г. станция приблизилась к Марсу на расстояние всего 5.56 млн км, и с помощью бортовой камеры МС был сделан снимок Красной планеты. Правда, видна на



звездный водород, после чего рассеяние на нем прекращается.

Очевидно, операторам Nozomi необходимо восстановить работоспособность системы связи до сближения с Землей в середине декабря. Если это удастся сделать, дальнейший полет КА будет продолжаться по плану. В январе 2004 г. КА будет выведен на орбиту спутника

Марса с высотой перигея центра 300 км и высотой апогея, равной 15 радиусам Марса. Наклонение составит 170° к эклиптике, или 137.6° к экватору Марса. После этого будут развернуты штанга научной аппаратуры и антенны, а высота перигея центра снижена вдвое. Период обращения станции на орбите высотой 150×47558 км составит 38.17 час.

Параметры орбиты станции после отлета от Земли

Параметр	Дата	Дата
	08.02.1999	02.03.1999
Наклонение к плоскости эклиптики	2.905°	2.932°
Расстояние от Солнца в перигелии, млн км	145.99	146.10
Расстояние от Солнца в афелии, млн км	215.17	216.42
Период обращения, сут	484.4	487.2

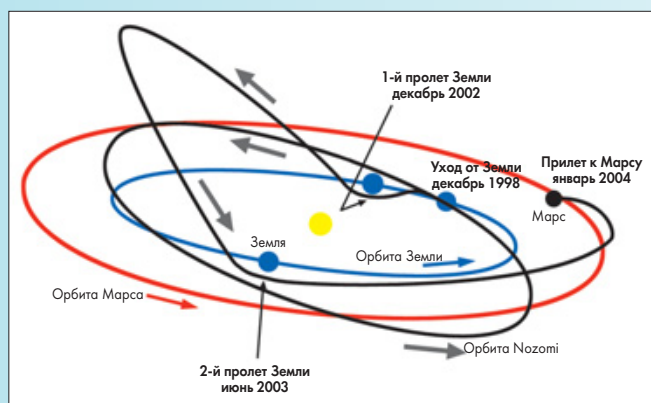


Рис. 2. Новая баллистическая схема полета АМС Nozomi

нем лишь маленькая красноватая точка. В двух следующих афелиях КА был далеко от Марса.

10 января 2001 г. аппарат находился за Солнцем, удалившись на максимальное расстояние от Земли (216.2 млн км). Интересно, что в этот день произошло полное лунное затмение, так что все четыре тела – Луна, Земля, Солнце и станция – находились почти на одной прямой. Практическим следствием было то, что с 28 декабря 2000 по 20 января 2001 г., когда угол между направлением на КА и Солнцем превысил 2.5°, связь с Nozomi была невозможна.

Во время межпланетного полета на борту Nozomi работали приборы, измеряющие свойства среды: детектор пылевых частиц, детектор энергичных ядер, анализаторы плазмы, магнитометр, прибор для регистрации плотности водорода и гелия. Так, с помощью изображающего УФ-спектрометра регистрируется интенсивность водородной линии Лайман-альфа, возникающей при рассеянии солнечного излучения на атомах водорода, который поступает во внутренние области Солнечной системы с потоком галактического вещества. Как и ожидали ученые, интенсивность излучения максимальна со стороны набегающего потока звездного ветра и минимальна в противоположном направлении. Кроме того, была отмечена корреляция между солнечной активностью и интенсивностью излучения в линии Лайман-альфа. Связана она с тем, что УФ-излучение Солнца ионизирует меж-

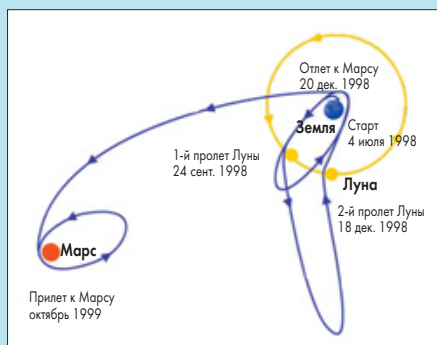


Рис. 1. Первоначальная траектория и маневры Nozomi от Луны и Земли в первые шесть месяцев полета

Сообщения

13 мая Arianespace анонсировал три новых контракта на запуск, подписанные недавно с двумя спутниковыми операторами и одной фирмой – изготовителем КА. Один контракт (на запуск в 2004 г. мультимедийного спутника iPSat массой 6700 кг и пропускной способностью 40 Гб/с, построенный Space Systems/Loral) подписан с тайландским оператором Shin Satellite. Компания DirectTV inc также подписала контракт на запуск КА DirecTV-7S для прямого телевидения на местные каналы в Соединенные Штаты. Этот мощный спутник массой 5500 кг с транспондерами, работающими в диапазоне Ku-полосы, также построенный Space Systems/Loral, будет запущен в конце 2003 г. Третий контракт был подписан с Alcatel Space на запуск КА Agrani 2 (аппарат массой 2800 кг, построенный на базе платформы Spacebus 3000) для первого в Индии частного спутникового оператора Agrani Satellite Services Ltd. Запуск должен состояться в конце 2003 г. Все три аппарата планируется вывести на орбиту с помощью PH Ariane 5. По сообщениям, заканчиваются переговоры о подписании еще по крайней мере трех контрактов. Agrani 2 – бывший спутник Thaicom 4, который находился на хранении на заводе Alcatel Space в Каннах начиная с 1997 г. КА, построенный по контракту с фирмой Shinawatra Satellite (теперь Shin Satellite), будет модифицирован с той целью, чтобы обеспечить прямое телевидение, доступ в интернет и другие службы связи в Индии и окружающих областях. Общая стоимость проекта Agrani 2 оценена в 1.5 млрд рупий (236 млн \$). – И.Б.

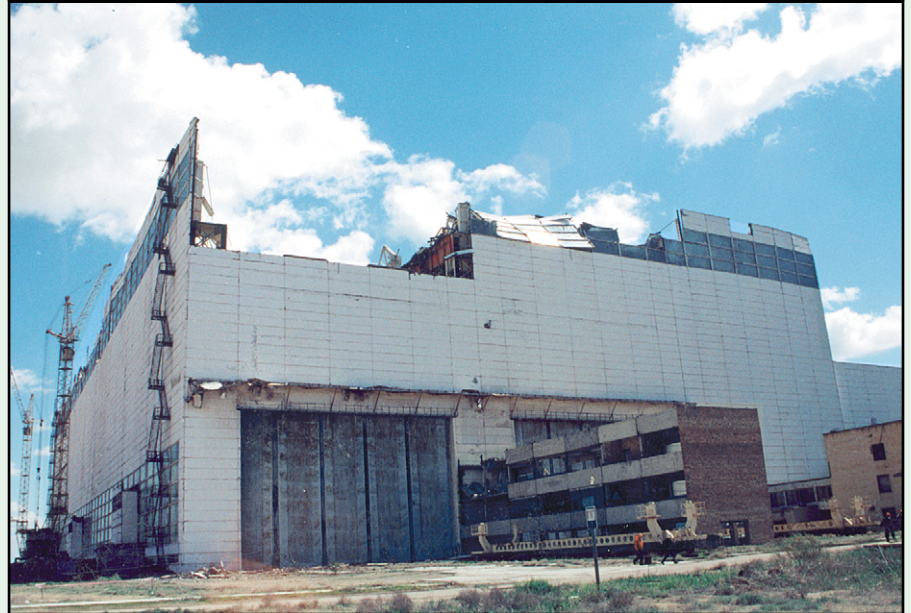
Л.Осадчая

специально для «Новостей космонавтики»
Фото С.Сергеева

Беда, как известно, всегда приходит неожиданно. В полдень 12 мая обрушилась кровля монтажно-испытательного корпуса на 112-й площадке космодрома. Несмотря на то, что этот день был выходным, весть о случившемся облетела Байконур молниеносно, а спустя час-два о ЧП на южном космодроме, в результате которого погибли люди, «заговорили» все ведущие российские и зарубежные СМИ. Под завалами оказались космический корабль «Буран» с РН «Энергия», в недавнем прошлом – гордость отечественной космонавтики, в момент аварии – музейные экспонаты.

Перекрытия трех из пяти пролетов МИКа обрушились в 11:35 местного времени. На тот момент было известно лишь то, что в этот день бригадой из восьми человек проводился ремонт кровли. На место аварии сразу же выехали руководители космодрома и города, милиции, прокуратуры, ФСБ. Приказом директора Федерального космического центра Е.Кушнира был создан штаб по ликвидации последствий аварии, приказом главы городской администрации Г.Дмитриенко – аварийно-спасательная группа. Однако самостоятельно к поисковым работам она приступить не смогла. Нависающие бетонные конструкции и оставшиеся без опоры стены многометрового сооружения из-за сильных порывов ветра могли обрушиться в любую минуту. На спасение пострадавших не было даже малейшей надежды.

К часу ночи прилетела группа спасателей МЧС во главе с заместителем министра Г.Короткиным. Рано утром 13 мая при сильном порывистом ветре и дожде спасатели приступили к разбору завалов. Работали сменами по 13 человек. Когда ветер несколько поутих, к поиску погибших приступила и аварийно-спасательная группа. В течение суток были найдены тела семерых рабочих. Все они – граждане Казахстана, жители близлежащих поселков. Тело вось-



мого – белоруса А.Новикова не нашли, его судьба остается неизвестной по сей день.

Ночью 13 мая случилось еще одно несчастье: скоропостижно скончался Н.А.Костышев, заместитель главного инженера СБИК завода «Прогресс». Не выдержало сердце. Ему было 64 года. 35 лет из них он проработал на этом предприятии.

Для расследования причин аварии к вечеру в понедельник на космодром прибыла государственная комиссия во главе с министром промышленности, науки и технологий И.Клебановым и генеральным директором Росавиакосмоса Ю.Коптевым. На следующий день прилетела казахстанская комиссия под председательством министра энергетики и минеральных ресурсов В.Школьника. По окончании совместного совещания официальные лица проинформировали журналистов, которые прилетели вместе со спасателями, о результатах предварительного расследования.

Версий случившегося, по словам И.Клебанова, рассматривалось несколько, но наиболее вероятной причиной аварии комиссия считала «утяжеление» кровли, в ре-

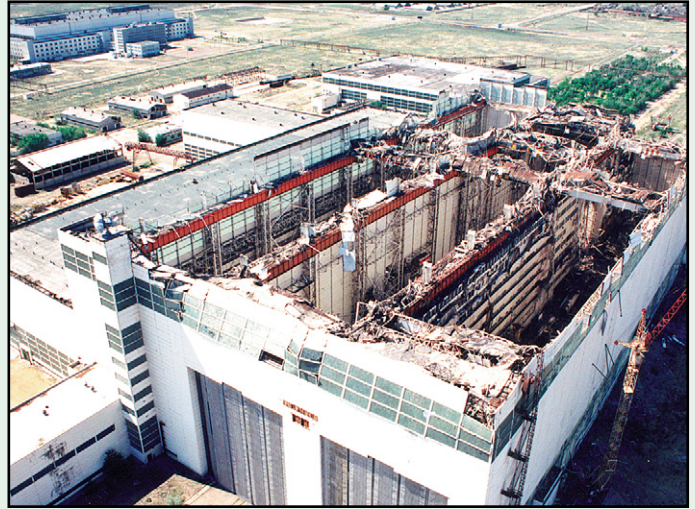
зультате чего и произошло ее обрушение. «Нестандартная» кровля, которая находилась под «постоянным контролем проектного института», по мнению комиссии, пострадала от частых дождей (за месяц на Байконуре выпала почти половина годовой нормы осадков) и 10–12 тонн поднятых на нее строительных материалов. Не отвергалась комиссией и версия взрыва хранящихся под давлением топливных баков РН «Энергия», который мог произойти от удара по ним, например, обрушившегося фрагмента кровли. Окончательные выводы о причинах аварии будут объявлены в июне.

По решению комиссии 14 мая спасательные работы из-за сложных погодных условий были приостановлены. Вернулись специалисты МЧС на космодром через 2 недели. Они разбирали наиболее опасные участки разрушенного сооружения. К концу июня работа будет завершена.

Окончательное решение по объему восстановительных работ к настоящему времени еще не принято, прорабатываются пока только варианты восстановления теплового контура первого и второго пролетов.

Справка. МИК, или СБИК (сборочно-испытательный корпус), на 112-й площадке космодрома, эксплуатирующийся самарским заводом «Прогресс», был построен в 1967 г. для лунной программы Н-1. Длина сооружения – 240 м, ширина – 188 м, высота основной части – 60 м. После закрытия программы Н-1, во второй половине 70-х, МИК был переоборудован под систему «Энергия-Буран». В 1988 г. система была законсервирована, а в 1994 г. – передана Казахстану. В трех разрушившихся пролетах МИКа хранились: в 3-м пролете – три центральных блока «Ц» и два блока «Я» РН «Энергия»; в 4-м пролете – корабль «Буран», совершивший космический полет в 1988 г. и установленный на полный пакет ракеты «Энергия», и восемь боковых блоков «А»–«Г»; в 5-м пролете – восемь боковых блоков «А»–«Г». Все это принадлежало Казахстану и теперь безвозвратно утрачено.

В двух низких пролетах в правой части МИКа (1-й и 2-й пролеты высотой 30 м, шириной 34 м), которые практически не пострадали, находятся чистовые камеры российско-французского предприятия Starsem и рабочее место под РН «Союз-У».



Новые научные миссии ЕКА

И. Черный. «Новости космонавтики»

28 мая ЕКА выбрало три концепции, выполнимость которых будет исследована в рамках второго цикла отбора попутных проектов (Opportunity Missions) программы «Исследователей Земли» (Earth Explorer):

⇒ «Исследование атмосферы и климата» ACE+ (Atmosphere & Climate Explorer). Четыре КА на низкой околоземной орбите (650–850 км) будут контролировать глобальные изменения в температуре и распределении водяного пара в атмосфере с использованием перекрестных межспутниковых измерений;

⇒ «Европейская [часть] глобальной осадочной миссии» EGPM (European Global Precipitation Mission). КА на солнечно-синхронную орбиту должен быть запущен в координации с NASA и японским космическим агентством NASDA в объединенной «Глобальной осадочной миссии» GPM (Global Precipitation Mission). Являясь наследником спутника для изучения тропических осадков TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission), КА поставил бы данные об осадках в высоких широтах.

⇒ «Рой» (Swarm) – многоспутниковая группировка из четырех малых КА в двух орбитальных плоскостях на низкой околоземной орбите (400–550 км) для проведе-

ния обзора динамики магнитного поля Земли с высоким разрешением.

Программа Earth Explorer предусматривает выполнение как основных масштабных, так и малых недорогих миссий. Две основные были выбраны в 1999 г.: изучение поля гравитации и океанских циркуляций GOCE (Gravity field and Ocean Circulation) и изучение динамики атмосферы ADM-Aeolus (Atmospheric Dynamics Mission). КА будут запущены в 2005 и 2007 гг. соответственно. Также в 1999 г. были выбраны две «попутных» миссии: Cryosat (будет запущен в 2004 г. для исследования ледяных полей и морского льда) и миссия по изучению влажности почвы и солёности океана SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity), планируемая для реализации в 2006 г. Конкретные РН для каждой миссии пока не назначались.

Проект Swarm ЕКА не следует путать с французским «созвездием» Essaim («Рой») экспериментальных миниспутников радиоперехвата.

После запроса заинтересованным организациям, в июне 2001 г. агентство получило 27 предложений, шесть из которых были в конечном счете отобраны «Консультативным комитетом науки о Земле» ЕКА в середине мая 2002 г. Два из трех полетов будут предложены для реализации; первый КА будет запущен в 2008 г. Предполагается, что стоимость каждой миссии по ее завершении не превысит 110 млн евро.

По материалам ЕКА

Поправка ▶

В НК №5, 2002, с.58 в статье А.Копика «Российский ракетоплан для прыжков в космос» было упомянуто, что в работе над проектом аппарата для космического туризма С-XXI принимает участие НПО «Молния».

На днях в редакцию с письмом обратился А.А.Башилов, генеральный директор ОАО «НПО «Молния»», и сообщил, что НПО «Молния» не принимало (и не принимает) участия в этом проекте.

Как сообщили редакции в ЗАО «Суборбитальная корпорация», сотрудничество ЭМЗ им. В.М.Мясищева с НПО «Молния» в работах по многоэтажному аппарату С-XXI планировалось сразу после начала финансирования проекта. Именно поэтому в различных документах и рекламных проспектах упоминалось НПО «Молния». Однако финансирования нет, нет и сотрудничества. – Ред.

В НК № 6, 2002, с.52 конец третьего абзаца правой колонки следует читать: «Для поддержки лучших экологических проектов молодых ученых России и Казахстана «ФондСервисбанк» ежегодно выделяет гранты (стипендии) в количестве 17 штук. В начале февраля 2002 г. были вручены 12 именных стипендий...» Далее по тексту. – Ред.



«Русский Страховой Центр» 10 лет работы

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»
Фото из архива редакции

В НК №6, 2002, с.50 мы сообщали об уникальном случае выплаты страхового возмещения при неудачных стендовых испытаниях опытного образца кислородно-керосинового двигателя РД-191 разработки НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко. Сегодня мы подробнее расскажем о компании «Русский Страховой Центр», осуществившей страхование испытаний и выплатившей компенсацию.

Страховое открытое акционерное общество «Русский Страховой Центр» (СОАО «РСЦ»), учрежденное 23 июля 1992 г., является одной из ведущих компаний на нацио-



Дмитрий Александрович Извеков родился в 1961 году в г. Москве. После окончания в 1985 году военно-юридического факультета Военного Краснознаменного института МО СССР (ныне – Военный университет МО РФ) офицер Дмитрий Извеков служил в органах военной прокуратуры. Уволившись в 1992 году в запас, создал и возглавил СОАО «Русский Страховой Центр», занимая в течение десяти лет должность председателя Правления.

В 1995 году окончил Финансовую академию при Правительстве РФ и получил второе высшее образование по специальности «страховое дело».

нальном рынке страхования. Оно хорошо известно среди специалистов, связанных с космическим страхованием, как в России, так и за рубежом. Одно из основных направлений деятельности компании – обеспечение страховой защиты предприятий авиационно-космической и оборонной отраслей промышленности Российской Федерации. В 1999 году «Русский Страховой Центр» подписал соглашение с Российским авиационно-космическим агентством о сотрудничестве по оказанию услуг в области страховой защиты имущественных интересов Росавиакосмоса и организаций, находящихся в его ведении. Кроме того, СОАО

«РСЦ» работает в интересах Агентства по обычным вооружениям, Агентства по боеприпасам и Агентства по судостроению, а также Министерства промышленности, науки и технологий.

В своей работе «Русский Страховой Центр» во многом руководствуется государственными принципами, что имеет большое значение для обеспечения экономической защиты оборонно-промышленного комплекса и его экспортной составляющей.

Необходимо отметить, что лицензии Министерства финансов № 1415Д и Федеральной службы безопасности РФ позволяют СОАО «Русский Страховой Центр» осуществлять свыше 60 видов страхования, в т.ч. с использованием сведений, составляющих государственную тайну. Наличие таких лицензий необходимо при осуществлении страхования имущества и гражданской ответственности предприятий оборонных отраслей промышленности, в частности предприятий-спецэкспортеров.

На сегодняшний день компания сотрудничает со многими предприятиями космической отрасли. Среди клиентов «Русского Страхового Центра» – ФГУП «ГКНПЦ имени М.В.Хруничева», НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко, РКК «Энергия» имени С.П.Королева, ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс», ФГУП «Космическая связь», ФГУП «НПО ПМ имени академика М.Ф.Решетнёва», ФГУП «НПО машиностроения», Космические войска, Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры и другие.

Всего же СОАО «Русский Страховой Центр» имеет более пятисот клиентов – юридических лиц, среди которых Управление делами Президента России, Федеральная служба безопасности РФ, ФГУП «Рособоронэкспорт», ОАО «Пермское агрегатное объединение «Инкар», ОАО «Миннибаевский газоперерабатывающий завод», ОАО «ОКБ имени А.С.Яковлева», ОАО «Завод имени В.А.Дегтярева», ОАО «Ковровский механический завод», ГУП ВНИИ «Сигнал», ГУП КБ «Арматура», АК «Туламашзавод», ОАО «Тульский оружейный завод», ГУП «КБ приборостроения» (г.Тула) и многие другие.

СОАО «Русский Страховой Центр» – участник и создатель крупных общегосударственных программ по страхованию. Общество является активным членом Всероссийского союза страховщиков, участвует в разработке нормативной базы рыночного страхования.

Страхованием космических рисков Общество занимается с 1996 года и за этот период приобрело значительный опыт по данному виду страхования, что является серьезной основой для дальнейшего активного сотрудничест-

ва с Росавиакосмосом и предприятиями ракетно-космической отрасли. С этого же времени СОАО «Русский Страховой Центр» является страховщиком при реализации международных проектов с участием зарубежных компаний Loral, Hughes, Motorola, Asiasat, Lockheed Martin Telecommunications и др.

Финансовая стабильность компании, базирующаяся как на ее собственных солидных резервах, так и на отлаженной и гибкой перестраховочной политике на российском и зарубежном рынках, позволяет СОАО «Русский Страховой Центр» принимать на страхование крупные (с лимитом ответственности до 500 млн \$) космические риски, а также связанные с ними риски. Среди них:

- ⇒ запуск на заданную орбиту;
- ⇒ расходы по запуску ракеты-носителя;
- ⇒ ответственность перед третьими лицами, в т.ч. в штатных районах падения отделяющихся частей ракет-носителей;
- ⇒ коммерческие риски (включая потерю прибыли);
- ⇒ гибель и повреждение полезной нагрузки на орбите;
- ⇒ ответственность операторов телекоммуникационных систем;
- ⇒ ответственность производителей агрегатов и изделий;
- ⇒ транспортировка изделий;



СОАО «Русский Страховой Центр» участвовало в страховании пуска ракеты «Зенит-2» с космическим аппаратом «Метеор-3М»



Договор страхования выведения ФГБ «Заря» на заданную орбиту стал одной из первых работ СОАО «Русский Страховой Центр» в рамках Федеральной космической программы

- ⇒ монтаж космических объектов;
- ⇒ перерывы в производстве и предоставлении услуг.

Страхование распространяется на различные типы изделий: ракеты-носители, космические аппараты и станции любого назначения, элементы наземной инфраструктуры и многое другое. Страховая защита реализуется с учетом этапов жизненного цикла изделия, включающего разработку, создание, транспортировку, предстартовые операции, выведение полезной нагрузки на орбиту, ввод ее в эксплуатацию и саму эксплуатацию на орбите.

Среди других направлений деятельности компании можно назвать следующие:

- ⇒ имущественное страхование (добровольное страхование имущества, грузов, средств транспорта, техники);
- ⇒ страхование ответственности (добровольное страхование организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, ответственности товаропроизводителя);
- ⇒ личное страхование (добровольное страхование от несчастных случаев и болезней, медицинское страхование).



Стендовые огневые испытания двигателя РД-191 были застрахованы СОАО «Русский Страховой Центр»

Опыт эксплуатации ракетно-космической техники и связанного с ней страхового бизнеса показывает, что наиболее рискованным является страхование вывода полезной нагрузки на заданную орбиту. При аварии в этих случаях сумма страховых выплат может превышать сотни миллионов долларов. СОАО «Русский Страховой Центр» берет на себя такие риски. Среди предоставленных по данному виду покрытий следует отметить страхование первого элемента Международной космической станции (МКС) – Функционально-грузового блока (ФГБ) «Заря». От успешного запуска ФГБ во многом зависело положение России в самом крупном за последние годы международном проекте – МКС. Договор страхования выведения «Зари» на заданную орбиту стал одним из первых в рамках Федеральной космической программы.

К новым видам страхования относится страхование в штатных полях падения при запусках отечественных ракет-носителей.

По всем видам страхования предусматривается гибкая шкала начисления страховых взносов и скидок, ориентированная на обеспечение конкурентоспособности СОАО «РСЦ» в данном бизнесе не только в России, но и за рубежом.

«Русский Страховой Центр» на деле доказал готовность выполнять свои обязательства, участвуя в выплатах страхового возмещения после неудачного пуска ракеты-носителя «Зенит-2» с гибелью космических аппаратов Globalstar, а также аварий спутников «Экспресс-А» №1, «Фотон» №12 и др.

За десятилетие работы СОАО «Русский Страховой Центр» достигло немалых результатов. Компания смогла привлечь большое число клиентов – юридических лиц. В настоящее время акционерное общество продолжает привлекать новых акционеров. После дополнительной эмиссии в декабре 2001 г. контрольный пакет акций компании был приобретен Федеральным государственным унитарным предприятием «Рособоронэкспорт», что коренным образом усилило работу «Русского Страхово-



го Центра», придало новый импульс развитию компании и вывело ее на уровень решения государственных задач.

В начале июня 2002 г. НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко закончило серию стендовых испытаний двигателя РД-171, созданного предприятием для РН «Зенит». Риски, связанные с испытаниями, были застрахованы компанией «Русский Страховой Центр».

Заместитель генерального директора НПО «Энергомаш» Дмитрий Пахомов так оценивает сотрудничество с «РСЦ»: «Страховая политика, которую избрал «Русский Страховой Центр», перспективна. Очень важно, что компания берет на себя и за страхование доводочных двигателей. Это помогает конструкторам, ученым, испытателям работать более уверенно, добиваясь максимально высокого качества будущего изделия».

Самым большим достижением компании, с точки зрения председателя Правления СОАО «Русский Страховой Центр» Д.А.Извекова, является создание команды профессионалов, которая на сегодня работает с полной отдачей и продолжает само совершенствоваться и расширяться. «По большому счету, – говорит Д.Извеков, – один человек в таком бизнесе ничего не значит. Общий результат складывается из усилий, предпринимаемых сотрудниками компании, ответственными за отдельные направления и имеющими свои контакты и наработки».

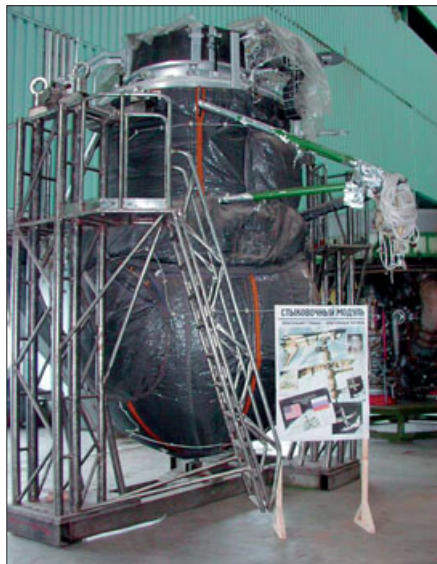
Музей ракетно-космической техники в НИИХиммаш

Все экспонаты настоящие, их можно потрогать руками и посмотреть в действии

С.Пилипенко, И.Борисов

специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архива НИИХиммаш

Безусловно, одной из наиболее известных достопримечательностей Москвы 1970-х – начала 1990-х годов и, возможно, самым посещаемым местом Выставки достижений народного хозяйства (ВДНХ) был павильон «Космос». Именно с его посещения для многих нынешних специалистов ракетно-космической отрасли, да и просто фанатов космонавтики, начиналось в детстве великое «таинство приобщения к чуду». Здесь чудеса буквально толпились под огромной сводчатой-стеклянной крышей. Тогдашние мальчиш-



Дубликат стыковочного отсека СО станции «Мир»

ки и девчонки с замиранием сердца проходили мимо ракет и спутников, кто-то пытался, улучив момент и ускользнув от бдительного ока работников павильона, прикоснуться к обшивке космического корабля, потрогать стабилизатор ракеты или взглянуть в иллюминатор шлема скафандра, из-под которого бесстрастно взирал манекен...

Многие из нас впервые реально почувствовали, что уходит «великое время», когда экспонаты павильона «Космос» стали постепенно заменяться железками другого рода, и под гулками сводами чуда науки и техники заструилась суетная толпа покупателей и продавцов...

Нельзя сказать, что не стало мест, где можно было бы взглянуть на образцы ракетно-космической техники. Остались превосходный музей в Калуге, музей «под стелой» около метро «ВДНХ». Стали доступны (правда, не для всех и с большим трудом) демонстрационные и мемориальные залы многих головных предприятий ракетно-космической промышленности и профильных вузов. Но – масштаб не тот!

У «авиаторов» всегда было Монино, а сейчас развернута какая-никакая экспози-

ция на Ходынке. На этих летних полях можно посмотреть и даже пощупать многочисленные образцы авиационной техники, созданной в стране. У «космонавтов» такого музея, где можно было бы «живую» увидеть, скажем, настоящую ракету «Протон», никогда не было...

Росавиакосмос взялся за исправление этого недостатка. Были рассмотрены несколько вариантов размещения такого музея. Прежде всего – то же Ходынское поле. Места хватит на все ракеты и аппараты с лихвой. Поддержка Правительства Москвы имела. Да и близко к центру – нет проблем с доставкой. Однако создание музея на Ходынке требовало огромных капиталовложений. Ведь не любую технику можно установить на улице. Надо строить огромные МИКи, их оборудовать, оснащать, а это миллионы, которые взять неоткуда.

Другое предложение – на территории РКК «Энергия» – было очень заманчивым: часть экспонатов уже есть, имеются более или менее подходящие помещения, не очень далеко от Москвы... Но этот музей создавался бы под эгидой РКК «Энергия», все средства проходили бы через ее бухгалтерию, и диктовало бы условия руководство «Энергии», да и порядок доступа довольно жесткий. В общем, на государственные деньги создавался бы музей негосударственной компании – акционерного общества «Энергия». Естественно, этот вариант тоже не подошел. Не подошел и вариант размещения музея на территории Центра Хруничева. Остановились на НИИХиммаш, расположенном в г.Пересвет Московской обл. – знаменитой в прошлом Новостройке.

Почему именно НИИХиммаш? Во-первых, из-за возможностей и разветвленных связей института, который, будучи головным центром отрасли по комплексной наземной отработке РКТ, всегда являлся неким «узлом» пересечения интересов многих предприятий, занимающихся созданием РКТ. Более 50 уникальных испытательных сооружений НИИХиммаш расположены на основной (вблизи г.Сергиев Посад, в 100 км к северу от Москвы) и южной (космодром Байконур) площадках предприятия.

Все отечественные жидкостные ракеты прошли проверку на стендах НИИХиммаш; первая (Р-1) испытана здесь 18 декабря



Экспозиция зенитных ракет и БРПЛ

1949 г. В середине 50-х годов в институте был построен крупнейший в отрасли стенд для испытаний РН. Только после экспериментальной отработки на нем «семерка» С.П.Королева вынесла в космос первый ИСЗ, а затем и КК первого космонавта планеты Ю.А.Гагарина. Носители «Союз», «Протон», «Космос», «Зенит», «Энергия» также отработывались на стендах НИИХиммаш. Сданная в эксплуатацию в середине 60-х годов термокамера ВК-600/300 «вручила путевку в космос» не только ракетам, но и космическим аппаратам.

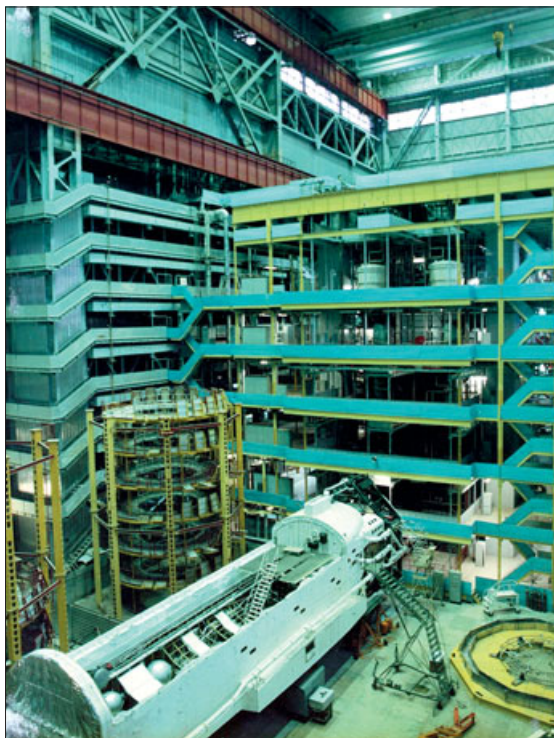
Тесное взаимодействие НИИХиммаш с ведущими отечественными ракетно-космическими организациями обеспечило небывалые достижения отрасли в деле освоения космоса и создания ракетно-ядерного щита. Коллективом института были разработаны уникальные технологии стендовых испытаний и выполнены научно-исследовательские работы в обеспечении эффективной наземной отработки двигателей, ступеней ракет и КА. За 50 лет здесь проведено 58656 испытаний, отработано 55 ракетных двигателей, 263 двигательные установки, 128 КА, три орбитальные станции и орбитальный корабль (ОК) «Буран». Таким образом, через испытательную базу предприятия прослеживается история всей отрасли.



Директор НИИХиммаш А.А.Макаров (справа) демонстрирует будущую экспозицию ракетных двигателей зам. начальника отдела Политехнического музея И.А.Соловьеву

Во-вторых, после свертывания таких широкомасштабных отечественных программ освоения космоса, как «Энергия-Буран» и «Мир», на территории НИИХиммаш практически без дела остались огромные

цеха, среди которых Комплекс космических испытаний (ККИ) – колоссальное 100-метровое сооружение, вмещающее крупнейшую в Евразии камеру для тепловакуумных испытаний КВИ-8500. В камере прошли «проверку космосом» Базовый модуль станции «Мир» и крупногабаритные блоки (центральная часть и вертикальное оперение) ОК «Буран». Сейчас это прекрасное, полностью оборудованное здание простаивает. Если на зиму выключить в нем отопление, то через пару лет, не выдержав циклической смены температуры и влажности, сотнями начнут лопаться и вылетать огромные заклепки, скрепляющие металлические конструкции сводов... А потом корпус ждет незавидная судьба МИКа «Энергии» на 112-й площадке космодрома Байконур... Устроив в ККИ экспозицию РКТ, можно будет буквально спасти не только редкие исторические образцы техники, но и само уникальное сооружение комплекса.



Центральная часть фюзеляжа корабля «Буран» в здании КВИ

Вот почему именно на территории НИИХиммаш Росавиакосмосом совместно с Правительством Московской области создается Музей РКТ. Экспозиция формируется по отраслевому принципу. Каждое предприятие отрасли получит площади для создания собственного стенда (раздела) с целью демонстрации как исторических экспонатов, так и существующих и перспективных образцов техники.

На первоначальное наполнение экспозиции пошли образцы РКТ, документы, видеофильмы, кино- и фотоматериалы, созданные на предприятиях в процессе выполнения НИОКР. Габариты экспозиционного зала (длина 108 м, высота 80 м) позволяют разместить и эффектно показать не только плакаты и маломасштабные модели,

товлена установка КВИ-8500, монтируются действующие имитаторы солнечного излучения.

Многие фирмы, заложившие в свое время основы ракетно-космической отрасли страны и создающие уникальную современную технику, откликнулись на призыв НИИХиммаш и направили в г.Пересвет образцы (прототипы, аналоги, макеты, натурные изделия) РКТ своей разработки (изготовления), а также материалы и документы, которые должны дополнить экспозицию. Все это, по мнению создателей музея, поможет сформировать перед взором посетителей полную картину становления и развития отечественной ракетной техники и космонавтики.

В дальнейшем экспозиция будет пополняться образцами РКТ, созданными в процессе выполнения НИОКР в отрасли. Музей будет использоваться и как учебно-методическая база для подготовки кадров базовых учебных институтов ракетно-космической отрасли.

Устроители экспозиции надеются, что ее близость к памятникам Троице-Сергиевой Лавры в г. Сергиев Посад, к туристическим маршрутам «Золотого кольца» России обеспечит частичную окупаемость создаваемого музея. Сотрудничество с музеями космонавтики (как отраслевыми, так и общегосударственными) позволит пополнить фонды историческими экспонатами.

Концепция музея ориентирована на демонстрацию в основном натуральных изделий РКТ или их полномасштабных тепловых испытательных макетов и действующих аппаратов, а также полную доступность для осмотра с целью популяризации космонавтики и обучения подрастающего поколения.



Корпус КВИ, в котором разворачивается основная экспозиция

но и натурные крупногабаритные образцы РКТ, такие, например, как макеты станции «Мир», спутники, корабли, спускаемые аппараты, боевые и космические ракеты (в т.ч. «Союз», «Протон» и «Энергия-Буран») в натуральную величину.

Уже сейчас в экспозиции представлен ряд ЖРД, проходивших испытания в НИИХиммаш, средняя часть фюзеляжа ОК «Буран» и макет его переходного (шлюзового) отсека, элементы ракет. К осмотру подго-

10 лет музею Тасси Ремиша

М.Побединская.

«Новости космонавтики»

7 мая 2002 г. один из самых интересных музеев космонавтики Германии отметил 10-летний юбилей. Этот музей расположен на 1-м этаже уютного двухэтажного дома в центре небольшого городка Миттвайда, Саксония, Восточная Германия. На 2-м этаже живет хозяин со своей семьей, но даже предметы быта фаната космонавтики Тасилло Ремиша (Tasillo Romisch) помечены космической символикой. Рисунок штор на окнах, узор на чашках, фотографии на стенах, расставленные на полках модели ракет – все говорит о том, что в доме живет человек, на всю жизнь «заболевший» космосом.

В музее есть возможность представить лишь незначительную часть огромной коллекции, насчитывающей около 72000 предметов и упомянутой в книге рекордов Гиннеса. Вот почему Тасси регулярно устраивает выставки в разных городах Германии. В Берлине, Лейпциге, Котбусе, Ганновере, Саарбрюкене и других городах на его выставках побывали 1.2 млн посетителей.

Сам музей за 10 лет его существования посетили более 20000 человек из 30 стран. Почетные гости музея, среди которых космонавты и астронавты Павел Попович, Валерий Быковский, Алексей Леонов, Сергей Авдеев, Зигмунд Йен, Мирослав Гермашевский, Ханс Шлегель, Ульф Мербольд и другие (всего 28 астронавтов и космонавтов), оставили свои автографы на дверях гостевой комнаты дома Тасси Ремиша, подобно тому, как на космодроме Байконур космонавты перед стартом расписываются на дверях гостиничного номера.

Среди экспонатов этого необычного музея – более 100 моделей ракет и космических аппаратов (выполненных из дерева, как правило, в масштабе 1:144), экспонаты, иллюстрирующие быт на орбите, образцы космической еды, перчатки, скафандры советского/русского и американского производства, предметы, побывавшие в космосе, двигатель J-2 легендарной лунной ракеты «Сатурн-5» и многое другое.

☞ 6 мая международная компания ILS (International Launch Services) сообщила о переносе второго запуска PH Atlas 3B по крайней мере на сентябрь по запросу заказчика – гонконгской компании Asia Satellite Communications Ltd. из-за необходимости проведения дополнительных испытаний спутника Asiasat 4 в соответствии с новой стратегией фирмы-производителя КА – Boeing Satellite Systems – по ужесточению контроля качества. Этот запуск первоначально намечался на 28 мая. – И.Б.

Легендарный корабль «Союз»

Окончание. Начало в НК №4, 5, 6, 2002



С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

«Союз ТММ» и «Союз ТМС» – корабли будущего

К середине 90-х годов возникла необходимость существенной модернизации «Союза ТМ» в связи с тем, что большинство бортовых приборов и устройств морально устарели (для их производства все еще использовалась элементная база 70–80 годов). Кроме того, после распада СССР ряд смежных предприятий – изготовителей комплектующих изделий, оказавшихся в ближнем зарубежье (в частности, на Украине), непомерно взвинтили цены на свою продукцию.

Начавшиеся в 1996 г. работы по «Союзу ТМА» также показали, что необходимо существенно обновить практически все бортовые приборы и устройства корабля. Однако выполнить это при создании «Союза ТМА» не представлялось возможным, так как контракт с NASA предполагал проведение доработок только в части расширения антропометрических параметров для членов экипажа корабля. Тем не менее, создавая «Союз ТМА», все же удалось провести частичную модернизацию и некоторых других бортовых систем.

В 1996–1997 гг. параллельно с работами по «Союзу ТМА» были выполнены предварительные проработки по полной модернизации «Союза ТМ», и к марту 1997 г. были разработаны «Основные положения по модернизации бортового комплекса корабля «Союз ТМ»». Модернизированный «Союз ТМ» получил название «Союз ТММ» (ТМ – модернизированный дважды).

31 декабря 1997 г. был утвержден предварительный эскизный проект, а 5 августа 1998 г. – полный эскизный проект «Союза ТММ». В соответствии с проектом при создании «Союза ТММ» предполагалось выполнить следующие мероприятия:

- ▶ замена устаревших и снимаемых с производства приборов, агрегатов и комплектующих на современные;

- ▶ размещение производства систем и аппаратуры корабля только на российских предприятиях;

- ▶ снижение стоимости изготовления и поставок систем и аппаратуры корабля;

- ▶ уменьшение массы приборов, оборудования и конструкции корабля;

- ▶ увеличение полетного ресурса корабля до одного года (с учетом резерва – до 380 суток);

- ▶ обеспечение (по возможности) повторного использования наиболее ценной аппаратуры с целью снижения затрат на изготовление кораблей.

Однако из-за отсутствия финансирования дальнейшие работы по «Союзу ТММ» были прекращены. В 1998–1999 гг. РКК «Энергия» пыталась найти средства на создание «Союза ТММ», но эти попытки не увенчались успехом. Поэтому в 1999 г. было принято решение отложить реализацию проекта «Союза ТММ» до лучших времен. В то же время было предложено провести промежуточную модернизацию корабля (уже «Союза ТМА») с целью реализации только первоочередных безотлагательных мероприятий.

Этот промежуточный вариант получил название «Союз ТМС». Его эскизный проект был утвержден 30 декабря 1999 г. При создании «Союза ТМС» должны быть выполнены следующие основные мероприятия:

- ▶ разработка и создание нового вычислительного комплекса (основная БЦВМ) и нового блока измерителей для инерциальной системы, устанавливаемых в приборном отсеке ПАО корабля (дополнительная БЦВМ в СА остается прежней);

- ▶ модернизация системы управления движением и разработка нового программно-математического обеспечения;

- ▶ введение системы термоэлектрического охлаждения баков с перекисью водорода (тем самым ресурс СУС будет составлять один год);

- ▶ установка двух дополнительных двигателей на экстренное торможение (в комплекте двигателей причаливания и ориентации) для повышения безопасности стыковки корабля с МКС*;

- ▶ снижение высоты ввода в действие парашютных систем для повышения точности приземления (15–20 км по радиусу круга суммарного разброса точек посадки). Это мероприятие проводится с целью переноса посадки кораблей на территорию России.

Запускаться корабли «Союз ТМС» будут РН «Союз-2». Полетный ресурс «Союза ТМС» в составе МКС будет составлять все те же 180–210 суток. По словам руководителей РКК «Энергия», при достаточном финансировании со стороны Росавиакосмоса первый «Союз ТМС» сможет стартовать в 2006–2007 гг., и тогда он заменит «Союз ТМА».

Корабли, созданные на базе «Союзов»

Рассказ о кораблях «Союз» будет неполным, если не вспомнить о кораблях, созданных на его базе.

Ранее уже упоминалось, что в 1965–1967 гг. на основе корабля 7К были разработаны лунные корабли: 7К-Л1 (11Ф91) для пилотируемого облета Луны и 7К-ЛОК (лунный орбитальный корабль; 11Ф93), входивший в состав комплекса Л-3 для выполнения экспедиций на поверхность Луны. В 1967–1970 гг. было запущено 15 беспилотных кораблей 7К-Л1 нескольких модификаций, но пилотируемые полеты были отменены. Корабль 7К-ЛОК в целом был создан, на макетах корабля проводились различные наземные испытания, но до летных испытаний дело не дошло в связи с закрытием программы Н1-Л3 в 1974 г.

В 1965–1967 гг. на базе 7К-ОК был разработан эскизный проект и создан полноразмерный макет военно-исследовательского корабля «Звезда» (7К-ВИ), но в 1967 г. проект был закрыт.

В 1992–1993 гг. по контракту с NASA были проведены предварительные проработки по созданию корабля-спасателя (на базе «Союза ТМ») для американской орбитальной станции Freedom. Для доставки на станцию «Союза-спасателя» (с летным ресурсом от одного года до трех лет) предполагалось использовать шаттл. В конце 1993 г. работы по данному проекту были прекращены в связи с закрытием программы Freedom и началом работ по созданию МКС.

Корабли «Союз» легли в основу создания целого семейства автоматических грузовых транспортных кораблей (ТКГ) «Прогресс», которые на протяжении уже более 20 лет обеспечивают функционирование орбитальных станций и их экипажей.

Первым в 1973–1977 гг. на базе 7К-Т был создан грузовой корабль «Прогресс» (7К-ТГ; 11Ф615А15). В 1978–1990 гг. было запущено 43 ТКГ «Прогресс».

В 1986–1989 гг. на базе «Союза Т» и «Союза ТМ» был создан модернизированный

* Это нововведение – своеобразный космический «стоп-кран» – явно родилось в умах конструкторов после нескольких столкновений кораблей со станцией «Мир».

ный «Прогресс М» (7К-ТГМ, 11Ф615А55). Первый «Прогресс М» был запущен в 1989 г. Эксплуатация «Прогрессов М» продолжается до сих пор (к настоящему времени запущено 45 кораблей).

В 1993–1996 гг. для МКС разрабатывался тяжелый ТКГ «Прогресс М2» (11Ф615А77), который должен был запускаться РН «Зенит». Однако в 1996 г. работы по этому кораблю были прекращены.

В 1996–1999 гг. для МКС был создан ТКГ «Прогресс М1» (11Ф615А55). С 2000 г. запущено 8 кораблей данного типа.

В 1996–1998 гг. на базе «Союза ТММ» был разработан эскизный проект модернизированного «Прогресса М», который получил название «Прогресс ММ». Вследствие отсутствия финансирования создание «Прогресса ММ» временно отложено.

С 1999 г. создается «Прогресс МС» на базе проекта «Союза ТМС». Этот ТКГ через несколько лет должен прийти на смену «Прогрессу М» и «Прогрессу М1».

И в завершение, конечно же, нельзя не упомянуть и китайский корабль «Шэнь Чжоу» (Shen Zhou). Хотя он и не является модификацией «Союза», но совершенно очевидно, что китайские специалисты, прежде чем создавать свой корабль, досконально изучили наш «Союз ТМ». Еще в начале 90-х годов в НПО «Энергия» китайцы закупили СА от одного из летавших «Союзов Т» (его заводской номер пока установить не удалось). Конструируя «Шэнь Чжоу», китайские инженеры адаптировали наш «Союз ТМ» под свои задачи, как всегда, «с китайской спецификой», и в итоге в общем-то создали новый корабль.

Для «Шэнь Чжоу» был создан совершенно новый орбитальный отсек, который имеет гораздо больше функций, чем БО у «Союза ТМ». По словам специалистов, есть значительные различия у ПАО кораблей. Внешне очень похожи спускаемые аппараты, но и здесь китайцы внесли свои новшества. СА «Шэнь Чжоу» – трехместный, но он пропорционально увеличен на 14% по

сравнению с нашим СА. Наверняка это сделано для того, чтобы увеличить внутренний объем аппарата и разместить в нем большее количество приборов и агрегатов. Например, возможно, СЖО китайского корабля имеет гораздо больший ресурс с целью выполнения пилотируемых полетов длительностью несколько недель.

В 1999–2002 гг. осуществлено три беспилотных полета «Шэнь Чжоу». Вероятно, уже в пятом полете, который планируется на 2003 г., корабль будут пилотировать первые китайские космонавты (интересно, сколько их будет – три или два?).

Заключение

Всего в 1966–2002 гг. было запущено 108 кораблей «Союз» всех типов и модификаций (7К-ОК, 7К-Т, 7К-ТМ, 7К-С, 7К-СТ и «Союз ТМ»); из них – 87 пилотируемых и 21 беспилотный. При этом один пилотируемый корабль (7К-Т) на орбиту не вышел и выполнил суборбитальный полет вследствие аварии РН. Помимо этого, еще два корабля (беспилотный 7К-ОК и пилотируемый 7К-СТ) были подготовлены к старту, но их запуск не состоялся из-за аварии РН.

По состоянию на 31 мая 2002 г., на кораблях «Союз» всех типов и модификаций космические полеты выполнили 116 человек: 85 советских и российских космонавтов (в т.ч. 46 представителей Казахстана), по 5 космонавтов Франции и Германии (в т.ч. один из ГДР), 3 американских астронавта, 2 космонавта Болгарии, а также по одному представителю Чехословакии, Польши, Венгрии, Вьетнама, Кубы, Монголии, Румынии, Индии, Сирии, Афганистана, Японии, Великобритании, Австрии, Словакии, Италии и ЮАР. Кроме того, еще 9 человек выполнили кратковременные полеты (менее одного часа) на «Союзах ТМ» во время перестыковок кораблей (8 американских астронавтов и один российский космонавт).

Таким образом, в разработку и создание кораблей «Союз» вложен уникальный талант и огромнейший самоотверженный труд тысяч и тысяч ученых и конструкторов, инженеров и рабочих (причем не только «королевской» фирмы, но и многих десятков смежных предприятий). Запуски кораблей и управление их полетом обеспечивали и продолжают обеспечивать тысячи и тысячи военнослужащих и гражданских специалистов. Многие отечественные космонавты испытывали корабли в космических полетах.

Теперь, оглядываясь назад, можно сказать, что корабль «Союз», созданный еще в Советском Союзе в XX веке, претерпев несколько модификаций и модернизаций, в XXI веке стал надежным транспортным средством, обеспечивающим программу пилотируемых полетов российской космонавтики. Вот почему его называют «легендарным «Союзом»».

Источники:

1. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева. 1996.
2. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева на рубеже двух веков. 2001.

Новости

7 мая Минфин РФ опубликовал предварительные итоги исполнения бюджета за январь–апрель 2002 г. В соответствии с этим документом за общей суммой 9742.0 млн руб на раздел «Исследование и использование космического пространства» на 1-е полугодие приходится 4096.4 млн руб. Фактическое финансирование за январь–март составило 1627.8 млн руб, а за апрель («практически в полном объеме») – 841.0 млн руб. Всего в январе–апреле профинансировано 25.34% годовой суммы. В январе–апреле 2002 г. не выделялись средства из федерального бюджета на содержание инфраструктуры города Байконур для финансирования расходов, не обеспеченных собственными ресурсами, – «в связи с перевыполнением доходной части бюджета города». – И.Л.

◆ ◆ ◆

Правительство РФ приняло 15 мая 2002 г. постановление №313, предписывающее Минимуществу передать из федеральной собственности в собственность г.Москвы 38% акций ОАО «Тушинский машиностроительный завод» на согласованную с правительством Москвы сумму 1420 млн руб. Одновременно ОАО ТМЗ исключено из перечня акционерных обществ, производящих продукцию (товары, услуги) стратегического значения, акции которых не подлежат досрочной продаже. Напомним, что на ТМЗ были изготовлены корпуса всех кораблей серии «Буран». – И.Л.

◆ ◆ ◆

13 мая британская компания SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd.) заключила контракт с российским ЗАО «Пусковые услуги» на запуск до восьми микроспутников английского производства на российский РН «Космос 3М». Первый – алжирский КА AISat 1 – предполагается запустить вместе с российским навигационным и поисково-спасательным спутником «Надежда» в сентябре нынешнего года. Еще шесть микроспутников системы контроля стихийных бедствий DMC (Disaster Monitoring Constellation) стартуют группами по три КА в 2003 и 2004 гг. Микроспутник TopSat британского Агентства по научным исследованиям и оценкам в области обороны (Defence Evaluation & Research Agency) может совершить полет в одном из двух групповых запусков.

Поскольку производство РН «Космос 3М» было прервано АКО «Полет» (г.Омск) в 1995 г., а «Пусковые услуги» хотели бы разумно распорядиться 15 ракетами, остающимися в резерве, специалисты ЗАО говорят, что спутники SSTL могут быть запущены не на специально выделенных для этого носителях, а в качестве вспомогательных (piggyback) полезных грузов вместе с другими КА. Ожидается, что последний «Космос 3М» стартует в 2005–2006 гг. Ранее компания SSTL планировала запустить все спутники DMC вместе при одном старте РН «Днепр» МКК «Космотрас». – И.Б.

◆ ◆ ◆

Постановлением №365 от 29 мая 2002 г. Правительство РФ внесло на ратификацию в Госдуму российско-казахстанские договоры, подписанные в Москве 18 октября 1996 г.: – об аренде испытательного полигона Сары-Шаган; – об аренде испытательного полигона Эмба; – об аренде объектов и боевых полей 929-го Государственного летно-испытательного центра Российской Федерации, расположенных на территории Республики Казахстан; – об аренде объектов и боевых полей 4-го Государственного центрального полигона Российской Федерации, расположенных на территории Республики Казахстан. – И.Л.



На лунном плоскогорье

К 30-летию полета Apollo 16

А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Часть I Кустарник Братца Кролика

Сон Чарли Дьюка

Хотя ко времени полета Apollo 16 (A-16) NASA уже свертывало «лунную палатку», ученые очень хотели развеять некоторые сомнения, оставшиеся в понимании Луны как планеты.

Образцы А-11 и -12 позволили определить даты двух эпизодов морского вулканизма. Камни А-14, возраст которых был оценен в ~3.85 млрд лет, дали возможность заглянуть в бурную эпоху, предшествовавшую образованию лунных морей, – период бомбардировки Луны астероидами. Образцы А-15 подтвердили эту дату. Однако геологическую хронологию Луны могли прояснить лишь минералы горных местностей, образовавшихся раньше лунных морей. Для А-16 выбрали холмистый участок недалеко от 30-мильного кратера Декарт. Судя по форме рельефа, на плоскогорье могли быть вулканические образцы. Декарт был слишком хорош, чтобы его упустить, и 16 апреля 1972 г. Джон Янг, Кен Маттингли и Чарли Дьюк устремились к нему с земной орбиты.

Командир миссии Джон Янг был самым опытным действующим астронавтом (Gemini 3, -10 и Apollo 10). Он знал все о риске своей профессии, но внешне с трудом походил на закаленного космического капитана. Даже подрядчики NASA не понимали, что в нем нашли? Он своеобразно растягивал слова и создавал впечатление деревенского парня. Хотя знающие Джона считали, что он только притворяется «деревенщиной»: это был способ окружить себя людьми и быть, что называется, в теме.

Пилотом командного модуля СМ был тот самый Кен Маттингли*. После отстранения от А-13 он целиком погрузился в подготовку к миссии А-16. За две недели до старта доктора заметили у него нестабильность анализов крови. Три-четыре несчастных дня Маттингли боялся, что ложная медицинская тревога отнимет у него последний шанс полететь к Луне, но обошлось.

Пилот лунного модуля ЛМ – Чарли Дьюк, астронавт 5-го набора, как и Кен, был и капитаном (А-11), и дублером (А-13). Подобно большинству астронавтов, из-за постоянного переутомления он редко видел сны и еще реже их вспоминал. Однако то, что приснилось ему за 6 месяцев до полета, он не мог забыть.

В геологической поездке Дьюк заболел гриппом. Во сне он увидел себя и Джона передвигающимися на ровере по Луне. Они поднялись на горный хребет – и внезапно сердце его забилось чаще. Дьюк заметил странный след, пересекавший насыпь впереди. Отпечатки в пыли были следами ровера!..

* См. в НК №6, 2000 очерк об Apollo 13.

Дьюк спросил ЦУП: «Можно идти по следу?» – «Идите», – ответила Земля. Они поехали по холмам и за очередной возвышенностью увидели другой ровер и на нем – две фигуры в скафандрах. После разрешения Хьюстона астронавты сошли с кара и приблизились к фигурам, неподвижно застывшим на сидениях.

Дьюк подошел к сидящему справа, поднял непрозрачный солнцезащитный щиток шлема и увидел... собственное лицо! Слева сидел двойник Джона...

Они взяли несколько деталей второго кара, вернулись к ЛМ и полетели домой. А через некоторое время он узнал от ученых, что возраст этих «образцов» 100000 лет... и проснулся.

Сон был необычайно яркий и не столько страшен, как реален. Чарли помнил его до полета и в самом полете.

«Аварии по моей вине не будет»

16 апреля 1972 г. в Т+000 час 00 мин 00 сек РН оторвалась от стартового стола, в 002:34 КК ушел к Луне, в 074:18 А-16 был на окололунной орбите.

В 096:13 ЛМ отделился от командно-служебного модуля СSM, и в 097:42 Янг и Дьюк приблизились к точке «включения спуска». Маттингли должен был включить маршевый ЖРД для перевода СSM на орбиту встречи.

Все было нормально до проверки дублирующей системы управления. Следовало установить рукоятку-джойстик координатного манипулятора, управляющего поворотом маршевого ЖРД в карданном подвесе, на «нейтраль». Но, как только Маттингли коснулся рукоятки, он почувствовал, что СSM затрясло. На приборной панели шаровой индикатор ориентации закачался, как пьяный. Отнял руку – колебания прекратились; изменил положение переключателя и попробовал снова – колебания усилились.

Это походило на поезд на плохих рессорах. Он сказал громко: «Не работает!» Еще раз переключил выключатели и передвинул ручку – без изменений. Отключившись от ЦУП, он простонал: «Я ничтожество, жалкий человек! Это моя ошибка. Люди вложили в это свои силы и время, а я все испортил».

Через мгновение Кен заставил себя сосредоточиться и сделать все так, как сотни раз на тренажере.

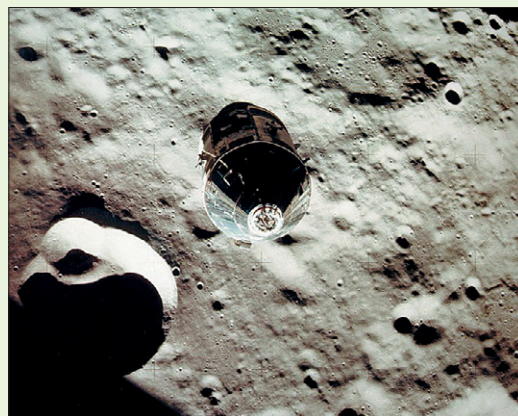
На Мысе незадолго до старта он пришел посмотреть на Saturn V и свой корабль – машину, возможности которой находятся за гранью восприятия человека. Он поднялся до стыка ступеней и вошел в открытый люк. Работавший там техник был поражен: «Вы



кто? Выйдите отсюда!» Но как только понял, с кем говорит, стал максимально доброжелателен: «Я могу сказать Вам – аварии по моей вине не будет». И Кен понял: «Аполлон» удален потому, что тысячи людей могли сказать про себя: «Аварии по моей вине не будет». С того момента он принял эти слова как кредо. Что же все-таки случилось?

«Орион?» – позвал Кен команду. «Продолжай», – голос Янга. «У меня нестабильная рукоятка двигателя...» – «О, парень...» – только и вымолвил озадаченный Джон. Кен спросил командира: «Есть идеи?» – «Не уверен...»

Маттингли знал роль пилота СSM (он, «водитель грузовика», должен привести парней к Луне, высадить и вернуть домой) и всегда тайно желал, чтобы что-нибудь сломалось и он показал бы, как он хорош. Если бы взлетная ступень (BC) ЛМ не дотянула бы до СSM, он полетел бы за Джоном и Чарли. Если бы БЦВМ сломалась – он привез бы их домой с одним карандашом и парой подсказок ЦУПа. Однако вышло другое.



Командный модуль в ожидании решения по прилунению

Отказ аппаратуры – вещь четкая: работает – не работает. В данном случае не понятно: отказал привод ЖРД или сам двигатель? Если он включит ЖРД, а управления не будет, значит, он принял очень плохое решение...

«Что говорят ваши правила, Кен?» – спросил Дьюк.

Правила? Как раз за неделю до старта они в очередной раз изменились. Маттингли был в ярости от вечных изменений и почти не читал предыдущие, а теперь жалел, что прочитал последние. Они гласили: «Основной и дублирующий приводы управления вектором тяги должны работать, иначе зажигание ЖРД запрещено».

Ящик пива

В ЦУПе поняли: сбой в резервной электроцепи управления маршевым ЖРД CSM вызывает вибрацию и отклонение двигателя в кардане более чем на 1°. Маттингли приказали: двигателями ориентации сократить расстояние до LM с 800 м до 30 м. Это новая задача: БЦВМ не запрограммирована для возвратных маневров на лунной орбите. К тому же это трата топлива, но выбора не было.

Далее, если при совместном полете на минимальной дистанции выяснилось бы, что включать ЖРД CSM нельзя, следовало стыковаться и двигателем посадочной ступени (ПС) LM отправлять корабль с окололунной орбиты на траекторию к Земле, как в А-13. На решение главного вопроса времени было немного: через 5 витков в расчетном районе LM не опустится.

Джим Ирвин радировал Маттингли подвигать рукоятку ЖРД – ЦУП посмотрит телеметрию. К анализу привлекли 200 специалистов: Центра Маршалла, Приборной лаборатории Массачусеттского политеха (головная организация по системе навигации) и завода North American Rockwell в Дауни, изготовителя CSM.

Маршевый ЖРД отклоняется на угол до 8° двумя электромеханическими приводами. Основное назначение системы – сделать так, чтобы в полете вектор тяги проходил через центр масс КК.

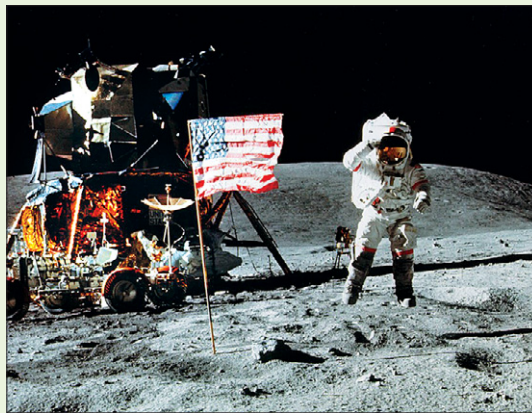
После изучения телеметрии менеджеру программы Джиму МакДивитту казалось, что, несмотря на колебания, сигналы управления проходят на ЖРД. В Дауни анализировали на макете CSM возможность замыкания в запальной цепи, но диаграммы указывали: нарушен один из контактов ручки управления.

Достаточно ли этих данных? Уверенность МакДивитта подкрепил опыт А-9: тогда, в 1969-м он лично проводил тесты ЖРД. Вначале он испытывал возможности автоматической системы стабилизации: отклонения ЖРД в кардане не превысили $\pm 0.2^\circ$ и были скорректированы за 5 сек. Затем он проверял ручную систему управления вектором тяги – были заметные отклонения по крену и незначительные по осям, но ему удалось их ликвидировать. Через пять часов анализа ЦУП тогда решил: проблема ЖРД не критична.

Маттингли, размышляя над неисправностью, вспомнил случай, когда кабель от ручки управления до электроприводов кардана был слишком короток. Когда сопло уходило в сторону, он натягивался и разъединял контакты разъема. Не было ли что-то подобное с дублирующей системой? А если так, то могут быть проблемы и с основной, так как сигналы шли через один кабель.

Кен был уверен, что миссия провалена, и удрученные голоса Янга и Дьюка это подтверждали. Он почти не поверил, когда Ир-

вин вышел на связь и сказал: «Все хорошо». Кто бы ни отвечал за это решение, Кен собрался купить ему на Земле ящик пива. Но почему они не опасаются за основную систему? Уже после возвращения Маттингли признался МакДивитту, что он не мог поверить в то, что ЦУП решит продолжать миссию, – ведь обе линии управления проходят по одному кабелю. МакДивитт передразнил:



Знаменитый прыжок Джона Янга

«А мы не знали, что они проходят по одному и тому же кабелю, ты один это знал!»

Анализ показал: если бы основная система управления вышла из строя, автоматически включилась бы резервная, частично исправная. Угрозы кораблю не возникло, поскольку отклонение ЖРД от расчетного положения не превышало 2°, что несущественно для проводимых маневров.

«Как будто у нас получится, Джон...»

Разрешение произвести посадку LM на 16-м витке выдал лично новый главный администратор NASA Джеймс Флетчер: ему не хотелось начинать карьеру с отмены миссии на Луну.

Декарт был проще для посадки, чем Хэдли-Апеннины – необходимости в крутом спуске не было. Почти час они снижались с круговой орбиты по эллипсу, чтобы в течение 12 мин выполнить управляемое прилунение. В 104:18, в 370 км от цели двигатель ПС включился на торможение, модуль начал снижение, «лежа» на спине окнами в «небо». Через 3.5 мин – программный разворот вокруг собственной оси на 174°. Повернувшись окнами на Луну, они оценили свое местоположение по «Определителю точки приземления (LPD)» – визирной сетке на иллюминаторе. Янг произвел небольшой маневр выхода на расчетную трассу. Как и в А-15, при наличии ровера он мог и не прилуняться прямо в цель, но Джон любил точность.

На девятой минуте активного спуска подошли к «верхним воротам» (High-Gate, высота ~2.7 км, расстояние до цели ~5.3 км) – этапу визуального обзора района прилуне-

ния. Если положить маршрутную карту А-16 севером справа и югом слева, это и будет вид из окон LM на этой высоте: сектор шириной ~8–9 км на поверхности Луны.

«Вижу участок посадки», – объявил Янг, глядя из своего треугольного окна. В отличие от той ситуации, которая сложилась при полете А-15, трасса модуля шла над низкими горами, а не в «ущелье» меж их хребтов; ощущения «затягивания в пропасть» не было.

Дьюк был «глазами» Янга на приборах. «Как будто у нас получится, Джон, – подбадривал он Янга. – Здесь не слишком много блоков».

Топлива в ПС осталось на 180 сек: 160 – на выбор площадки прилунения и 20 – на последнюю попытку аварийного старта ВС.

В начале 11-й минуты снижения (высота ~160 м, расстояние до «цели» ~550 м) – время «ближнего подхода» (Low-Gate). Из-за 6-часового опоздания на поверхности было мало теней, Янг только в последний момент получил какие-то ориентиры по тени снижающегося LM.

Дьюк увидел тень первым, она появилась в его правом окне: «Здесь надвигается тень. 200 футов. Дай 11 вниз».

Через секунды на высоте 70 м Янг качнул LM вправо, сам увидел тень из своего окна и оценил по ней высоту и размеры кратеров впереди.

Дьюк: «О'кей, 80 футов, вниз три. Смотри. Есть пыль».

«Орион» снижался, поднимая пучки блестящей яркой пыли. Джон пристально вглядывался в иллюминатор, а Чарли сообщал ему данные. Высота – 25 м; поднялась пыль, но она не мешала наблюдению поверхности. LM огибал 50-фунтовый кратер.

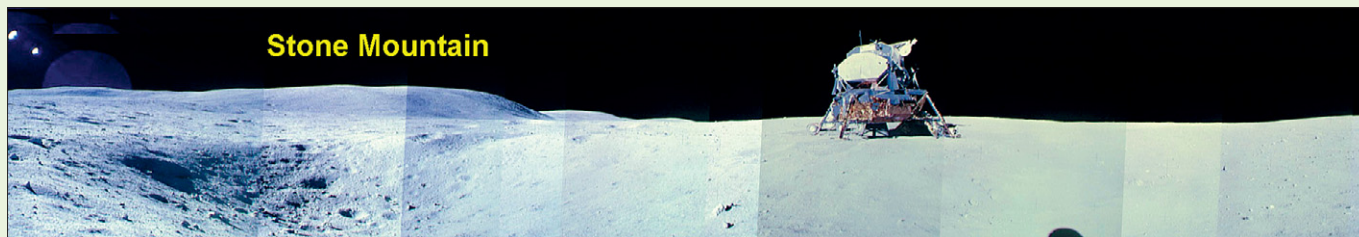
Дьюк: «Сдай вниз. Шесть процентов, слишком много».

На завершающем участке зависания Янг маневрирует, выбирая ровное место. Дьюк дважды обращает его внимание на камни, мешающие посадке.

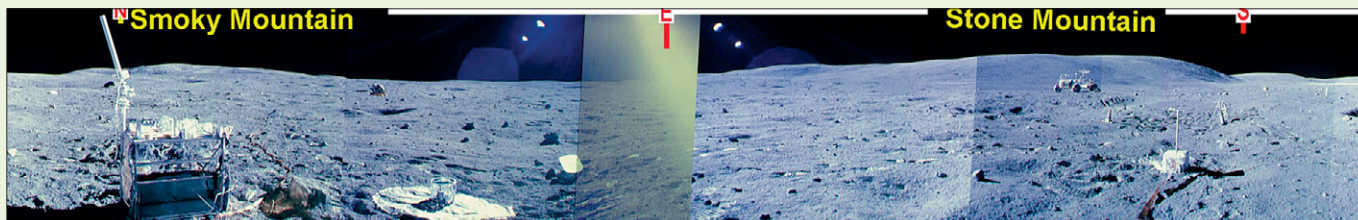
На последних секундах Янг «парит», перемещаясь вперед и вправо, чтобы сесть сразу за 25-метровым кратером. «...Выровнялся? Опускай вниз».

Когда Дьюк сообщил: «Контакт», Янг, по совету Скотта, еще несколько секунд не выключал тягу. Однако «Орион» все равно «хлопнулся» на поверхность резко, с большим ударом. Дьюк не сдержал волнения: «Стоп, тпру! Старый «Орион» наконец здесь, Хьюстон! Фантастика!»

«Хорошо, – растягивал слова Янг. – Не надо далеко идти за камнями. Мы – среди них». Участок был на 30–40% усыпан небольшими камнями. Бортовое время посадки: 104:30.



Панорама места посадки



Панорама стоянки ALSEP. Станция 10. На переднем плане центральная станция ALSEP. Лунный модуль виден «по пояс»

Два цента за лунный тоник

Из-за задержки на орбите астронавты бодрствовали уже 13 часов. Если бы они сделали полную вылазку в первый день, период бодрствования затянулся бы до 29 часов. Никто не хотел рисковать еще и из-за усталости.

Готовясь ко сну, натянули гамак от «носа» до «кормы» на высоте головы для Янга и над полом LM – для Дьюка. Чтобы лучше отдохнуть, Дьюк принял снотворное. Ночью его дважды поднимала сигнализация, но оба раза он быстро устранил «тревогу». Хотя жизнь на Луне и не успела стать обыденной, но опыт ранних миссий подарил определенную уверенность, что и позволяло высыпаться. Отдыхали до 115:53.

При подготовке к EVA было два непредусмотренных момента.

В скафандрах у шейного кольца есть емкость для напитков. Из-за ее плохой работы у Джима Ирвина (A-15) был серьезно обезвожен организм. На A-16 у Чарли Дьюка она протекла из-за слишком небольшого зазора между клапаном мундштука и микрофоном.

Еще на орбите, двигая головой в шлеме, Дьюк обнаружил, что микрофон на подшлемнике открывал клапан. Вскоре он увидел большую каплю апельсинового сока, проплывающую перед лицом; через секунду она проникла под подшлемник. В итоге на голову Чарли вылилось четыре-пять унций сока. К тому моменту, когда он смог снять шлем после прилунения, он выглядел будто помыл волосы апельсиновым соком.

«Я не дал бы вам и двух центов за такой тоник для волос...», – сказал он капкому Тони Энгланду. Сок не только склеил волосы – он покрыл изнутри шлем, который пришлось вымыть и высушить перед тем, как применять антитуманное покрытие.

В негерметичных скафандрах они еще могли нагибаться и поворачиваться, а в раздутых скафандрах с PLSS ситуация драматично менялась – теперь места для двоих хватало, чтобы только стоять, не двигаясь.

Янг должен был тесно прижаться к своей стороне кабины, чтобы Дьюк мог дотянуться до переключателей на панели за правым плечом, а затем повернуться к клапанам на панели позади него. К счастью, уже через несколько минут LM был разгерметизирован и Янг вылез вперед ногами из люка.

Кустарник Братца Кролика

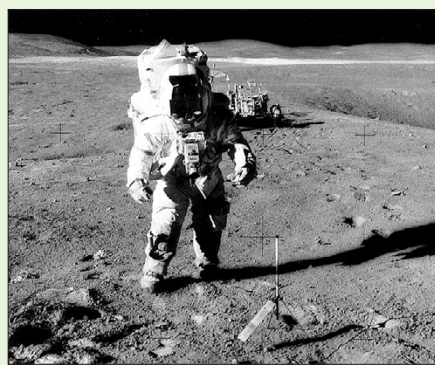
Уже стоя на Луне, Янг поднял оба кулака в триумфальном жесте: «Это ты, таинственная равнина Декарта, A-16 собирает изменить твой имидж». А следующие его слова были: «Я рад, что они опять отправили Братца Кролика в его колючий куст...» И через годы Джон отказывался объяснять эту цитату, но кажется ясно, что Братец Кролик – это он сам, а колючий куст – это смысл всей его жизни – космический полет.

Янг ступил на поверхность в 119:02, Дьюк – 5 минут спустя. Осмотрелись: слой пыли неглубокий, 2–3 см, 40% поверхности – россыпи камней. Обошли LM, проверили его состояние.

LM прилунился с наклоном 3° за 25-метровым кратером 5-метровой глубины, чуть не встав одной «лапой» на приличный камень.

«Смотри, яма, мы чуть не попались!» – вымолвил Дьюк. Последние секунды Янг парил прямо над этим кратером и едва избежал посадки в него. Если бы сели на 10 м ближе, на склон 30°, пришлось бы аварийно прервать посадку, иначе «Орион» завалился назад и вправо.

Раскупили MESA и извлекли инструменты. Дьюк снял панораму места посадки и внешний вид LM фотокамерой с цветной пленкой, начатой еще на орбите Луны. LM прилунился на равнине, горизонт которой украшали лишь вытянутые горные холмы Stone Mountain на юге и вершины кратеров массива Smoky Mountain на севере. Янг извлек УФ-спектрограф и детекторы солнечного ветра – один на стойку LM, второй – на воткнутый в грунт штوك.



Командир Джон Янг на Станции 1

В геологических поездках «в поле» на Земле голос Чарли Дьюка можно было слышать издали, а Джон Янг лишь бормотал себе под нос. На Луне настроение отдохнувших астронавтов было великодушным, и обычная неразговорчивость Янга прошла. Приготовились развернуть ровер LRV. Кар извлекли за 8 мин и за 20 мин смонтировали. У MESA он стоял уже в 119:38, но при детальной проверке обнаружилось, что одна батарея не дает питание задним колесам. Выявленный неконтакт устранили.

В 119:48 началась TV-передача с Луны с использованием камеры ровера.

В 120:13 установили флаг США, Дьюк составлял композицию: «Эй, Джон, это прекрасно: LM, ровер, ты, Каменная гора (Stone Mountain) и старый флаг. Пройдись здесь и отдай мне честь по-морскому».

Джон с удовольствием дважды подпрыгнул на полметра и Чарли заснял прыжки. TV-камера показала их землянам. После

этого поменялись местами – Джон фотографирует Чарли.

Station 10 – ALSEP

Далее извлекли из LM комплект ALSEP № 5 и «переместились» с ним за 8 мин (120:35–120:43) на 180 м на запад от LM на площадку Station 10.

Собственно, основной комплект нес один Дьюк: на ровере стояли уже не просто «лавки», а удобные облегающие кресла-сиденья, и места для приборов не было. Последние пришлось тащить по старинке – на штанге, как в миссиях A-12 и A-14. По дороге одна «упаковка» падала со штока в пыль. «Мелочевку» (бур, батарею, сверла, ручной магнитометр и пр.) Янг подвез на «железном коне».

Дьюк бурил скважины. В две из них, по 1.5 м, должны заглубляться зонды для измерения внутреннего теплового потока Луны. Третья глубиной 2.7 м – для получения колонки грунта. Бурение шло быстро (с учетом мучений A-15 бур был усовершенствован).

Джон расставил ALSEP (пассивный сейсмометр, стационарный магнитометр, геофоны, установку для гранат) и, используя колею LRV, отметил прямую линию от следов шин для развертывания кабелей. Астронавту сложно идти прямо по пересеченной местности.

TV-камера была направлена на Янга, когда он шел от центральной станции ALSEP. Геологи в ЦУПе увидели, как он зацепил ногой один из кабелей, но, прежде чем успели предупредить капкома, кабель оторвался...

Жалобный голос Янга: «Чарли...» – «Что?» – «Здесь что-то случилось...» – «Что случилось?» – «Не знаю. Вот свободный конец кабеля...»

Дьюк остановил сверление и посмотрел в сторону Янга: «Ох...»

Янг перепугался: «Что это? Что за кабель?»

– Это кабель для измерения температуры. Ты его оторвал, – сказал Дьюк категорически. – Я трачу время зря.

– Как жалко. Я даже не знал...

Надо сказать, что Дьюк не был столь же «почтителен» к своему командиру, как Ирвин к Скотту. Их отношения напоминали скорее общение двух равноправных напарников, как в командах Армстронг–Олдрин или Конрад–Бин.

«Гадство!.. Пойду делать глубинный образец», – проворчал Дьюк.

Астронавт в лунном скафандре, как в конке – он не видит собственных ног из-за блока управления СЖО и фотокамеры на груди и вынужден наклоняться вперед из-за массы PLSS. А кабели ALSEP извивались, как змеи. В каждом предыдущем прилунении команды жаловались, что кабели путаются в ногах. И вот случилось то, что было лишь вопросом времени: кабель обломился в области присоединения к пакету электроники.

Неприятная потеря (прибор стало невозможно использовать) искренне расстроила пилотов, но ЦУП постарался их успокоить: не следует забывать, что еще вчера одно мнение МакДивитта или Флетчера могло вообще отправить все оборудование LM на лунную «свалку».

Панорама Station 10 уже отличается от панорамы стоянки LM – Landing Site. По-настоящему, что модуль расположился в низине (виден лишь «до пояса»), а с приподнятого места долина между северными и южными горами выглядит выгнутой и слегка наклонной с севера на юг.

Кроме установок приборов, астронавты выполнили эксперимент с подрывом пиротехнических зарядов. Извлекать керн длиной 2.7 м было трудно несмотря на наличие домкрата-педали. В 3 час 50 мин общего времени EVA-1 (122:53) Янг и Дьюк были готовы к первому геологическому траверсу.

Здесь вам не равнина...

Астронавты на ровере направились на запад, на Station 1 к кратерам Flag (диаметром 300 м) и Plum (30–35 м) в 1370 м от Landing Site. На поездку по плану отводилось 2 часа.

Что представляет собой плато Cayley, место действия миссии? На мониторах ЦУПа оно не слишком отличалось от Долины Хэдли (A-15), такая же холмистая серая пустыня с кратерами, на горизонте – горы, похоже на горизонт Апеннин. Только Cayley выглядит «раскидистой» Хэдли: ее горы ниже.

Однако с первых минут Traverse 1 плато Cayley показало свой характер. Проехав 200–300 м, Янг с сарказмом высказался о рельефе: «Это не равнина».

Солнце висело низко позади них, и Янг не мог видеть никаких теней впереди – они были закрыты объектами, их же и отбрасывающими. Казалось, астронавты направлялись в местность без всякого рельефа, в сверкающую «снежную даль». Янг должен был вести кар медленно, чтобы избежать встреч с камнями и скрытыми кратерами. Но тонкий слой пыли, обилие мелких камней и неровностей делали езду неприятной тряской.

«Это движение от солнца – убийство», – слышал ЦУП слова Джона.

Кроме солнца за спиной, основной проблемой лунной навигации по-прежнему была трудность оценки размеров и расстояний и неопределенность при опознании кратеров по маршруту. Нельзя было распознать откосы и обрывы высотой даже в 10–16 футов. Однако, зная точно, где произошло прилунение, они надеялись достичь опоры кратера Flag благодаря навигационной системе ровера.

На маршруте Дьюк описывал для геологов некоторые проезжаемые валуны: они, похоже, были брекчиями*. Вопрос ЦУПа: «Вы видели камни, которые точно не брек-

чии?» – «Нет», – ответ Дьюка. Пока астронавты не нашли того, что ждали геологи.

Station 1: Plum–Flag

Traverse 1 занял 20 мин вместо планируемых 14. По прибытию на Station 1 сняли черно-белую панораму Plum–Flag и приступили к документированному сбору образцов. Поднимали один камень за другим – все брекчии. Команда геологов ЦУПа была обескуражена: есть ли вообще шанс найти вулканические минералы?

Тем временем Янг приблизился к валуну с молотком в руке и отбил кусок. Камень был рыхлый; каждый селенолог знал, что такая структура типична для лунных камней, произошедших от ударов крупных метеоритов.

– Думаете, и это брекчия? – спросил ЦУП.

– Да, брекчия, – подтвердил Янг.

У присутствующих в комнате поддержки «забыли головы»: где вулканические камни? Геологи все глаза проглядели в мониторы, пытались найти хоть что-то вулканическое. Ка-



Часть панорамы Станции 2

мень, сидевший на опоре Plum, заинтересовал их руководителя Билла Мюльбергера. Ему казалось, что он видел кристаллический блеск вулканического происхождения сквозь пыль.

«Вы уверены, что вам нужен камень такой величины, Хьюстон? – спросил Янг. – Он больше футбольного мяча и на четверть вкопан в грунт».

«Если я упаду в кратер, подбирая этот булыжник, Мюльбергер пропал», – с мнимым раздражением говорил Дьюк. Для того чтобы достать камень, он почти опустился на колени, вкатил образец на ногу, прижал к скафандру и еле встал, чуть не потеряв равновесие.

Этот булыжник окажется самым большим камнем с Луны. Его окрестят «Большой Мюли» в честь Б.Мюльбергера. Он был так покрыт пылью, что астронавты не могли определить его породу, но Дьюк предположил, что это брекчия. Еще астронавты обнаружили, что на отдельных участках поверхности тончайший слой пыли серого цвета подстилали белые слои грунта. В 124:03 сняли цветную панораму. На S-1 работали 41 мин (вместо 30), покинули стоянку в 124:10.

Station 2: Spook–Buster

Траверс на Station 2 к кратерам Spook (диаметром 370 м) и Buster (100 м) занял 6–9 минут. Перемещаться на восток было легче: хоть и ослепляло солнце, двигаться можно было небольшим зигзагом, ориентируясь по своей колее.

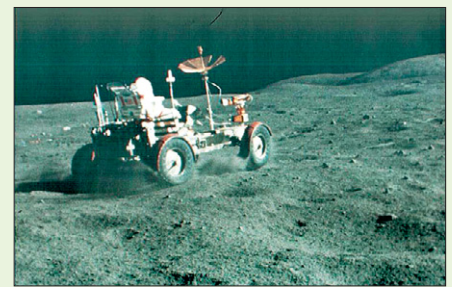
Прибыли – и Дьюк сразу подобрал несколько образцов (все брекчии). Янг работал с портативным магнитометром и снял черно-белую панораму стоянки. Дьюк, упаковав образцы, выполнил детальную съемку фотокамерой Hasselblad (объектив с фокусным расстоянием 500 мм) горного массива Stone Mountain. Джон тщательно снял внутреннюю

осыпь в кратере Buster (124:34:26). В обратную дорогу на S-10 тронулись в 124:48.

Возвращение было уже спокойным. Остался последний пункт плана: киносъемка LRV в движении – гонки Gran Prix, то, что не удалось сделать A-15.

Отмечали легкость управления луноходом, несмотря на то, что задние колеса буксовали, как на снегу, а ориентироваться было по-прежнему трудно как при движении на солнце, так и от него. Иногда реально теряли ориентировку. Сейчас ехали по колее – иначе можно было просто заблудиться.

Вскоре наступившее молчание в эфире говорило о том, что астронавты угнетены срывом эксперимента с тепловыми потоками. ЦУП хотел приободрить их. Капком Тони Энгланд: «Вчера казалось, что мы не будем прилуняться, а сейчас мы сделали выборку в первой горной местности». Янг и Дьюк переживали из-за геологов: камни, поднимаемые астронавтами с поверхности, сильно отличались от того, что геологи ожидали уви-



Gran Prix

деть. Но волноваться не стоило: Мюльбергер и его команда были удивлены сообщениями с Луны, но не сомневались в их правдивости.

Преодолев в течение EVA-1 в общей сложности 4.2 км, Янг и Дьюк вернулись на S-10. Здесь провели «гран при» ровера – 14 мин Янг гонял его со скоростью 12 км/час по замкнутому треугольному маршруту, делая крутые развороты, а Дьюк снимал и комментировал.

125:24 – на мониторе уже виден Янг, подающий контейнер с минералами Дьюку. Всего за EVA-1 (7 час 11 мин) было собрано 18.6 кг образцов. Температура во время выхода астронавтов на освещенной солнцем стороне была +46°C, а в тени –65°C. Янг жаловался, что мерзнет даже на солнце и активно работая.

Астронавты выразили удовлетворение подвижностью скафандров. По словам Дьюка, вскоре после начала работы на поверхности Луны он почти забыл о том, что одет в скафандр. Во время тренировок каждый из астронавтов провел 350 час в скафандре, чтобы привыкнуть к нему. При первом надевании в полете скафандр показался Дьюку мал, но наддуемый кислородом – сидел идеально.

А по возвращении в LM у них начались неприятности...

Окончание следует

* Смесь фрагментов камня и частиц почвы, спянных вместе энергией ударного воздействия метеорита. Некоторые брекчии – «вселенные в миниатюре». Они содержат куски матричной породы («хозяйина»), отдельных камней, иногда даже фрагменты предыдущей (существовавшей ранее) брекчии. Информацию, заключенную в одном таком образце, геохимик с электронным микроскопом может разгадывать 10 лет.

С.Соловьев, В.Полуэктов, А.Борисов специально для «Новостей космонавтики»
Фото из архива НИИХиммаш

Опираясь на неудачный опыт начала летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) ракеты Н-1 и результаты успешных запусков РН Saturn 5, головной заказчик (Министерство обороны) требовал перед первым полетом «Энергии» провести огневые стендовые испытания всех ее блоков, и самое главное – наиболее сложного и нового в практике отечественного ракетостроения кислородно-водородного блока второй ступени (блок Ц). Вновь принятая идеология должна была гарантировать успех «Энергии» уже в первом полете.

К началу летных испытаний по ракете был выполнен полный объем испытаний на 185 экспериментальных установках; прочность блока Ц проверялась на 34 сборках. Оработка приборов, агрегатов и автоматики по программе конструкторско-дowodочных (КДИ) и чистовых испытаний охватывала 368 позиций. Под отработку систем, узлов, агрегатов и РН в целом была задействована экспериментальная база, насчитывающая 232 стенда, одним из которых был универсальный комплекс стенд-старт (УКСС), находившийся в ведении НИИХиммаш.

К октябрю 1986 г. было проведено восемь стендовых испытаний модульной части блока А (боковые ускорители) и первой ступени РН «Зенит», 407 огневых испытаний ЖРД первой ступени и 427 – второй*. На УКСС прошли девять циклов по отработке заправки блока Ц на изделии №4М (макетное) и заправка «пакета» в целом на изделии №4МКС-Д (макетное, для комплексных испытаний), два «прожига» блока Ц в составе изделия №5С (стендовое), а также динамические испытания ракеты; кроме того, была отработана идеология безопасности и пожаро-взрывопреупреждения (ПВЗП).

Первые огневые испытания блока Ц были проведены 22 февраля 1986 г. в соответствии с Решением ВПК №156 от 18 мая 1984 г. Работу проводил совместный боевой расчет представителей промышленных предприятий и войсковых частей общей численностью более 2000 человек.



15 мая 1987 г. в 21:30 московского времени с космодрома Байконур впервые стартовала сверхмощная двухступенчатая РН «Энергия». Ее запуск стал выдающимся достижением советской ракетно-космической техники. Он показал всему миру, что страна в состоянии справиться со столь трудной задачей, как создание универсального сверхтяжелого носителя, реализовавшее наиболее передовые научно-технические решения, на многие десятилетия обогнавшие свое время. Первому пуску «Энергии» предшествовало множество событий, оставшихся за кадром, но не ставших от этого менее важными. Об одном из них – первом огневом стендовом испытании центрального кислородно-водородного блока ракеты – мы рассказываем сегодня.

Руководила испытаниями и оценивала их результаты комиссия под председательством заместителя министра общего машиностроения О.Н.Шишкина. Техническими руководителями были первый заместитель генерального конструктора НПО «Энергия» Б.И.Губанов – по огневым стендовым испытаниям ракетного блока №5С, и заместитель генерального конструктора КБОМ Л.А.Истомин – по испытаниям УКСС. Руководителем подготовки и проведения испытаний назначили начальника комплекса №7 НИИХиммаш А.А.Макарова, руководителем боевого расчета от командования космодрома – начальника 6-го испытательного уп-

равления генерал-майора В.Е.Гудилина. Основными целями и задачами испытания №1А являлись:

- комплексная экспериментальная проверка работоспособности УКСС и систем, агрегатов и центрального ракетного блока РН в целом в процессе подготовки к огневому запуску;
- первая в отечественной практике комплексная проверка работоспособности систем и агрегатов наземного комплекса и РН в условиях короткого включения (17,8 сек) связи четырех кислородно-водородных ЖРД блока с суммарной тягой у земли 600 тс;
- отработка методики проведения испытаний и эксплуатационной документации в условиях, максимально приближенных к штатной схеме функционирования при наборе стартовой готовности и запуске РН.

19 января 1986 г. на УКСС доставили и установили экспериментальное изделие №5С. Началу огневых испытаний предшествовал беспрецедентный комплекс мероприятий по обеспечению безопасности проведения работ.

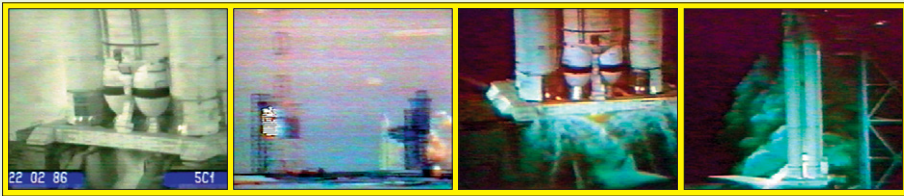
Подготовка блока Ц к заправке началась 21 февраля 1986 г. с замены атмосферы в баке горючего с воздушной сначала на азотную, а затем на водородную. К этому моменту управление системами и технологическими операциями было переведено в защищенный трехэтажный бункер (сооружение 60) на площадке 250А, а все люди в радиусе 9 км от ракеты, жестко «пришвартованной» к стартовому столу, эвакуированы.

22 февраля в 9:47 (здесь и далее время московское) была выдана команда на начало заправки жидким кислородом (ЖК) бака окислителя («О») емкостью 552 м³. В 13:00 он был заправлен до заданного уровня и автоматически переведен в режим термостатирования, в конце которого среднебаковая температура окислителя достигла 83,8 К (-189,4°C). Время заправки бака «О» составило 2 ч 56 мин, а термостатирование длилось 2 ч 22 мин. К моменту запуска ЖРД блока Ц в баке «О» находилось 618 т ЖК.



Площадка УКСС с высоты птичьего полета

* На начало мая 1987 г. было испытано 103 двигателя РД-0120 в 523 испытаниях с суммарной наработкой 73811 сек и подтверждена расчетная надежность 0,985. По результатам испытаний показатель надежности достиг 0,995. Для сравнения: к первому пуску Н-1 стендовая наработка кислородно-керосиновых двигателей 11Д51 этой ракеты составляла около 40 тыс сек, при этом были выявлены конструктивные дефекты, которые проявились и при ЛКИ. К началу стендовых испытаний водородных ступеней РН Saturn 5 наработка кислородно-водородных двигателей J-2 ракеты составляла 6000 сек. Перед началом ЛКИ системы Space Shuttle суммарная наработка маршевых двигателей SSME составляла 14300 сек.



Телефото начала огневых испытаний ракеты 5С 22 февраля 1986 г.

В 11:14 началась заправка бака горючего («Г») емкостью 1523 м³ жидким водородом (ЖВ). Она продолжалась до достижения номинального уровня (13:01), после чего автоматически включился режим термостатирования горючего в баке. Термостатирование продолжалось 3 часа, при этом среднебаковая температура горючего достигла 18.1 К (-255.1°C), а масса ЖВ составила 105 т.

В процессе набора стартовой готовности заряжались и подпитывались газообразным гелием бортовые баллоны системы наддува и управления пневмогидравлической схемы (ПГСх), заряжались азотом до давления 200 кгс/см² баллоны системы ПВЗП, подготавливались блок и ЖРД, вводилась «полетное» задание, вентилировались и продувались нейтральными газами отсеки блока Ц.

За 1 ч 30 мин до запуска ЖРД были запущены 13 водяных насосов системы охлаждения. Вода шла «по кольцу». Только перед огневым запуском в автоматическом режиме открылись затворы и поток через насадки хлынул в огневой проем. Всего за 200 сек работы системы в лоток стартового сооружения было подано около 4000 т воды.

В 15:59:19 руководитель испытаний выдал команду «Подготовка ДУ, готовность 10 минут» (команда «Пуск» и ноль отсчета времени в бортовом комплексе автономного управления). При этом выполнялись следующие операции:

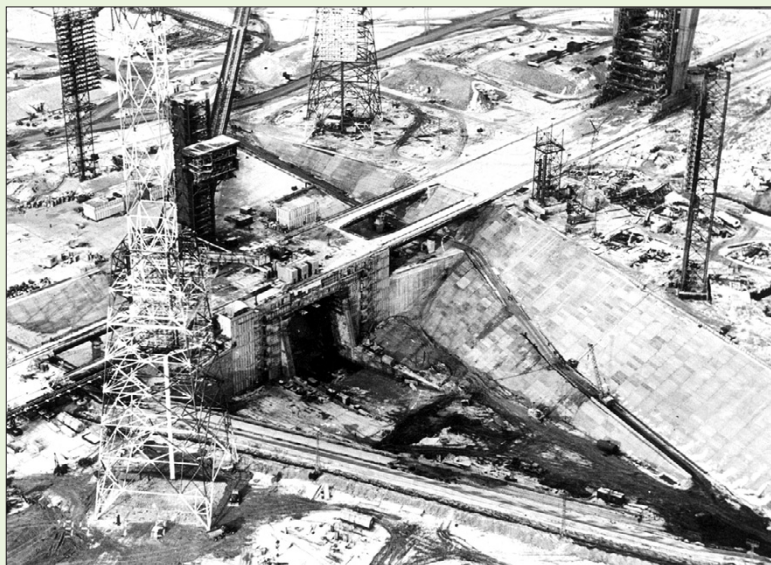
- включение корректировки уровня ЖВ в баке (0 сек);
- включение интенсивной продувки ДУ (300 сек);
- подача напряжения на агрегаты зажигания (494 сек);
- ЖРД из базового положения в стартовое (499.8 сек);
- включение предстартового наддува баков, раскрутка бустерных насосных агрегатов и запуск ЖРД с выходом на предварительную ступень тяги.

В 16:09:11 запустились четыре двигателя РД-0120 блока Ц; однако через 4.2 сек (за 2.53 сек до условного сигнала «контакт подъема ракеты») бортовой комплекс автономного управления сформировал команду на аварийное прекращение процесса подготовки (АПП) и аварийное выключение двигательной установки (АВДУ). Анализ телеметрической информации показал, что процесс запуска двигателей №2, 3 и 4 развивался нормально. В то же время скорость

вращения бустерного насоса горючего (БНГ) ЖРД №1 была меньше расчетной, а на 13-й секунде от момента начала раскрутки его ротор остановился. Отказ БНГ привел к развитию кавитации в основном насосе горючего и, как следствие, к скачку температуры в газогенераторе выше контрольного значения и формированию команды АВДУ.

После прохождения команды АПП возникла очень серьезная нештатная ситуация:

- по датчикам давления на входе в основные и аварийные линии управляющего давления элементов ПГСх блока Ц было от-



Вид на УКСС со стороны газоваода

мечено падение давления, что свидетельствовало о возникшей утечке гелия;

- проверка исполнения команд на срабатывание исполнительных элементов ПГСх блока выявила, что отсечные электропневмоклапаны кислорода в расходных и циркуляционных магистралях не закрылись, а клапан дополнительного контура циркуляции не открылся;
- из семи защищаемых отсеков блока в трех все газоанализаторы ПВЗП зарегистрировали резкий рост концентрации газообразного водорода (позднее выяснилось, что датчики ошибочно сработали не на водород, а на утечку гелия) и сформировали команду на включение интенсивной продувки азотом отсеков блока.

Бункер потерял возможность управления ПГСх блока; слив компонентов топлива в автоматическом режиме стал невозможен! Дальнейшее развитие нештатной ситуации в таких условиях неминуемо вело к аварии с катастрофическими последствиями: «вспухание» криогенных компонентов, разрушение баков и пролив топлива наружу, образование взрывоопасной гремучей кислородно-водородной смеси и потеря (пожар, взрыв) РН и стартовых систем и агрегатов УКСС.

По сути дела, в складывающейся в стране неблагоприятной политической обстановке была поставлена на карту работа по программе «Энергия-Буран» в целом. Преодоление нештатной ситуации стало личной проблемой всех участников испытаний – от технического руководителя до рядового оператора. У некоторых не выдержали нервы...

С учетом указанных обстоятельств легче понять проблемы, с которыми столкнулся персонал боевого расчета, и предпринимаемые действия в ходе их устранения и выхода из нештатной ситуации.

Наступил критический момент, когда технические возможности дистанционных систем управления были полностью исчерпаны. Как это часто бывает, там, где не справляется техника, выручает человек. Спасти положение могли только работы, проведенные под заправленной ракетой в условиях жесткого дефицита времени (по экспресс-прикидке – в течение одного часа). На плечи руководителя испытаний А.А.Макарова легло тяжелое бремя принятия решения о направлении специалистов НИИхиммаш во взрывоопасную зону.

Вот что вспоминает о тех событиях их непосредственный участник В.А.Полуэктов:

«...По громкой связи руководителя работ («первого») проходит команда сбора технического руководства. Затем «первый» вызывает меня. Почти бегом направляюсь в сооружение 60 на третий этаж.

Вокруг рабочего стола столпились все руководители, на столе разложены какие-то схемы. В воздухе сгустилось напряжение. Подскакиваю к А.А.Макарову: «Вызывали?» – и тут же получаю резкое «Подожди». Из бурного разгово-



Изделие 5С перед огневыми испытаниями. Обратите внимание на «гладкие» ускорители первой ступени

ра специалистов понимаю: что-то случилось. «Потеряно управляющее давление, газ в отсеках, отключено электропитание клапанов, изделие «пухнет», необходимо сбросить давление из баков с криогенными компонентами. Если не удастся сбросить – разорвет, возможен взрыв» – это малая толика выловленной информации.

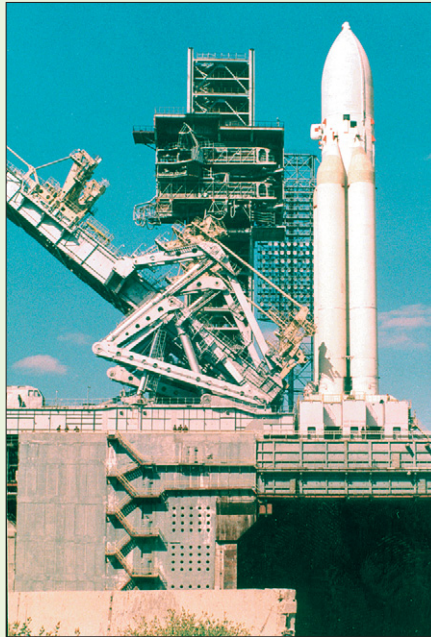
Два руководителя работ – А.А.Макаров и В.Е.Гудилин – предельно напряжены. В муках рождается решение: используя резервные ресиверные гелия, подать давление на открытие клапанов сброса давления из баков. Это можно сделать только вручную из сооружений №6 или №1 – непосредственно под изделием.

А.А.Макаров обращается к начальнику отдела В.Н.Кузнецову: «Сможете? Что для этого нужно?» В ответ звучит: «Сделаем». Тут же формируется бригада. Следует команда уже непосредственно мне: «Бери машину, бригаду Кузнецова и быстро езжай в сооружение №6. Докладывать каждый шаг».

Бегу на второй этаж, из комнаты отдыха вытаскиваю водителя В.Б.Шнейдера – и уже вдвоем бежим к выходу. Пока я забираю противогазы из комнаты режима, В.Б.Шнейдер подгоняет «пазик». К автобусу подбегают В.Н.Кузнецов, В.Т.Исаев, В.Г.Микитан, нагруженные противогАЗами, фонарями, шлемофонами, инструментами... В.Н.Кузнецов командует: поехали!

Изделие приближается, сверкая в лучах прожекторов. Видна «шуба» изморози, облячка. Около 2-го сооружения кто-то задает вопрос: едем прямо или в объезд? Дружно говорим: «Прямо». Страха нет. Адреналин в крови создает «боевое» нетерпение.

Врываемся в сооружение. В.Исаев и В.Микитан сразу бегут к ресиверным, В.Кузнецов и я – в пульттовую, следом идет В.Шнейдер. Включаем аппаратуру и связы-



Заправка «Энергии» и предстартовые операции отработывались на стенде-старте с использованием изделий 4М и 4МКС-Д

клапанов и выдвинули гипотезу о неисправности (разрушении) линии давления. Предположение впоследствии подтвердилось: при осмотре на блоке был обнаружен разорванный трубопровод управляющего давления диаметром 20 мм. Специальными командами с пульта управления АСУ УКСС дистанционно удалось на ракете локализовать и отсечь место повреждения трубопровода от коллекторов управляющего давления гелия.

Вспоминает В.А.Полуэктов: «Сию минуту перед пультом, работает громкая связь. Слышно, что ребята подключили шлемофоны и

«вторым». Опять тишина. Через какое-то время все собираются в пульттовой, обмениваются информацией.

И вдруг неожиданно В.Исаев говорит, что надо срочно бежать в 1-е сооружение и подключать находящиеся там ресиверные. Это обсуждается на полном серьезе; все уже готово это сделать, собирают оборудование и инструменты. И тут уже «взрываюсь» я: «Без разрешения «первого» я вас туда не пушу». Приходится удерживать их чуть ли не за шиворот.

Связываюсь с «первым», трубку берет В.Е.Гудилин. Докладываю ему о ситуации и получаю ответ: «Никого никуда не пускать, ждать». Телефонная трубка откладывается, по шуму в ней чувствуется, что у стола руководителя работ идет обсуждение. По-видимому, действия нашей бригады дали определенные результаты. Наконец трубку берет А.Макаров, просит В.Кузнецова. Идет активный обмен информацией.

И наконец – все. Дело сделано.

С чувством удовлетворения («сделали все, что надо») садимся в автобус и едем назад. Уже ясно, что пик аварийной ситуации миновал. Теперь пойдет обычная деловая работа...»

Итак, через 55 минут аварийная ситуация была локализована. Управление РН восстановлено, компоненты слиты в наземные хранилища, УКСС приведен в исходное положение. Ремонтно-восстановительные работы, связанные с доработкой блока Ц и двигателей на нем*, были проведены в кратчайшие сроки (с 23 февраля по 16 апреля) без съема РН с пусковой установки. 25 апреля 1986 г. было успешно выполнено полномасштабное огневое испытание №2А длительностью 290 сек, открывшее дорогу длиной в один год и 20 дней к старту «Энергии» №6СЛ – первому пуску...

Действия расчета испытателей получили высокую оценку министра общего машиностроения О.Д.Бакланова. После испытания №1А в торжественной обстановке за проявленное мужество и умелые действия, предотвратившие катастрофу, все члены аварийной группы были награждены денежной премией и ценными подарками.

По итогам испытаний ракетного блока № 5С приказом министра общего машиностроения от 26 апреля 1986 г. удостоены звания «Отличник социалистического соревнования» члены боевого расчета от НИИХиммаш М.С.Галиев, С.В.Соловьев, Г.А.Ярыгин, получили почетные грамоты и благодарности испытатели В.А.Буевич, В.Ф.Баров, А.П.Логинов, М.В.Елизарова, А.Л.Гаркуша, В.Б.Макаров, Т.М.Харченко, Н.И.Мясников, В.В.Павельев, Г.В.Савельева. Многие сотрудники отмечены в приказах директора и распоряжениях по комплексу.

При подготовке статьи использовались материалы: книга Б.И.Губанова «Триумф и трагедия "Энергии"»; книга «Наземные испытания ракетно-космической техники» (ФГУП НИИХиммаш, 2001) под ред. А.А.Макарова; воспоминания А.А.Макарова (директор НИИХиммаш), О.Д.Бакланова (в 1983–1988 гг. – министр общего машиностроения) и Л.Д.Кучмы (в 1986–1992 гг. – директор ПО «Южный машиностроительный завод»).



Участники первого пуска «Энергии» на торжественном юбилейном собрании 15 мая 2002 г. в Политехническом музее

ваемся с сотрудником в сооружении 60 на дистанционном пульте...»

Одновременно специалисты ПГСх совместно с операторами АСУ провели анализ возможных причин незакрытия отсечных

переговариваются со «вторым» и с дистанционным пультом. Звонок А.Макарова: «Где Кузнецов? Доложите обстановку». Докладываю, что все у ресиверных, идет работа, В.Кузнецов по «шлемофонке» на связи со

* После расследования причин разрушения трубки практически все трубопроводы высокого давления на ракете 6СЛ были заменены, а на двигателе 5С изделия 5С впервые не в производственном помещении, а на стартовом столе был заменен БНГ.

МЫШИНЫЙ ЭКИПАЖ,

или Новый биоспутник для изучения воздействия марсианского притяжения

А.Копик. «Новости космонавтики»

17 апреля Марсианское общество объявило о начале реализации частной космической миссии, которая должна помочь исследователям изучить долговременные изменения в живом организме при жизни на Марсе.

Основными участниками проекта Translife стали Массачусеттский технологический институт (MIT, Кембридж, США), Университет Вашингтона (University of Washington, Сиэтл, США) и Университет Квинсленда (University of Queensland, Брисбен, Австралия).

Финансируемый из частных источников первый подобного рода проект позволит изучить долговременное воздействие притяжения Марса на организм млекопитающего. Группы студентов из трех университетов разработают аппарат и осуществят запуск спутника, полезной нагрузкой которого станут... мыши. Млекопитающие проведут примерно 2 месяца в спутнике при силе притяжения, эквивалентной марсианской, или 3/8 от земной. Во время пребывания в космосе некоторые мыши дадут потомство, которое вырастет и разовьется полностью в новой среде. После возвращения аппарата

на Землю ученые изучат экипаж и его отпрысков, чтобы получить первые сведения о жизни и развитии в ослабленном гравитационном поле.

Искусственное притяжение, идентичное притяжению на поверхности Марса, будет создано закруткой аппарата. Аппарат планируется запустить в середине 2005 г. Спутник пробудет на орбите около 50 дней и затем вернет «мышиный экипаж» живым на Землю. В настоящее время осуществляется выбор возможных средств доставки КА на орбиту.

Этот эксперимент должен ответить на некоторые базовые научные вопросы перед тем, как люди начнут исследовать Марс. Например, известно, что длительное пребывание в невесомости приводит к вымыванию кальция из костей. Будут ли возникать подобные эффекты при уровне марсианской гравитации или нет, возможно ли будет основать на Красной планете постоянное поселение – на эти и другие вопросы предстоит ответить по результатам эксперимента.

Ожидается, что стоимость биоспутника составит примерно 10 млн \$. MIT займется научной частью проекта и полезной нагрузкой, Университет Вашингтона разработает КА-носитель, а Университет Квинсленда

Наша справка. Марсианское общество (The Mars Society, <http://www.marssociety.org>) – это международная общественная организация, работающая над вопросами исследования и заселения соседних планет. Его учредительный съезд («конвент») состоялся 13–16 августа 1998 г. в г.Боулдер (Колорадо), а в августе 2002 г. там же пройдет уже пятый. Марсианское общество пытается объединить и организовать сторонников пилотируемого освоения Солнечной системы во всем мире. Численность организации – около 5000 человек, президент – д-р Роберт Зубрин (США).

Марсианское общество организовало на добровольные пожертвования отдельных лиц и организаций (свыше 1 млн \$) экспериментальные исследовательские станции на о-ве Девон в Канадской Арктике (Flashline Mars Arctic Research Station, лето 2000 г.) и в штате Юта (Mars Desert Research Station, февраль 2002 г.); третьей в 2003 г. станет европейская станция European Mars Analogue Research Station. На них отрабатываются возможная программа исследований и технологии марсианской экспедиции.

разработает систему возвращения и спасения «экипажа».

Студенты ищут финансовую и любую другую поддержку как от государственного, так и от частного сектора, чтобы завершить проект. Анонимный даритель уже пожертвовал проекту порядка 50% его стоимости.

По материалам Марсианского общества

40 ЛЕТ ВЛАДИМИРСКОМУ ПЛАНЕТАРИЮ

*Что 40 лет для планетария?
Лишь к беспредельности разбег!
Он новых устремит Гагаринных,
Вселенских тайн предвидя век.*

М.Побединская.

«Новости космонавтики»

Фото автора

Планетарии – сравнительно молодой вид научно-просветительских учреждений. По сравнению с театрами и библиотеками, которые существуют уже тысячелетия, история планетариев укладывается в гораздо более скромный промежуток времени – 80 лет. В сфере аэрокосмического образования планетарии зачастую играют ключевую роль, особенно в «нестоличных» городах.

С 20 по 25 мая владимирский планетарий, которым руководит Александр Прохорычев, отметил свой 40-летний юбилей, представив программу «Планетарий и дети – 40 лет вместе». Учреждение расположено в историческом центре города, в здании бывшей Николо-Кремлевской церкви. Посетителям предлагается более 70 тематических лекций, которые проводятся в Звездном зале планетария и имеют как учебную направленность (по астрономии, космонавтике, истории и т.п.), так и познавательно-развлекательную, помогают постичь красоту космических глубин.

В планетарии стационарно смонтирована единственная в России диорама «Запуск космического корабля системы “Энергия-Буран”», установлен единственный в Центральном регионе маятник Фуко, позволяющий наглядно доказать вращение Земли вокруг собственной оси. Ребята, всерьез «заболевшие» космосом и астрономией, посещают тематические кружки. В планетарии постоянно работают художественные и фотовыставки, часто экспонируются работы художников-космистов.

В рамках празднования юбилея в планетарии состоялось открытие выставки детского творчества «О чем я узнал в планетарии» и выставки метеоритов, которую представлял участник многих метеоритных экспедиций, член российского и французского астрономических обществ В.И.Цветков.

Под звездным небом планетария прошел шоу-концерт «Музыка небесных сфер» композитора Андрея Климовского. На юбилей планетария был приглашен космонавт Сергей Авдеев, который встретился с учащими школ г.Владимира.

Поздравляя сотрудников планетария, гости праздника отметили, что нынешний юбилей – большое событие в жизни города, и пожелали его сотрудникам «зажигать звезды Отечества». Представители городских властей сообщили, что для планета-



Космонавт Сергей Авдеев и директор планетария Александр Прохорычев

рия непременно будет построено новое здание. Тем более что на здание церкви, в котором ныне расположен планетарий, настойчиво претендует Епархия, у которой в 20-х годах прошлого века это здание было отобрано.

Герои космоса

Павел Романович Попович

Дважды Герой Советского Союза
Летчик-космонавт СССР



П.Р.Попович родился 5 октября 1930 г. в с.Узин Узинского района Киевской области на Украине. Окончил ремесленное училище, индустриальный техникум, аэроклуб. Учился в Сталинградском и 52-м авиационных училищах, окончил Центральные авиационные курсы усовершенствования офицерского состава ВВС, затем Военно-воздушную инженерную академию им. Н.Е.Жуковского. Кандидат технических наук, генерал-майор авиации в отставке. В отряде космонавтов с 1960 по 1982 г.

Совершил два космических полета. Первый – в августе 1962 г. на «Востоке-4» одновременно с полетом «Востока-3». Второй – в июле 1974 г. на «Союзе-14» и

ОПС «Алмаз» («Салют-3»). Это был первый космический полет исключительно по программе Министерства обороны. П.Р.Попович награжден двумя медалями «Золотая Звезда» Героя Советского Союза, двумя орденами Ленина, орденами Дружбы народов, Красной Звезды (СССР); орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени и орденом Почета (РФ), а также другими орденами и медалями нашей страны и других государств. Женат, имеет двух дочерей от первого брака.

Более подробная биография П.Р.Поповича опубликована в книге «Советские и российские космонавты. 1960–2000», которую можно приобрести в редакции НК.

В августе 2002 г. исполняется 40 лет первому в мире групповому полету двух космических кораблей. Этот полет совершили Андриян Николаев и Павел Попович на космических кораблях «Восток-3» и «Восток-4». Впервые в космосе работала интернациональная команда – чуваш и украинец. Впервые космонавт (А.Николаев) во время полета отвязался от кресла и свободно передвигался в кабине.

К одному из участников этого уникального полета – Павлу Романовичу Поповичу мы обратились с традиционными вопросами.

1 Павел Романович, как Вы стали космонавтом?

Служил я в то время в Кубинке под Москвой. Вечером меня вызвали в штаб дивизии. Обычно в это время никто уже и не работает, и я очень удивился. Подумал: «Зачем это еще меня вызывают в штаб?» и, переодевшись, быстро зашел к начальнику полетов. Смотрю – народу много, человек десять, и в основном с красными погонами и лампасами. Сначала дали мне бумагу подписать, которая обязывала хранить тайну и никому не рассказывать о нашем разговоре, даже жене.

Потом началась беседа. Меня спросили, как я отношусь к новой технике. Я подумал, что мне хотят предложить Школу летчиков испытателей – это же голубая мечта любого летчика! Я ответил, что новую технику люблю и хочу летать на новых самолетах.

А мне сказали, что летать придется не на самолетах, а на искусственных спутниках Земли. Дальше пошел разговор... Мне дали сутки на размышление и разрешили идти. Я вышел, а потом сразу же открыл дверь и крикнул: «Я согласен!». Все засмеялись. А чего я сутки буду ходить, мучиться, все равно посоветоваться не с кем...

У нас они отобрали десять человек. Однако ребята у нас были хитрые. Они поехали в ЦНИАГ, где медкомиссию проходят, на разведку. Посмотрели и выяснили, что в

результате комиссии некоторых вообще списывают с авиации, обнаружив какой-либо скрытый дефект. Поэтому ребята перепугались – и из десяти я один поехал на обследование. Мне терять было нечего. Они все были после военного училища и гражданской специальности не имели. Из армии увольт – безработный. А у меня специальность – стюард 5-го разряда, не пропал бы!

В декабре 1959 г. я пришел на медкомиссию. Там уже были Ю.Гагарин, Г.Титов, В.Горбатко и другие... Нас обследовали месяц, потом отпустили домой, а затем вызвали еще на 15 дней. Я прошел комиссию «без сучка, без задоринки». Ни один врач ко мне не мог подкопаться. Никаких претензий ко мне не было...

Вообще о моих отношениях с врачами – отдельный разговор. Был у нас в ЦПК врач-лор Иван Иванович. Его поражала устойчивость моего вестибулярного аппарата. И вот, как его дежурство – начинал меня крутить. Крутил на кресле и записывал показания. Битый час крутил, а у меня и давление, и пульс в норме. Потом я ему предложил: «Вы меня научите играть в пинг-понг, а я отдаю вам полностью для экспериментов». Он обрадовался. В пинг-понг играть я научился, а он меня все равно не закрутил. А когда я готовился ко второму полету, у нас появился тренажер – кресло на одной ножке, а вокруг – барабан с наклонными черно-белыми полосами. Космонавт, сидя в кресле, должен удерживать равновесие во время вращения барабана. И вот однажды и до меня очередь дошла... Я сел и на второй минуте завалился на бок, а надо было три минуты просидеть. Психологически на меня эта неудача очень сильно повлияла, ведь со мной никогда такого не было. На следующий день все повторилось, я опять завалился. Тогда мне сказали: «Паша, давай ты будешь крутиться без всяких датчиков.



П.Попович и А.Николаев с дублером В.Быковским на парашютных прыжках

рассказывают...



Приходи, когда у тебя будет время и тренируйся». Я месяца три ходил и только потом открылся с датчиками. Позже я понял, что этот срыв произошел из-за перетренированности, а потом возник психологический барьер. Основная забота врачей – это не допустить перетренировки. Как только она наступит, человек психологически ломается и очень трудно это восстанавливать.

...А после медкомиссии вышел приказ, и я приехал в часть. Приехал первым – и меня назначили старшим группы. Встречал всех и помогал размещаться. Потом начались занятия...

2 Расскажите, пожалуйста, о каких-нибудь интересных случаях периода подготовки к полетам.

Я готовился к полетам на «Востоках», причем в первой шестерке по четырем программам: к первому полету человека в космос, к суточному полету, к одиночному длительному и к первому групповому полету. Затем подготовка по программе Л1 в экипаже с Виталием Севастьяновым к облету Луны, потом по военной программе «Звезда», затем две подготовки по программе «Алмаз». Программа «Алмаз» была особенно засекречена, потому что имела военное назначение. Из-за того, что я готовился в основном по военным программам, американцы называли меня «агрессор».



Тренировки в сурдокамере

Когда Юру Гагарина провожали в первый полет, мы, вся шестерка (В.Быковский, Ю.Гагарин, Г.Нелюбов, А.Николаев, П.Попович, Г.Титов) приехали на космодром. И мы с Юрой жили в одной комнате на нулевой площадке. Это потом, перед самым стартом он жил с Германом в отдельном домике «на двойке». Вообще с Юрой у меня были особые отношения, и не потому, что я старше был, а потому, что у нас судьбы одинаковые. Мы оба были воспитанниками системы трудовых резервов: он заканчивал ремес-

ленное училище и я, он – техникум трудовых резервов в Саратове, я – техникум трудовых резервов в Магнитогорске, он – аэроклуб в Саратове, я – аэроклуб в Магнитогорске. Мы всегда находили общий язык, и, когда он стал командиром, мы с ним никогда не конфликтовали. Один раз только, помню, опоздал я на автобус – и он на меня ругнулся. Я на него посмотрел, думаю: «Ну и ну!» А он изменился в лице: «Извини, – говорит, – так получилось...»

Однажды перед его полетом мы легли спать и стали представлять: а как будет после полета? Мы ведь ничего не знали; думали, наверное, первого космонавта будут как Чкалова встречать. Но что так – не предполагали. Для нас это было очень неожиданным... И я тогда сказал Юре: «Вот слетаешь, навалится на тебя слава, забудешь ты нас – друзей своих, товарищей». А он подбежал ко мне и с жаром: «Да ты... Как ты говоришь такие слова! Как тебе не стыдно!» Я уже: «Да тише, тише, Юр, я пошутил». Он долго потом остыть не мог... Вообще, я заметил, как Юра быстро повзрослел как гражданин, когда на него навалилась вся эта слава. Но, как говорят, чтобы узнать человека, дай ему славу или власть. Для человека это большое испытание. И вот Юру слава абсолютно не испортила, он был абсолютно доступен, всегда очень общительный и заводила в компании.

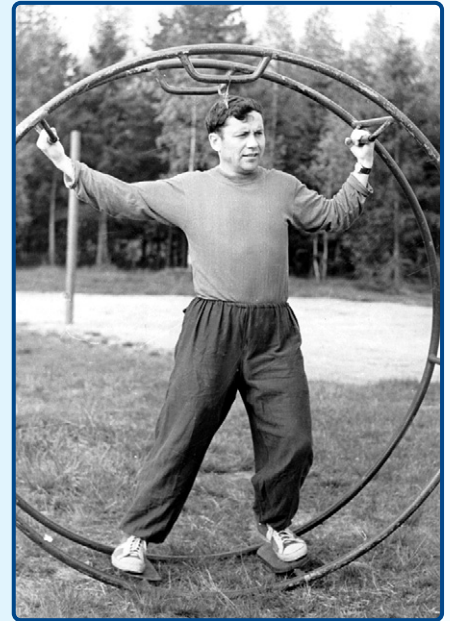
Когда запускали Гагарина, я был в бункере и держал с ним связь. Кроме меня, были Сергей Павлович, Николай Каманин, Леонид Воскресенский – руководитель пуска, Анатолий Кириллов и два офицера, фамилии которых я не помню. Больше никого не было. На столе стоял телефон – красный, без набора. И если снять трубку – на связи оказывались два офицера; приняв кодовое слово, они должны были нажать кнопку для катапультирования космонавта. С.Королев мне сказал: «Паша, ни за что не подпускай меня к этому телефону». Я заслонил его собой, а потом так загоразивал во время старта.

А вообще со спасением космонавта на старте была большая проблема. Система спасения, конечно, была неважная: САС'а тогда еще не было, а на катапульте от ракеты далеко не улетишь да и парашют не раскроется. Поэтому над газоотводной ямой была натянута сетка, куда космонавт упал бы в случае аварии ракеты на старте. Смешно: ведь из сетки самому космонавту быстро не выбраться, да еще после катапультирования; как раз хватило бы времени зажариться на манер барбекю.

После того, как Гагарин приземлился, – плакали почти все; восторг был такой – все прыгали, радовались!

А подготовка по облету Луны была вообще очень интересной. К полету мы были готовы, но было принято решение, что пилотируемый полет может состояться только после двух подряд успешных беспилотных.

А вот этого добиться не удавалось. То та неисправность, то совсем другая. Мы написали в ЦК письмо, что согласны на риск и даем расписку. Как-то во время очередного неудачного возвращения спускаемого аппарата Л-1 я был в Евпатории. Подошел к главному конструктору Василию Павловичу Мишину и говорю: «Что бы было, Василий



Павлович, если бы я сидел в аппарате?» Он говорит: «Было бы все нормально. Ты бы сделал коррекцию – и все прошло, как надо». Но ему не дали пойти на такой риск. Конечно, жалко, потому что тогда мы бы облетели раньше американцев Луну, и их высадка не произвела бы такого фурора. Но, к сожалению, ничего не получилось с облетом. Не получилось и с высадкой по программе Н1-Л3. К сожалению, с ракетой промахнулись конструкторы...

3 В чем особенность Ваших двух полетов? Что интересного произошло на орбите?

Когда приблизилось время группового полета, было решено, что Андриян Николаев полетит на трое суток. Сергей Павлович мне сказал, что если Андрей в первый день (а он должен был лететь на сутки раньше меня) будет чувствовать себя плохо, то я не полечу. Так остро стоял вопрос из-за того, что год назад, вернувшись на Землю после суточного полета, Герман Титов все рассказал о своем самочувствии, всю правду. Все поняли, что нужно очень хорошо тренировать вестибулярный аппарат. И нас тренировали... Что только с нами ни делали, чтобы его натренировать! Врачи над нами издевались прямо как в гестапо, но довели до такого состояния, что мы уже не реагировали ни на какие раздражители. Я помню, как даже членам комиссии становилось плохо, глядя на наши вращения, а нам хоть бы хны.

Так вот, я Андрея в угол загнал и говорю: «Когда будут спрашивать, скажи, что ты чувствуешь себя хорошо, а то ведь меня не пустят из-за тебя. Получится: готовились впустую». И когда Андрей полетел, я с волнением ждал первые 5–6 часов. За это время все проявляется. Он летает – все нормально, самочувствие нормальное. На следующий день и я стартовал. Вышел на орбиту, сразу его корабль увидел. Между нами было километра четыре.

Андрей начал: «Беркут, Беркут, я – Сокол. Как меня слышите?»

Я ему кричу: «Привет, Андрей! Я не только тебя слышу, я тебя вижу! Ты справа от меня лежишь, как маленькая луна».

«Ты чего, Беркут, – говорит Андрей, – нас же ругать будут».

Я: «Да брось ты! Пускай попробуют – доберутся до нас, чтобы нас ругать».

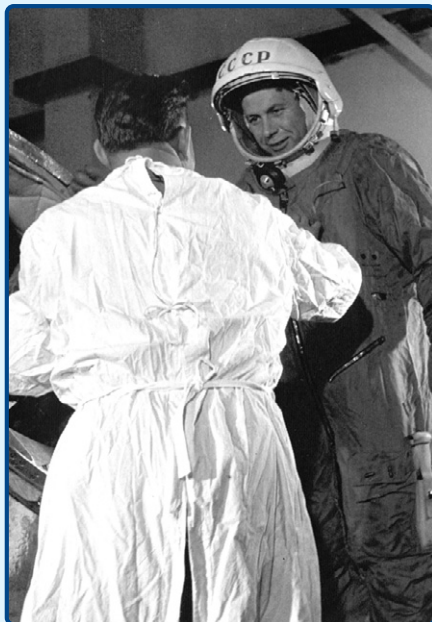
Ну он тогда успокоился. Правда, когда пролетали над нашей территорией, пользовались все же официальными позывными: «Беркут» – «Сокол».

В этом полете А. Николаев первым в мире отвязался от кресла в корабле и, насколько позволяла кабина «Востока» и скафандр, крутился почти в течение часа. Он был в свободном плавании, потом нормально сел в кресло, привязался. Это был большой шаг вперед. Ведь если бы он не смог вернуться в кресло и пристегнуться, как бы произошло катапультирование?

Мы очень долго уговаривали Сергея Павловича согласиться на это. Отработывали методику на ТУ-104. На следующий день у меня тоже был запланирован выход из кресла. Я отвязался, но не всплыл. Оказалось – плотно зажаты в ложемент. «Андрей, – говорю, – не могу никак выйти, не всплываю». А он мне: «Ты оттолкнись от него». Я по привычке, как на земле, оттолкнулся и как... врезался головой в потолок! Правда, голова была защищена шлемом, так что ничего страшного не случилось. Но по этой причине впервые на орбите раздался хороший русский мат.

Еще история. Мы еще перед полетом попросили, чтобы нам положили воблу. Нам ее начистили и положили, а Андрей в полете не смог ее найти. «А я уже нашел!» – кричу ему. Вот тут я над ним поиздевался и отомстил за неуклюжий совет с креслом.

Андрею во время полета разрешили летать четвертые дополнительные сутки. Мне тоже очень хотелось полетать четверо суток, но, к сожалению, не получилось. Дело вот в чем: о плохом самочувствии не будешь кричать на всю Вселенную – и мы еще на Земле договорились о кодовых словах (например, если врота – говорить «гроза»), которые записали на последнюю страницу боржурнала. И вот – предпосадочный виток, на котором надо принимать решение о продлении полета. Я лечу над Мексиканским заливом и вижу: там молнии сверкают. И я ключом по азбуке Морзе передал: «Лечу



над Мексиканским заливом, вижу грозу». Я совсем забыл про то, что было записано в журнале про эту «грозу». И вот я подлетаю в зоны связи, и меня начали пытать. Н. Каманин на связь вышел: «Так какую ты грозу видел?» Я им рассказал, что над Мексиканским заливом пролетал и видел грозу, но они, наверное, не поверили мне и подумали, что мне плохо.

А я, значит, улетел из зоны, и вдруг где-то над экватором врывается ко мне голос



Пилоты кораблей «Восток-4» и «Восток-3»: Павел Попович и Андриян Николаев

Михаила Петровича Катушкина (он на НИПе в Хабаровске сидел) и таким монотонным голосом спрашивает: «Беркут, Беркут. Отвечьте, я – Весна-2. Какую видели грозу?» И только тут до меня дошло, что я сказал... У меня волосы дыбом встали. Я как заорал: «Михаил Петрович! Самочувствие отличное, все нормально! Я грозу видел метеорологическую!» Тут вклинился голос Сергея Павловича: «Я тебе покажу «грозу»!» Так я невольно отвлек всех на Земле своей грозой, и время на принятие решения о продлении полета было потеряно.

Приземлились мы с Андреем очень близко друг от друга, и не на Волге, где Гагарин и Титов, а в Казахстане. Я катапульти-

ровался нормально на высоте 8000 м, а на высоте 1500 м отделяется НАЗ (неприкосновенный аварийный запас. – Ред.), и я это почувствовал «задним местом», потому что там фалы начинают посвистывать. И вдруг меня начало раскачивать, как маятник с НАЗом в противовесе. Ведь он же 40 кг весит! Парашют начал постепенно разворачиваться, и примерно на высоте 1000 м ветер задул мне прямо в лицо. «Ну, – думаю, – Паша, попался ты. Ведь разобьет о землю, и ничего не сделаешь...» Метров за 40 до земли раскачка прекратилась благодаря дополнительному тросу, связывавшему меня с НАЗом. Он плюхнулся на землю и меня как бы закорил. Но все равно я сгруппировался, насколько смог в скафандре, и меня как шарахнет! Я трахнулся ногами, потом встал на голову и быстро отстегнул парашют. Потом как хряпнулся! Не сдержался, проматерился – и легче стало... Пошевелил руками, ногами – ну вроде все нормально. Снял я скафандр. Начал курочить радиостанцию (ни основная, ни резервная не работали). Потом вижу: самолет появился. Я тогда начал пускать ракеты – и они увидели меня. Они стали снижаться, и я начал бегать туда-сюда, чтобы показать, что жив-здоров, у меня все нормально и что прыгать не надо – помощь мне не нужна. В самолете бригада врачей, которые должны оказывать мне помощь, и при таком ветре они все перебьются, ведь у них лишь по 4–5 прыжков. Но они все же прыгнули...

Если бы это заснять, получилась бы занятная картина: тот, которого они должны спасать, носится по степи и гасит купола, а ветер очень сильный и тащит... И вот врач, подполковник, подбегает ко мне, а у него лицо разодрано. Я говорю: «Йод есть?» – «Есть» – «Давай я тебе смажу лицо». А после того, как суэта закончилась, я огляделся. Смотрю: ничего себе, в степи камни острые торчат и площадка где-то 10 на 10 метров, свободная от этих камней. И я именно на нее приземлился. Потому что, если бы меня жахнуло о такой камень, мы, наверное, тут бы уже не сидели. Ну а потом прилетел вертолет, нас забрали и повезли в Караганду.

Во втором полете тоже было много интересного. Мы готовились по программе «Алмаз», и мне как командиру корабля разрешили подобрать себе бортинженера. Я выбрал Юру Артюхина, потому что он мне подходил. Психологическая совместимость у нас с ним была идеальная. Мы очень хорошо понимали друг друга. Потом мы долго готовились, ведь первая станция «Алмаз» разгерметизировалась, и мы ее потеряли. Полетели на второй «Алмаз» («Салют-3»). Вывели нас баллистики к станции на 600 м. На 100 м мы взяли управление на себя, а на 50 – корабль начал идти вправо. А в это время у нас закончилась связь, и на Земле не знали, состыковались мы или нет.

Управление кораблем у нас было отработано до автоматизма. Я сразу остановил



«Алмазная» группа на Байконуре. Сидят: Г.Сарафанов, Г.Шонин, П.Попович, Ю.Артюхин и Б.Вольнов. Стоят: В.Зудов, В.Жолобов, В.Рождественский и А.Куклин

движение корабля и говорю: «Юра, что случилось?» Все вроде в норме, но корабль-то понесло... Ясно не было, но стыковаться надо. Чтобы лучше чувствовать ручки управления, я снял перчатки скафандра. Ведь управлять маленькими ручками в перчатках очень сложно. Юра попытался протестовать, ведь если ударимся и будет разгерметизация – ничто не спасет. Я ему: «Ты спасешься и скажешь, что я добровольно на это пошел». Я быстро восстановил ориентацию, и мы воткнулись прямо в центр конуса стыковочного узла. Мы даже никуда не скользили. Началось стягивание, а стык оказался негерметичным – давление падает. Внутри стыковочного узла все нормально, давление держится, а между уплотнительными кольцами – не сильно, но падает. У нас настроение – ужас, ведь если давление не нормализуется, придется расстыковываться и садиться.

Я решил схитрить и докладываю на Землю: «Все системы работают нормально, давление в норме». Но я совсем забыл, что работает телеметрия и состояние всего борта видно. Земля молчит. Потом уже В.Челомей вышел на связь: «Беркут, Беркут, я Двадцатый. У вас падает давление, какие будут предложения экипажа?» Мы предложили открыть переходные люки и выполнять дальше программу. Земля замолчала, обдумывая наше предложение, а мы ушли из зоны связи до следующего витка и ждем решения своей судьбы. Скрыть падение давления не удалось. Я сижу и говорю: «Юра, вот была бы сейчас бутылка, я бы стакан с удовольствием накатил для снятия напряжения». Когда подлетели к Евпатории, Челомей вышел на связь: «Беркут, я Двадцатый. Комиссия поддержала предложение экипажа. Разрешаем снять скафандры и открыть переходные люки». Ура, полет состоялся!

Во время полета был интересный случай: мы должны были проводить эксперимент по перемещению больших грузов в невесомости. Мы вытащили капсулу для спец-

информации весом в 360 кг с помощью манипулятора и толкнули. И она потихонечку поплыла. А она же круглая, без ручек, схватиться не за что... Как ее остановить? В борт врежется – пробьет насквозь, масса огромная. Я тогда поднырнул под капсулу и упираюсь, цепляясь за все, что попало. Остановил, когда примерно сантиметров двадцать осталось до стенки. А иначе просто проломило бы борт...

Потом другой момент был: надо было перезарядить все 14 фотоаппаратов, и каждый перезаряжается по-своему. Мы с Юрой еще во время подготовки разделили: каждому по семь аппаратов, все равно всех не освоить. Так вот, выключили мы свет и начали. Ну ладно, с этим справились. Намучились, правда. Положили отснятые материалы в капсулу. Перезарядили кассеты.

Включаем свет... А вокруг рой пленки. Казалось, она заняла все свободное пространство. Ведь мы отснятую пленку упаковывали, а оставшуюся просто сматывали с катушек и вытаскивали из кассет. А пленка тогда горячей была. Одна искра – и такой пожар будет... Пришлось вручную скручивать всю ненужную пленку в плотные рулончики.

Еще случай. На третьи или четвертые сутки полета на «Алмазе» сработала сирена, к которой были подключены все жизненно важные параметры: давление, напряжение, концентрация углекислого газа и другие. Мы бросились к датчику давления – в норме. Напряжение тоже в норме. Все проверили, но отчего сработала сигнализация – не поняли. Легли спать. Только уснули – опять вой. Опять все проверили, но безрезультатно. Все параметры в норме. После третьего «подъема» я взял два провода и сделал короткое замыкание. Кряк – все, сирена вырубилась. Правда, потом неприятные ощущения появились: что нас разбудит, если что-нибудь случится? Но ничего, долетали.

В этом же полете нам надо было выполнять эксперимент «Кристалл-74» по дегустации нового бортового питания. Должны были попробовать и написать свои замечания. А нам это питание так понравилось, что мы его съели. Съели и основное питание, и экспериментальное. Юра переживал... Написали: «Понравилось все». Похулиганили немного, а вообще много интересного было.

А когда возвратились из полета, то было не до шуток. Приземлились мы северо-восточнее Джезказгана. Об этом, кстати, впервые заранее объявили. Вынули нас из СА и на вертолете в Джезказган перевезли, а там сразу – митинг. Потом пришлось деревья сажать, приветствовать, речи держать, обниматься... И вот к вечеру у нас с Юрой поднялась температура до 40°, в 2 раза подскочили пульс и давление. Ну,



Александр Крамаренко проводит инструктаж экипажа корабля «Союз-14»



«Экипаж «Союза-14» на космодром прибыли!»

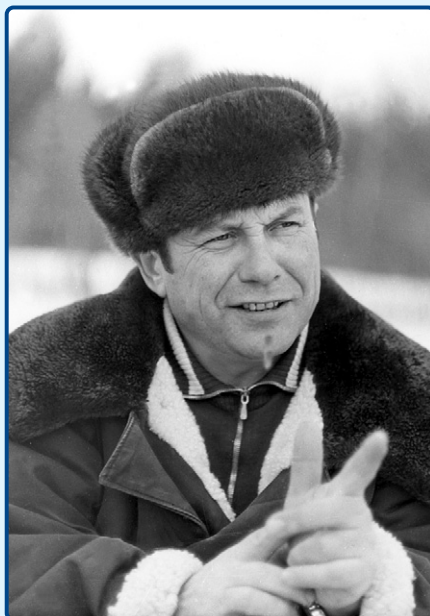
думаю, все, помираю... Положили нас на носилки, откачали...

Еще хочу рассказать, что по моей кандидатской диссертации был создан прибор «Пион». Мы его не успели сделать на «Алмаз» – программу закрыли, – а испытывали на «Салюте-7». Этот прибор работал в различных диапазонах спектра и позволял усиливать получаемые сигналы в 20000 раз. С его помощью мы могли видеть поверхность темной стороны Земли при свете всего одной четверти луны. А самое главное, он позволял проводить ориентацию корабля при подготовке к посадке или производить нацеливание аппаратуры, когда полет проходил на неосвещенной части орбиты. К сожалению, испытать его в полной мере не удалось. Экипажу сначала не давали с ним работать, а потом заболел В.Васютин – и полет был прерван.

4 Как сложилась Ваша судьба после ухода из отряда?

Я довольно долго был заместителем начальника ЦПК по научно-испытательной работе. А потом пошли неполадки в семье. Я подал на развод, пришлось уйти из Звездного. В это время М.Горбачев обратился к министру обороны с просьбой дать толкового космонавта на должность директора во Всесоюзный научно-исследовательский центр автоматизированной системы агро-ресурсов. Мне предложили – я согласился. В наши задачи входило информационное обеспечение земельных реформ, составление земельных кадастров и др. Мы проработали 12 лет. В декабре прошлого года мой институт слили с Государственным институтом кадастровой съемки. Теперь я работаю там в должности председателя Совета директоров. Это очень мощный институт.

Сейчас я также являюсь президентом Ассоциации музеев космонавтики России. Наша главная задача на сегодня: построить Международный космический культурный центр имени Гагарина. Ну, естественно, денег у нас нет, и мы ищем инвесторов. Помимо этого, я занимаюсь вопросами товарищества собст-



Лучший отдых – рыбалка

венников жилья здесь, на Хованской, что-то типа председателя жилищного кооператива. Кроме того, я занимаюсь вопросами бокса, я почетный президент Федерации бокса России. До этого я много лет участвовал в соревнованиях, у меня удостоверение «Ветеран бокса» №1. И еще один большой кусок работы – это украинская диаспора в Москве.

5 Ваше отношение к МКС и к роли России в этом проекте?

Я считаю, что «Мир» топить не надо было. Нужно было подумать заранее о его поддержке. Эта станция была символом национального престижа.

Что касается МКС, то я считаю: обязательно нужно сотрудничать. Освоение космоса должно быть общим делом, особенно полет на Марс. Одной стране реализовать такой проект будет очень тяжело, а всем миром это будет намного легче. Только относиться к этому надо по-партнерски, а не командовать, как они [американцы] при-

выкли. Сообща все делать намного легче, потому что в каждой стране есть что-то свое, свои интересные и нужные технологии. Сотрудничать надо.

6 Чего достигнет мировая космонавтика через 10, 20, 50 лет?

Я думаю, через 10 лет мы сможем полететь на Марс. Если взять техническую часть вопроса – нет проблем. Мы же туда запускаем межпланетные станции. Следовательно, здесь решение такое же, только масса другая будет. Нужно обязательно, чтобы шло два корабля – рядышком. Сейчас все упирается в обеспеченные жизнедеятельности экипажа. Полет очень длительный. Минимально экипаж должен быть из пяти человек. Значит, на пять человек на весь полет туда и обратно нужно много тонн пищевых ресурсов. Следовательно, нужно найти другие методы получения продуктов питания. Я помню, у нас шла очень мощная работа по выращиванию водоросли, для размножения которой нужна только вода и свет. Света в космосе – хоть отбавляй, воду надо взять с Земли и получать из конденсата. Так что, я думаю, через 10 лет мы будем на грани готовности к такому полету. Но чтобы идти дальше – нужен скачок технологий. На ракетных двигателях далеко и, главное, быстро не улетишь. Надо осваивать термоядерные двигатели. Над ними работают во всем мире. Я считаю, что обязательно будет рывок, и что произойдет тогда, представить сложно.

7 Как Вы отдыхаете?

Мое хобби – рыбалка, которой я увлекаюсь с 1962 г. – вот уже 40 лет. На рыбалку я еду не за рыбой, я еду отдыхать. Общение с природой – это как раз то, чего нам не хватает. Мы же живем в каменных джунглях. Мы с супругой очень любим путешествовать, выезжать в вояжи, например, по Золотому Кольцу. Иногда путешествуем и зимой.

Подготовили И.Маринин и Д.Востриков
Фото из архивов П.Поповича и компании «Видеокосмос», а также И.Маринина

