

# 9 2001

# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



ТЕЛЕРАДИОКОМПАНИЯ СССР  
**Видеокосмос**

МОСКВА, 129 010, ПРОСПЕКТ МИРА, Д.6. А/Я 929

## НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ № 1

1 - 11 августа 1991г.

### СОДЕРЖАНИЕ

Пилотируемые полеты.	СТР. 1.
Полет орбитального комплекса "МИР".....	2.
Планы полетов "Буран-2".....	2.
Полет МТКК "Атлантис".....	4.
Полет итальянского астронавта на МТКК "Спейс Шаттл".....	5.
Международное сотрудничество.	
Американский международный космический лагерь.....	
Люди и судьбы.	
Награждение Хелен Шарман.....	
Кончина Джеймса Ирвина.....	
Спутники.	
О планах запуска ИСЗ "Ирис".....	
Юбилей.	
100-летие со дня рождения академика Б.С. Пустыльника.....	
30-летие полета Юрия Гагарина.....	

# 10 лет

ISSN 1561-1078



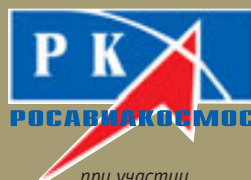
9 771561 107002 >

Подписной индекс 48359, 79189

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



под эгидой Российского  
авиационно-космического агентства



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

#### Редационный совет:

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

#### Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин  
Зам. главного редактора: Олег Шинькович  
Обозреватель: Игорь Лисов  
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Голотюк,  
Сергей Шамсутдинов  
Специальный корреспондент: Мария Побединская  
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова  
Корректор: 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  
№0110293

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

E-mail: [i-cosmos@mtu-net.ru](mailto:i-cosmos@mtu-net.ru)

Web: [www.novosti-kosmonavтики.ru](http://www.novosti-kosmonavтики.ru)

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

Подписано в печать 24.08.2001 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.

## 2 10 лет НК

Редакционная статья  
Долгий путь к космическому журналу

## 7 Международная космическая станция

Полет 2-й основной экспедиции на МКС  
«Атлантис» привез Шлюзовую камеру  
Полет экспедиции посещения на борту «Атлантиса» и в составе МКС  
Пресс-конференция ЦУП–МКС  
Итоги полета STS-104  
«Калитка» для МКС (Совместная Шлюзовая камера Quest)  
Какой ты будешь, МКС?  
Новости МКС  
«Морской старт» и снабжение МКС

## 30 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Назначены экипажи МКС-T2  
В ЦПК начал подготовку второй космический турист  
Объявлен экипаж STS-111  
200 шагов в бездну

## 34 Запуски космических аппаратов

Артемиды спасает репутацию Ариадны (Неудачный пуск RN Ariane 5G)  
Новая «Молния» красноярцев  
Неудача «Космоса-1»  
Запущен очередной КА GOES  
«Коронас-Ф» – первый российский научный КА за шесть лет

## 49 Совещания. Конференции. Выставки

Научно-практическая конференция молодых исследователей космоса  
Первый полет прототипа туристической ракеты

## 50 Автоматические межпланетные станции

Поедем купаться на Каллисто?  
Новая загадка Юпитера  
Typ Contour

## 52 Искусственные спутники Земли

«Русланы» для «Интерспутника»  
Спутник – в лизинг  
Alenia Spazio на парижском авиасалоне  
Ofeq-5 готовится к запуску  
Миссия Rohini завершена  
Планы Украины в области малых КА  
NIMA приобретет снимки со спутника Eros A1  
Идет изготовление ИСЗ Amos-2

## 58 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Испытания «аэроспайка» в рамках «Космической пусковой инициативы»  
Начало огневых испытаний РД-191  
Криогенная «Сурья» – миф или повод задуматься?  
Закончены летные испытания X-40A  
Спутник ROCSAT-2 будет запущен на ракете Taurus  
Вокруг корейской ракетной программы

## 62 Космодромы

И вновь – «семерка» из Куру?  
«Морской старт» и Boeing выставляются вместе  
Космодром на колесах

## 64 Предприятия. Учреждения. Организации

КБОМ – 60 лет

## 66 Страницы истории

Цыган, Дезик и проект ВР-190  
В лунные скалы (К 30-летию полета Apollo 15)

## 73 Люди и судьбы

Памяти Юрия Викторовича Приходько  
Памяти Владимира Николаевича Галковского



## 2 Our Jubilee

NK Is Ten

*On August 11, 1991, first six-page issue of Novosti Kosmonavtiki was printed in Moscow. Vision of Vladimir Semenov, hard work of Igor Marinin and all the staff members, and strong financial backing from Boris Renski resulted in this unique Russian space publication.*

The Long Road to a Space Magazine

*Due to secrecy and bureaucratic obstacles, all attempts to establish a Russian state-owned popular spaceflight magazine failed. Yuri Biryukov remembers initiatives put forward in 1930s, 1950s and even in 1980s.*

## 7 International Space Station

ISS Main Expedition Two

Mission Chronicle: July 2001

Atlantis Delivered Airlock

TsUP-MKS: News Conference

ISS Phase 2 Completed

STS-104 Statistics

The Gate for ISS

What Will You Look Like, ISS?

ISS News

Sea Launch and ISS Maintenance

## 30 Cosmonauts. Astronauts. Crews

ISS Taxi 2 Crews Named

*On June 28, the Russian Interagency Commission approved primary and backup crews for the October Soyuz replacement mission. Viktor Afanasyev, Claudie Andre-Deshays and Konstantin Kozeyev are the members of the first crew, Sergey Zalyotin and Nadezhda Kuzhel'naya make up the second one.*

Second space tourist started training in TsPK

STS-111 Crew Announced

200 Steps To Abyss

*As of July 31, 2001, in 218 cases cosmonauts and astronauts worked in vacuum in space suits. Of these, 202 events are considered as 'official' extravehicular activities.*

## 34 Launches

Artemis Saves Reputation of Ariane

New Molniya of Krasnoyarsk

*First modernized Molniya-3K comsat was launched July 20. These spacecrafts with expected lifetime of 5+ years are considered as gapfillers until more capable satellites are developed.*

Cosmos-1 Failure

Another GOES Launched

Koronas-F: First Russian Science Spacecraft in Six Years

*Scientists hope this satellited built by Ukrainian and Russian companies will study Sun for several years.*

## 49 Exhibitions

Science Conference of Young Space Researchers

*On July 19-21, the conference sponsored by cosmonaut Valeriy Kubasov was held in the city of Vyazniki, Vladimir Region.*

Tourist Rocket Prototype Flew for the First Time

## 50 Probes

Tour for Contour

New Enigma of Jupiter

Let's Swim on Callisto?

## 52 Spacecraft

Ruslans for Intersputnik

*On June 22, Intersputnik awarded NPO Mash a contract to build and launch two light comsats Ruslan-MM. First launch would be made within 30 months using Strela launch vehicle.*

Alenia Spazio at the Paris Salon

Ofeq 5 Nears Launch

Rohini Mission Completed

Plans of Ukraine on Small Satellites

NIMA to Order Images from EROS A1

Amos 2 in Production

## 58 Launch Vehicles. Rocket Engines

Aerospike Tests as Part of the Space Launch Initiative

RD-191 Tests Began

*NPO Energomash made the first successful test of RD-191, the first stage engine for launch vehicles of the Angara family.*

Cryogenic Surya – A Myth or a Cause for Considering?

X-40A Flight Tests Completed

ROCSAT-2 to Be Launched by Taurus

On the Korean Missile Program

## 62 Launch Sites

Semyorka from Kourou – Again?

Sea Launch and Boeing Exhibited Together

Launch Site on the Wheels

## 64 Companies. Agencies. Organizations

KBOM Is 60

## 66 History

Tsygan, Dezik and Project VR-190

To Moon Rocks (30 Years Since Apollo 15, Part 1)

## 73 People

Yuri Viktorovich Prikhod'ko

Vladimir Nikolayevich Galkovskiy

*The last member of both GIRD and the Tikhonravov Group, one of the key designers of Katyusha multi-rail rocket launcher and an active participant in the Sputnik pre-project studies died on July 3, 2001.*

## First Cosmonauts CD

VideoCosmos Company released specialized photo CD devoted to the 40th anniversary of the first human spaceflight.

This English-language CD contains around 600 photos of the first 22 Soviet cosmonauts who piloted spacecrafts before first orbital stations were launched into orbit. All photos on the disk have detailed descriptions attached.

This CD is the first one from series of CDs devoted to Soviet/Russian cosmonauts.

You may order the album via e-mail. Contact us for inquiries.

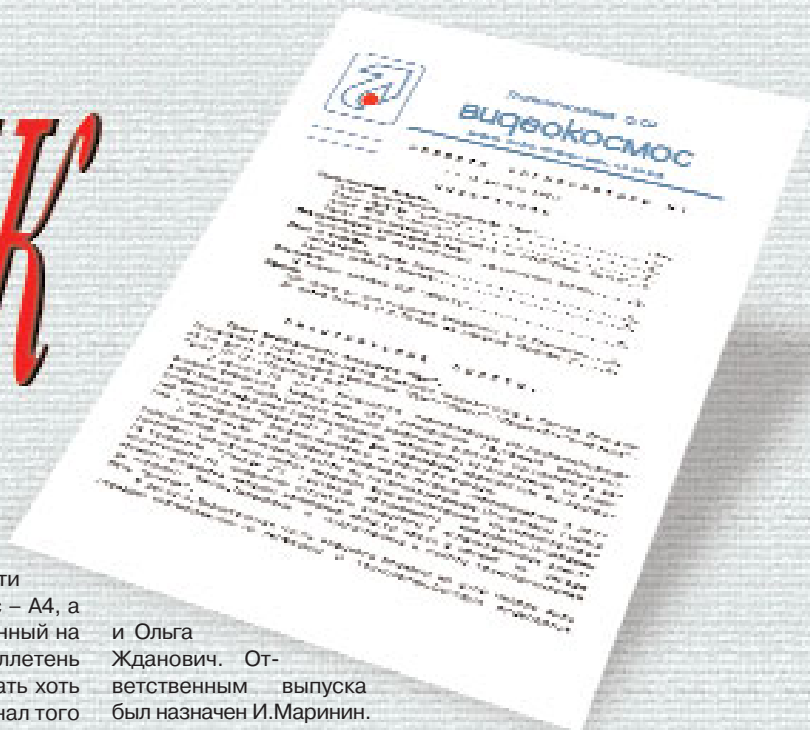
Pavla Korchagina str., 22, bld.2, Moscow, Russia  
Phone/fax: +7 (095) 742-3215

E-mail: [office@videocosmos.com](mailto:office@videocosmos.com)  
URL: [www.videocosmos.com](http://www.videocosmos.com)





# 10 лет НК



Вот и прошло 10 лет с того дня – 12 августа 1991 г., – когда на персональном компьютере типа PC XT с монохромным дисплеем и строчками оранжевого цвета был составлен и на матричном принтере Robotron отпечатан первый номер бюллетеня «Новости космонавтики». Его формат был таким же, как и сейчас – А4, а объем составлял всего шесть страниц. Растиражированный на ксероксе в нескольких десятках экземпляров, этот бюллетень распространялся бесплатно среди всех, кто хотел узнать хоть что-то о советской и зарубежной космонавтике. (Оригинал того самого первого номера сохранился в архиве Ольги Жданович, которая передала его в редакцию на вечное хранение. С его электронной копией можно ознакомиться на сайте журнала.)

Проблема с информацией о космонавтике к тому времени была очень актуальной. Советский Союз разваливался на глазах. Парад суверенитетов бывших социалистических республик, порой доходивший до вооруженных столкновений, привел к тому, что в газетах и по телевидению писали и говорили только о политике. Публикации по космонавтике – новостные, исторические, концептуальные – почти прекратились. Как будто космонавтики вообще больше не было! А ведь в космосе летала станция «Мир», на ней работали советские и зарубежные космонавты, регулярно запускались американские шаттлы, не говоря уже о других космических событиях. И практически ничего из этого не находило отражения в ставшей свободной прессе.

В июле 1991 г. Владимир Семенов, глава малого предприятия «Видеокосмос», имевшего в то время гордый статус «Телерадиокомпания СССР», и зав. отделом информации

и Ольга Жданович. Ответственным выпуска был назначен И.Маринин.

Практически с самого начала бюллетень «Новости космонавтики» стал выходить регулярно каждые две недели, что позволило объявить подписку на текущий и следующий год. Один номер стоил 3 советских рубля, все 11 номеров 1991 г. – 33 рубля, а за подписку на 1-е полугодие 1992 г. (13 номеров) брали 39 рублей.

Вскоре стало ясно, что нам не обойтись без литературного редактора-корректора, и в коллектив пришла Марина Богданова (сейчас она работает на «Радио России»). Для переводов информации, поступающей на английском языке, в том же году в редакцию был приглашен Анатолий Зак (ныне сотрудник сетевого издания RussianSpaceWeb.com).

При подготовке к выпуску 11-го номера был назначен первый главный редактор. Им стал отставной полковник КГБ, заместитель генерального директора малого предприятия «Видеокосмос» Василий Бич. Менее года он пребывал в этой должности и всю свою энергию направил на жесткий контроль качества переводов и решение проблем режимного характера.

В 1992 г. объем бюллетеня достиг уже 20 страниц. С целью экономии бумаги его формат был уменьшен вдвое, и, по мнению читателей, он стал более компактным и удобным в использовании.

В марте 1992 г. с редакцией стал сотрудничать Максим Тарасенко. Самоотверженная работа Максима в журнале продолжалась до его трагической гибели в мае 1999 г. В августе 1993 г. в редакцию влился Константин Лантратов, только что окончивший МАИ и за несколько лет ставший одним из самых талантливых исследователей истории космонавтики. Хотя экономические обстоятельства вынудили Константина через несколько лет сменить место работы, мы продолжаем сотрудничать и сейчас.

В конце 1992 г. тираж бюллетеня настолько возрос, что возникла необходимость воспользоваться для тиражирования услугами типографии. В качестве «разминки» пригласили Александра Дюканова, который сверстал экспериментальный №21 за 1992 г. А номер 25 уже был отпечатан в Гильдии мастеров «Русь», которая (такое совпадение) базировалась на улице Космонавтов. Андрей и Марина Ивановы очень чутко подходили к печати бюллетеня, и с ними было действительно приятно работать. С этих пор и до конца 1997 г. НК печатались тиражом 1000 экземпляров.

После ухода В.Бича из «Видеокосмоса» несколько месяцев бюллетень был без главного редактора. В середине января 1993 г. на эту должность был назначен Игорь Маринин, а ответственным за выпуск стал Константин Лантратов.

В 1993 г. бюллетень «Новости космонавтики» впервые побывал в космосе на борту орбитального комплекса «Мир». Номера 3 и 4 были отправлены на «Мир» с очередным «Прогрессом» и возвращены на землю экипажем 13-й основной экспедиции Юрием Маленченко и Талгатом Мусабаевым.

В связи с возросшими требованиями к качеству верстки начиная с НК №5, 1993 редакция стала сотрудничать с Артемом Рениным, который верстал все номера до конца 1997 г. С этого же номера редактором по зарубежной информации стал Владимир

## НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ



На фото коллектив редакции: Сергей Шамсутдинов, Константин Лантратов, Игорь Маринин, Елена Шамсутдинова и Валерия Давыдова.

Уважаемые читатели!

в редакции бюллетеня «Новости космонавтики» и АО «Видеокосмос» с Новым 1994 годом

Качество печати НК в 1993 году оставляло желать лучшего

Игорь Маринин решили попытаться компенсировать этот недостаток и начали выпускать бюллетень с подборкой актуальных сообщений о российской и зарубежной космонавтике. К работе подключились сотрудники отдела информации Сергей Шамсутдинов





Агапов – человек исключительной квалификации, с хорошим знанием английского языка. Именно он поднял на качественно новый уровень освещение вопросов, ка-



сающихся зарубежной военной космонавтики, и наладил поступление информации не только от информационных агентств, но и через Интернет. До сих пор, несмотря на большую загруженность на основном месте работы, он продолжает активно сотрудничать с редакцией. А еще неделю спустя новым литературным редактором стала Валерия Давыдова, профессиональный историк-архивист. В разных ипостасях она работает в редакции до сего дня и неоднократно доказывала свою незаменимость.

Начиная с №9 за 1993 г. для ведения переписки, обработки корреспонденции и рассылки бюллетеней в редакцию пришла работать Елена Шамсутдинова. Ее старательностью, пунктуальностью и энергией было налажено это непростое дело. А в выпуске 10-го номера принял активное участие новый редактор по зарубежной информации Игорь Лисов, ставший с тех пор не только ведущим обозревателем, но и высококлассным экспертом. Даже сейчас, когда журнал оброс сетью собственных корреспондентов, где-то пятую часть всех материалов готовит к публикации именно Игорь.

В этом же году тесное сотрудничество с «Новостями» начал Владимир Истомин. Он взял на себя наиболее ответственную тему – «Полет орбитального комплекса «Мир»». Благодаря этому человеку раздел стал «визитной карточкой» журнала. В течение восьми лет Владимир был неизменным летописцем «Мира», а сейчас составляет хронику полета МКС.

В том же 1993 г. активное участие в редактировании бюллетеня принимал непосредственно генеральный директор «Видеокосмоса» Владимир Семенов. В архиве редакции сохранился НК №4, 1993 с его правками и сочными комментариями: «Пионерская правда!..», «дико!», «стиль!.. если не хуже», «Господи! Кто это писал?», «...не понял! – Это для дураков?», «От постепенного умирания не страдают. Анекдот просто!...» Эти комментарии оставили неизгладимый след в памяти сотрудников редакции и научили их более ответственно относиться к делу.

В марте 1994 г. НК поменяли свой статус и с №6 стали официально называться «журналом». Может быть, поэтому 1994 г. стал для редакции самым стабильным. Ее состав ни разу не менялся, а «Видеокосмос» на удивление регулярно осуществлял финансирование выпуска.

Экономические трудности начались в конце года – задержка в оплате 24-го номера достигла двух недель. Пришлось обратиться за помощью к читателям. Благодаря Ашоту Бакунцу и другим патриотам космонавтики часть финансирования издания, начиная с НК №25, 1994, взяли на себя банк «Александровский» и Военно-страховая компания. С целью экономии средств пришлось сменить типографию. Тиражировать журнал стали в фирме «ИП», которую возглавляли Сергей и Валентина Агаповы. За художественное оформление на общественных началах стал отвечать Евгений Емельянов. К работе в редакции привлекли еще двух сотрудников «Видеокосмоса». Юрий Першин стал отвечать за исторические материалы, а Лариса Меднова готовила список публикаций прессы.

В 1995 г. в жизни НК произошло три важных события. С января журнал стал выходить с плотной двухцветной обложкой (черно-си-

ней). В июне вышел юбилейный, 100-й номер журнала, обложку которого по такому случаю отпечатали красной. И в том же июне вся редакция журнала вместе с «Видеокосмосом» перебралась из своей альма-матер – трехэтажного домика по адресу ул. Королева, дом 12, строение 3 – на улицу Павла Корчагина, д.22, корп.2, где находится и поныне.

Как известно, переезд – это стихийное бедствие. Не всем подписчикам, которые с удовольствием приходили за очередным номером на второй этаж нашего домика у телецентра, понравилось новое место. А ведь именно из подписчиков было «рекрутировано» большинство сотрудников журнала. Однако график выхода «Новостей» не был нарушен ни на день.

В мае 1995 г. в редакции появился новый сотрудник – Олег Шинькович. Начал он с работы технического редактора, затем стал выпускающим, а в 1998 г. – уже заместителем главного редактора.

В конце 1995 г. пришлось искать новых спонсоров. В финансировании журнала согласились принять участие Ассоциация музеев космонавтики и Мемориальный музей космонавтики. Впервые был образован Редакционный совет, куда вошли: Владимир Семенов, Татьяна Мальцева и Игорь Маринин («Видеокосмос»); Нина Кирдода и Евгений Кузин (АМКОС); Юрий Соломко и Михаил Лисун (ММК). Но средств все равно не хватало. Тогда навстречу нам пошли Анатолий Киселев, генеральный директор ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, и Сергей Жильцов, начальник отдела по связям с общественностью. Финансовая поддержка Центра Хруничева продолжалась вплоть до начала 1998 г.

С начала 1997 г. в издании журнала вместо Мемориального музея космонавтики стало принимать участие Европейское космическое агентство, а глава московского представительства ЕКА Ален Фурнье-Сикр вошел в Редакционный совет. В этом же году в него был включен президент АМКОС, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Павел Попович. Пришло пополнение и в редакцию: обозреватель Мария Побединская взяла на себя тему космической науки.

В октябре 1997 г. юбилейный номер в честь 40-летия Космической эры впервые был выпущен с многоцветной обложкой. Дополнительные средства были выделены ГКНПЦ благодаря бывшему командующему Военно-космическими силами генерал-полковнику в отставке Владимиру Иванову.

Конец 1997 г. был самым трудным временем в жизни журнала. Финансовое положение компании «Видеокосмос» было таким, что долг по зарплате сотрудникам редакции со-



Джеймсу Воссу (NASA) и Жан-Пьеру Эньере (КНЕС) тоже нравится наш журнал



ставил около полугода. Не лучше было и положение спонсоров. ГКНПЦ по разным причинам прекратил финансирование типографского цикла, средств от АМКОСа и ЕКА не хватало даже на гонорары авторам материалов. *НК* по инерции продолжал выходить, но задержка с тиражированием к концу 1997 г. составила уже более двух месяцев. (Последний, 26-й номер 1997 г. был сдан в типографию только 4 февраля.)

Именно в этот критический момент редакцию журнала посетил директор российской компьютерной компании «Р. и К.» Борис Ренский. Он принял решение сделать единственный в России научно-популярный космический журнал лучшим не только по содержанию, но и по оформлению. И в 26-м номере появились радостные строки: «...Благодаря нашему новому партнеру – российской компьютерной компании «Р. и К.» и лично Борису Ренскому, вы, уважаемые читатели, получите в наступившем году многоцветный полноформатный космический журнал. Его объем не только не сократится, но даже возрастет. Полностью сохранится прежняя тематическая направленность... Вы получите новый журнал по той же стоимости...»

Борис Ренский и редакция журнала сдержали обещание, данное читателям. С января 1998 г. журнал стал печататься в Финляндии в полный цвет на мелованной бумаге тиражом 5000 экз.

Эти перемены повлекли и перестройку в организационной структуре. Редакция журнала была выведена из состава информационного отдела ЗАО «Компания «Видеокосмос»» и оформлена как самостоятельное предприятие – ООО «Информационно-издательский дом «Новости космонавтики»». Учредителями стали компании «Р. и К.» и «Видеокосмос», Борис Ренский и Владимир Семенов вошли в Редакционный совет. Генеральным директором Издательского дома и главным редактором журнала был назначен Игорь Маринин.

Весной 1998 г. журнал стал издаваться под эгидой и покровительством Российского космического агентства. Генеральный директор РККА Юрий Коптев и пресс-секретарь РККА Сергей Горбунов также вошли в Редакционный совет. В конце года в него вошел новый президент Федерации космонавтики России, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Герман Титов.

Регулярное и достаточное финансирование позволило пригласить в штат лучших исследователей космонавтики. В редакцию вернулся Сергей Шамсутдинов и с успехом ведет «Дело о космо-



Переход журнала на новое полиграфическое качество повлек за собой смену верстальщика. Первый цветной номер сверстал Вячеслав Сальников, вскоре его сменил Николай Карпеев. К нынешнему дизайну *НК* приложил руку Сергей Цветков. С 1999 г. версткой журнала занимается Татьяна Рыбасова. Корректуру и литературное редактирование взяла на себя Алла Синицына.

Кризис августа 1998 г. вынудил превратить двухнедельный журнал в ежемесячный и искать новую типографию в России. После нескольких попыток удалось найти достойного и ответственного партнера в лице Издательского центра «Экспрент» (директор Александр Егоров), который на базе Фабрики печатной рекламы тиражирует журнал так, что его качество не уступает финскому.

Следующие три года прошли для коллектива редакции на удивление стабильно. С *НК* стали сотрудничать такие талантливые авторы, как Евгений Бабичев, Александр Брусиловский, Дмитрий Востриков, Александр Глушко, Сергей Голотюк, Юрий Журавин, Станислав Карпенко, Виктор Мохов, Анна Потехина, Олег Урусов, Игорь Черный и многие другие. Назвать всех очень трудно. Корреспонденты «Новостей космонавтики» аккредитованы и работают практически на всех предприятиях космической отрасли России. Благодаря сотрудничеству с профессиональными фотографами Александром Бабенко, Сергеем Сергеевым, Сергеем Казаком и другими, все космические пуски иллюстрируются реальными фотографиями. Тесный контакт с пресс-службами Росавиакосмоса (начальник – С.Горбунов) и Космический войс России (начальник – С.Давыденко) позволяет «держать руку на пульсе» и не пропускать ни одного важного события.

Расширение тематики, повышение качества печатных и иллюстративных материалов привели к росту популярности журнала.

Тираж 5000 экз. расходуется практически полностью. Журнал получают почти все отечественные космонавты и все предприятия космической отрасли России, многие зарубежные посольства и фирмы являются его подписчиками.

С 1993 г. журнал более или менее регулярно доставлялся на ОК «Мир» и был в его космической библиотеке. В настоящее время *НК* читают на борту МКС.

С 2000 г. существует сайт журнала «Новости космонавтики» в сети Интернет, созданный также при поддержке компании «Р. и К.». Вначале его вел на общественных началах Олег Лазутченко, а с июня 2001 г. – Андрей Никулин как штатный сотрудник редакции журнала. На сайте представлены не только электронные версии *НК*, но и лента новостей, форум, данные о редакции.

Такова история создания и развития российского журнала «Новости космонавтики» за прошедшие десять лет. Благодаря поддержке спонсоров и учредителей Бориса Ренского и Владимира Семенова журнал выжил. Что ждет его впереди? Покажет время... Надеемся, что он не канет в небытие, как многие другие авиакосмические журналы эпохи разрушения социализма, а станет еще более содержательным и укрепит свои позиции. Несомненно, что в нем появятся новые рубрики и

разделы, придут новые талантливые авторы и корреспонденты. А в конечном счете от этого выиграют наши уважаемые читатели. Журнал станет просто незаменимым для всех интересующихся как новейшими событиями в космической области, так и историей космонавтики. В этом мы видим свою главную цель, создавая журнал для вас!



Август 2001 года. Редакция *НК* почти в полном составе

навтах». Возобновил тесное сотрудничество Константин Лантратов и взял на себя МКС. Гармонично влился в состав редакции опытный обозреватель Игорь Афанасьев, который вместе с группой молодых авторов потянул раздел «Ракеты-носители и двигатели». Молодой и энергичный Евгений Девятьяров открыл новую в журнале рубрику «Космос и политика».



# Долгий путь к космическому журналу

**Ю. Бирюков**, научный сотрудник Мемориального музея космонавтики

Практически все пионеры космонавтики представляли, за какое необъятное по сложности и значению (а в глазах окружающих – нереальное и ненужное) дело они берутся. Они понимали, сколь большую помощь в распространении идей освоения космоса, в воспитании и сплочении их сторонников мог бы оказать специальный космический журнал.

Наглядным примером являлось освоение воздушного пространства и та очевидная роль, которую сыграли в его развитии многочисленные «воздухоплавательные» журналы. Да и широкое распространение идей космонавтики началось 90 лет назад с публикации второй, не просто научной, но и эмоционально-пропагандистской части основополагающего труда К.Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами» в восьмью номерах журнала «Вестник воздухоплавания» в 1911–1912 гг.

Первое же объединение энтузиастов космонавтики – «Общество изучения межпланетных сообщений» (ОИМС), образованное 20 июня 1924 г. в Москве, – наряду с научными организовало еще и литературную секцию, обязанностью которой было издание журнала «Ракета». Статьи для него и яркую обложку с ракетой Циолковского, летящей на фоне небесных светил, подготовили очень быстро. Но дело уперлось в отсутствие средств. К тому же к концу года работу самого ОИМС признали не только не актуальной, но и отвлекающей массы от развития авиации, и разрешения на его существование не дали.

В результате честь создать первый в мире журнал по космонавтике выпала на долю немецкого инженера Иоганнеса Винклера. Поставив перед собой цель объединить энтузиастов космонавтики,

В 1928 г. он целиком посвятил обзору публикаций по космонавтике 40-страничную брошюру «Отклики литературные». А в 1932 г. в брошюре «Стратоплан полуреактивный» К.Э. Циолковский поместил сообщение об организации в Москве Группы изучения реактивного движения (ГИРД).



Гирдовцы полагали, что в ближайшее время ракетная техника должна получить не меньший размах, чем авиация, и поэтому со всей серьезностью поставили вопрос о создании своего журнала, что можно почувствовать по следующему, впервые публикуемому документу.

## Постановление №1

Центрального Совета Осоавиахима СССР от 8 января 1933 г.

Слушали: Информацию начальника ГИРД тов. Королева о выпуске ежемесячного журнала «Советская ракета» листажем 2.5–3 печатных листа с тиражом до 5000 экз. Журнал рассчитан на научно-популярное изложение идей ракетного движения при непосредственном участии Управления военных изобретений. Имеется договоренность с Авиаавтоиздательством о техническом оформлении журнала и отпуске бумаги. Журнал должен получить дотацию в размере 28000 руб., из коих УВИ отпускает 18000 руб.

Постановили: Выпуск ежемесячного журнала «Советская ракета» утвердить, ассигновав 10000 рублей дотации на весь 1933 год.

Слушали: Предложения технического совета ГИРД о составе редсовета журнала «Советская ракета»: Малиновский Л.П., Новиков (УВИ), инж. Королев С.П., Корнеев Л.К., Цандер Ф.А., Тихонравов М.К., Победоносцев Ю.А.

Постановили: а) указанный состав редсовета утвердить, выделить товарища Малиновского Л.П. ответственным редактором и инж. Корнеева Л.К. зав. редакцией; б) утверждение редакции, равно как и издания журнала, поставить на заключение директивных организаций.

Р.Эйдеман

(Архив ЦС ДОСААФ, фонд 6, оп. 1, л.21)

К сожалению, «директивные органы» посчитали создание такого журнала преждевременным. Но гирдовское движение продолжало шириться. Хотя сама ГИРД осенью 1933 г. была объединена с ленинградской Газодинамической лабораторией в Реактивный НИИ, ее большую общественную работу подхватили реактивные группы стратосферных комитетов Осоавиахима. Вместо журнала они начали издавать сборники статей по ракетной технике «Реактивное движение», первый из которых вышел в 1935 г. А в 1936 г. вышел и первый сборник трудов РНИИ, так и называвшийся – «Ракетная техника». Всего увидели свет 3 выпуска первого и 9 выпусков второго сборника.

Отсутствие популярного журнала по ракетной технике в какой-то степени компенсировалось многочисленными публикациями на ракетно-космическую тему в научно-популярных массовых журналах «Наука и техника», «Вокруг света», «Знание – сила» и особен-



он с января 1927 г. начал выпускать журнал сначала под прикрытием молодежного издания Deutsche Jugend Zeitung, а с июня 1927 г. – самостоятельный под названием Die Rakete («Ракета»).

Немецкое Общество межпланетных сообщений (Verein für Raumschiffahrt) Винклеру удалось организовать уже 5 июля, и «Ракета» стала его официальным ежемесячным изданием. Журнал выходил до конца 1929 г. и прекратил свое существование под бременем накопившихся финансовых долгов.

Но на смену «Ракете» пришли другие ракетно-космические издания – «Журнал Британского межпланетного общества» (Journal of the British Interplanetary Society, JBIS), из которого впоследствии выделился Spaceflight, издания Американского и других межпланетных и ракетных обществ. Отметим, что JBIS издается непрерывно с 1934 г. и до сих пор.

В СССР К.Э. Циолковский пытался восполнить потребность в космическом журнале тем, что в конце издававшихся им на собственные средства брошюр со своими трудами помещал информацию о публикациях отечественной и зарубежной прессы, о новых книгах по космической тематике, о людях, желающих работать в этой области. Здесь же он приводил свои ответы на письма читателей.



но «Техника – молодежи». Но в обстановке надвигающейся военной угрозы все кампании по освоению стратосферы в мирных целях постепенно сошли на нет, многие их организаторы были репрессированы, а работы оборонного значения строго засекречены, так что ни о каком подобном журнале речи уже быть не могло.



После победы в Великой Отечественной войне, когда в стране была создана могучая ракетно-космическая отрасль, вопрос о популярном космическом журнале возникал вновь и вновь, но главным препятствием его созданию чиновники объявляли секретность. Даже число закрытых научно-технических журналов этой тематики строго ограничивалось. В конце 1940-х годов существовал один такой журнал – «Ракетная техника», издаваемый Спецкомитетом №2 при Совете Министров СССР редколлегией в составе А.А.Космодемьянского, Н.И.Белова, С.П.Королева, А.С.Предводителя и Н.Г.Чернышева. В этом журнале, наряду с техническими материалами, появились и первые статьи М.К.Тихонравова и В.П.Глушко, посвященные работе наших ракетных организаций в довоенное время.

Поскольку на зарубежную ракетную технику секретность не распространялась, ее освещение в стране велось весьма широко. В 1952 г. начал выходить объемистый журнал «Вопросы ракетной техники», содержащий переводы и обзоры всех заслуживающих внимания статей из иностранной периодики, а также критику и библиографию книг и подробную хронику запусков ракет и других существенных ракетно-космических событий. Журнал выходил в издательстве «Иностранная литература» под редакцией профессора А.С.Предводителя. Эта же тематика подробно освещалась в «экспресс-информациях», еженедельно выпускавшихся ЦНИИмашем и Всесоюзным институтом научно-технической информации (ВИНИТИ), издававшим также реферативные журналы по всем направлениям науки и техники, включая серию «Исследование космического пространства». Несколько позднее выдающуюся роль среди «закрытых» изданий стал играть выпускаемый в ЦНИИмаш под руководством Д.Ю.Гольдовского бюллетень «Ракетная и космическая техника», знаменитый РКТ.

В 1954 г. Президиум АН СССР принял постановление по усилению работ в области исследования космоса, одним из пунктов которого было издание журнала «Межпланетные сообщения». Фактически из этого постановления был выполнен только пункт – об учреждении Золотой медали имени К.Э.Циолковского. И то это произошло лишь в 1957 г., когда ею был награжден С.П.Королев и – по его настоянию – В.П.Глушко и Н.А.Пилюгин.

Была надежда, что советский космический журнал появится в 1957–1958 гг. в результате проведения Международного геофизического года и в честь начала Космической эры. Но и этого не случилось. Правда, с 1958 г. стали выходить сугубо научные сборники «Искусственные спутники Земли» с результатами выполненных в космосе научных исследований, которые в 1963 г. превратились в академический журнал «Космические исследования». Позднее появились подобные узкоспециальные журналы – «Авиационная и космическая медицина» и «Исследования Земли из космоса».

Даже первый космический полет человека не привел к появлению в СССР популярного журнала по космонавтике. Правда, в 1962 г. вышедший с 1918 г. журнал Военно-воздушных сил «Вестник Воздушного флота» получил новое название – «Авиация и космонавтика» и в каждом номере стал публиковать по две-три статьи на тему освоения космоса. В 1965 г. Академия наук СССР начала раз в два месяца издавать научно-популярный журнал по астрономии, геофизике и исследованию космического пространства «Земля и Вселен-

ная». Хотя выход журнала приветствовали все 9 побывавших к тому времени в космосе летчиков-космонавтов СССР и группа ветеранов-гирдовцев во главе с Ю.А.Победоносцевым, а К.П.Феоктистов даже вошел в состав редколлегии, материалы по космонавтике занимали (и теперь занимают) в журнале скромное место, и он не смог сыграть роль полноценного космического журнала.

Немного лучше обстояло дело с освещением истории космонавтики. С 1964 г. Советское национальное объединение историков естествознания и техники стало издавать сборники статей «Из истории авиации и космонавтики». Уже в первом выпуске появились статьи о ранее совершенно не освещавшихся в открытой печати полетах на ракетопланах в СССР и работах ЛенГИРД. Каждый из 75 вышедших к настоящему времени сборников открывал что-то новое в богатейшей истории отечественной и мировой космонавтики. Но назвать эти периодические сборники историческим журналом по космонавтике все же нельзя.

В 1985 г. с организацией в Министерстве общего машиностроения СССР открытого Главного управления по созданию и использованию космической техники для народного хозяйства и научных исследований (Главкосмос) возникла полная уверенность, что теперь-то уж появится и общенародный космический журнал. И действительно, ЦНИИмашу было дано поручение подготовить проект Постановления ЦК КПСС об издании общественно-политического и научно-популярного журнала «Космонавтика» с приложением всех организационных и финансовых документов. Все было сделано и согласовано, включая большой и авторитетный состав редколлегии. Однако пришедший на смену В.Х.Догужиеву новый министр О.Н.Шишкин решил, что такой журнал не нужен, а следует больше давать материалов по космонавтике в существующих журналах. Идея опять была похоронена, вновь возникнув уже после распада Советского Союза.



И вот в 1992 г., объявленном Международным космическим годом, по поручению только что созданного Российского космического агентства и «под крышей» Федерации космонавтики РФ вышел подготовленный ЦНИИмашем (ответственный секретарь Н.Ф.Новокшенов) и спонсорами полноценный красивый и весьма содержательный научно-популярный журнал «Человек и космос» на 64 полосах с параллельным текстом на русском и английском языках. К сожалению, новое российское правительство сразу же загнало космонавтику в глубокий кризис, а потому первый номер «Человека и космоса» стал также и последним.

Подобная судьба ожидала и столь же масштабно задуманный, но не на государственной, а на частной основе, журнал по воздухоплаванию, авиации и космосу «Аэро». Он получил название российского журнала, вышедшего еще в 1909–1912 и в 1922 гг., но теперь во главу угла по содержанию были поставлены достижения космонавтики. После второго номера и этот интересно задуманный журнал приказал долго жить.

А между тем еще в августе 1991 г. вышел в свет очень скромный и по содержанию, и по оформлению информационный бюллетень под никому еще не известной маркой Телерадиокомпании СССР «Видеокосмос», на 6 листочках и с неприятным названием – «Новости космонавтики»...

Прошло 10 лет, и теперь все убедились, что стратегия молодежной редакции этого бюллетеня оказалась самой верной. И Россия, не вкладывая ни одного рубля государственных средств, получила наконец действительно настоящий научно-популярный космический журнал, достойный великих достижений отечественной космонавтики и не уступающий подобным журналам любой другой страны.



# Полет 2-й основной экспедиции на МКС

Продолжается полет 2-й основной экспедиции (Юрий Усачев, Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – «Союз ТМ-32» – «Прогресс М1-6»

**В.Истомин.** «Новости космонавтики»

**1 июля.** 115 суток полета. У экипажа день отдыха. В телевизионном сеансе он поздравил работников ГИБДД России с 65-летием. В этом же сеансе была сброшена часть видеосюжетов о жизни на станции, которые заказывал ЦУП-М для показа VIP-лицам. Сьюзен поговорила со своей семьей.

**2 июля.** 116 суток. Сразу после завтрака экипаж переслал в ЦУП-М оставшиеся сюжеты о жизни на станции. Первой работой в этот день было ознакомление с циклограммой полета 7А (STS-104), который так долго откладывался. Затем Юрий исследовал состояние сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке на велотренажере, а Джим ему помогал. Юрий также вел наблюдения по эксперименту «Диатомея» (поиск биопродуктивных районов в океане).

После обеда экипаж потратил около трех часов на изучение аварийных процедур, связанных с полетом 7А, и операций с манипулятором. Юрий высказал опасения по поводу корректности перевода документации по аварийным ситуациям. Затем Джим собрал данные в рамках эксперимента «Взаимодействие» (определение факторов, влияющих на работу экипажа и наземного персонала во время экспедиций на МКС) и подзарядил дозиметры по эксперименту DosMap, а Сьюзен изучала программное обеспечение (ПО) по работе с видеосистемой манипулятора SSRMS.

**3 июля.** 117 суток. Основной задачей Юрия Усачева было определение наиболее зашумленных зон МКС. Он работал по своей методике и обнаружил более двадцати источников шума в СМ, которые не закрыли матами 26 июня. Усачев переписал данные на компьютер для сброса на Землю. Эти работы заняли большую часть дня командира. Оставшееся время было посвящено съемкам по эксперименту «Ураган» (наблю-

Все времена в материалах, посвященных полету МКС и космических кораблей к ней, приводятся во Всемирном времени UTC. Использование других времен специально обозначается и оговаривается.

дение катастрофических явлений на Земле). Для этого планировалось использовать длиннофокусный объектив видеокамеры LIV, который имел замечание 21 июня (НК №8, 2001, с.7), но Юрий предложил проводить съемки при помощи цифрового фотоаппарата Kodak ESC 460с. Результаты оказались не хуже, чем при работе с объективом LIV. Поэтому было решено отказаться от дальнейшего проведения видеосъемок.

В этот день планировался сброс видеoinформации по предыдущим съемкам по эксперименту «Ураган», но из-за ошибки планирования сеанс длился 4 минуты вместо запланированных 11 и практически не получился. Джим в этот день разнес заряженные дозиметры MDU в рамках эксперимента DosMap на места экспозиции. Затем отобрал пробы питательной среды, конденсата и атмосферы по эксперименту «Астрокультура». Выращивание растений подошло к концу, и, чтобы подсушить семена, Восс удалил жидкость из камеры роста. Сьюзен контролировала работу научного оборудования в модуле LAB и собирала данные по эксперименту «Взаимодействие».

До обеда экипаж пообщался с американскими СМИ. Во второй половине дня Джим и Сьюзен проверяли средства робототехники – имитировали установку газовых баллонов на поверхность Шлюзовой камеры. Завершился день конференцией с инструктором по действиям экипажа в аварийных ситуациях при полете 7А.

**4 июля.** 118 суток. 225-й День независимости США. Состоялся телевизионный сеанс поздравления с праздником. Большую часть дня заняли переговоры с хьюстонскими друзьями. А вечером в Вашингтоне, в Капитолии, показали видеопоздравление от Джима и Сьюзен.

Юрий провел сеанс съемок по эксперименту «Ураган» и «Диатомея», но в районе ледника Медвежий была сильная облачность.

**5 июля.** 119 суток. До завтрака экипаж измерил массу тела и объем голени. Затем Юрий занимался наблюдениями по экспериментам «Диатомея» и «Ураган», восстановил исходное состояние первого и третьего комплектов системы «Регул», заменил

неисправный телеметрический прибор TA746 (цифровой переключатель локальных групп – ОЦПЛГТ). Как и 20 июня, после снятия прибора на борту прошел ряд аварийных сообщений. В результате выключились система генерации кислорода «Электрон», блок микропримесей (БМП), система кондиционирования воздуха (СКВ1) и нагреватели системы «Воздух». В контуре системы терморегулирования произошло прекращение насосов. Специалисты по этой системе ответственности за происшедшее на себя не взяли. Ситуация анализируется.

У Джима и Сьюзен до обеда было существенно меньше работы. Они заполнили опросник по приему пищи, проанализировали пробы воды, запустили ПО для видеосистемы SSRMS, а в основном занимались физкультурой. Вечером Джим проводил инвентаризацию рационов питания, а Юрий и Сьюзен – проверку средств робототехники.

5 июля был запущен 48-часовой опытный прогон эксперимента EXPPCS по исследованию физики коллоидов в космосе.

**6 июля.** 120 суток. До обеда Юрий и Сьюзен демонтировали первый комплект радиотехнической системы «Регул» для возврата его на «Атлантисе». Шаттл привезет новый комплект этой аппаратуры, который будет установлен вместо демонтированного. При этом сбылась мечта женской эмансипации – выполнять любую мужскую работу. Сьюзен пришлось откручивать огромные российские болты. А американский мужчина Джим работал в это время с дозиметрами: снимал показания с термолюминесцентных дозиметров, устанавливал дозиметры MDU на места экспозиции после хранения.

Во второй половине дня состоялись переговоры экипажа с руководителем полета 7А. И опять – обзор робототехники на два часа. Когда ребята вернутся на Землю, все трое, а американцы особенно, смогут работать инструкторами по манипулятору.

А еще удалось произвести техническое обслуживание детектора нейтронов Bonner Ball, эксперименты «Взаимодействие» и «Диатомея».

Экипаж высказал пожелание проводить отчетные конференции по работе систем в личное время. Тематику и привлечение специалистов, по мнению экипажа, должны планировать ЦУП-М и ЦУП-Х. Вечером состоялись переговоры с руководителем полета из ЦУПа-Х, в которых обсуждались результаты недели.

**7 июля.** 121 сутки. У экипажа день отдыха. Влажная уборка чередовалась с физическими упражнениями. Юрий взял на себя еще один сеанс наблюдений по эксперименту «Диатомея». Интенсивность наблюдений по этому эксперименту объясняется одновременным изучением биоресурсов Мирового океана научно-исследовательским судном Российской академии наук «Академик Мстислав Келдыш» в водах Северной Атлантики. Вот она, российская действительность: серьезные научные изыскания сочетаются с проведением туристических посещений места гибели «Титаника». Туристы-то и позволяют заработать деньги на проведение научных изысканий.

Сьюзен поговорила со своей семьей.



С этого дня началось неуклонное изменение распорядка дня экипажа, чтобы во время полета шаттла экипаж МКС работал в его режиме. До сих пор не удается склонить американскую сторону к такой простой и очевидной мысли, что экипаж МКС, совершающий многомесячный полет, не должен подстраиваться под краткие полеты шаттла, что это может сказаться на здоровье и работоспособности космонавтов. Вот и в этот раз подъем экипажа планируется сдвинуть с шести утра на 21 час по Гринвичу – причем именно на 15 часов вперед, а не на де-



Совмещение приятного с полезным – «Последний из могокан» Фенимора Купера под мерный скрип велоэргометра

вать назад! В этот день экипаж встал уже на три часа позже обычного, в 09:00.

**8–9 июля. 122 сутки.** Отдых экипажа, подъем был в 11 часов. Состоялись переговоры Джима с семьей. Сьюзен изучала ПО по видеосистеме SSRMS. Запустили на 12 часов эксперимент EXPPCS. В этой установке образец расплавляется, затем освещается лазерным лучом и снимается двумя цветными камерами с различным увеличением. Исследователь может видеть, как ведут себя индивидуальные частицы и формируют более крупные структуры.

Уже ночью экипаж поздравил выдающегося ученого – академика А.М.Прохорова с юбилеем, а спать легли в 04:30.

**9–10 июля. 123 сутки.** Экипаж встал в 13 часов. Проверка робототехники – по-прежнему основная работа экипажа. У Сьюзен она заняла весь день, но результат того стоил: манипулятор SSRMS в отличном состоянии и готов к использованию. Джим еще поработал с дозиметрами MDU, провел эксперимент «Взаимодействие» и искал неисправность в установке активного виброгашения ARIS. Накануне стало ясно, что застрял один из восьми исполнительных элементов (активных поглотителей вибрации). Восс обследовал установку в экспресс-стойке №2 и попытался удалить помеху. Все осталось по-прежнему, и ЦУП-Х принял решение заменить этот элемент запасным. На

стыковке «Атлантиса», однако, придется работать с семью элементами.

Юрий выполнил эксперимент «Диатомея», забор проб воды, замену блока колонок очистки системы регенерации воды из конденсата, замену фильтров на пылесборниках в ФГБ. Ужин состоялся в четыре утра, а вечерняя конференция – в 05:30 утра 10 июля. Все с ног на голову!

ЦУП-Х прислал новый список объектов для визуальных наблюдений и съемки: долина Ганга, водохранилища в Турции, геологический район Руква в Танзании, снежный покров Скалистых гор в Канаде.

**10–11 июля. 124 сутки.** Подъем в 15 часов. Пока экипаж спал, персонал ЦУПа-М проводил контроль состояния борта, и за 8 минут до «крайнего» сеанса перед «глухими» витками (09:04–09:12) «закипели»



телеметрические рабочие станции в ЦУПе-М. В результате анализ телеметрии был проведен только через двадцать минут после зоны связи. Отказов систем зафиксировано не было. После конференции по планированию и обзора циклограммы полета 7А состоялась конференция экипажей МКС-2 и МКС-3.

Юрий со Сьюзен демонтировали третий комплект аппаратуры «Регул», который тоже будет возвращаться на «Атлантисе». Юрий попросил, чтобы работы по монтажу аппаратуры «Регул» тоже были запланированы их экипажу. Джим занимался регламентными работами по полезной нагрузке, а в основном готовил оборудование к возврату на шаттле. Был проведен еще один 12-часовой сеанс эксперимента EXPPCS: определялась продолжительность кристаллизации и отработывалась техника диагностики кристаллизационной активности. Вечерним туалетом экипажа в 08:30 утра завершился этот рабочий день.

**11–12 июля. 125 сутки.** Подъем в 17 часов. В этот день уже все члены экипажа готовили оборудование для переноса в шаттл. Натаскавшись грузов, они в очередной раз изучили циклограммы полета 7А (видно, учат наизусть), а дальше каждый занялся своим делом. Юрий по обыкновению выполнял эксперимент «Диатомея» и техническое обслуживание системы обеспечения жизнедеятельности. Джим также выполнял свою привычную работу с дозиметрами фантома человека Phantom Torso и нейтронными детекторами Bonner Ball. А так как привычной работы для Сьюзен не нашлось, она меняла мочеприемник в ассенизационном устройстве. Женщина-сантехник... В России пока такого нет.

После обеда Юрий проводил съемки ледника Медвежий по эксперименту «Ураган», а Джим и Сьюзен измеряли силу пальцев и проводили испытания с ручным динамометром. Наверное, проверялась их готовность носить грузы. После конференции по робототехнике (для всех) Сьюзен просушила теплообменник микробиологического контроля, Джим поработал с дозиметрами Phantom Torso и перенес данные по эксперименту DosMap на компьютер медицинской стойки HRF. Юрий завершил выращивание кристаллов по эксперименту CPCS, прекратив подачу питательной среды.

В 09:20 ЦУП-Х сообщил экипажу Усачева об успешном запуске «Атлантиса». Спать космонавты легли в 10:30 утра 12 июля.

**12–13 июля. 126 сутки.** Встали в 19 часов. У экипажа в этот день было много разнообразной работы, но только до обеда. Юрий переставил блок управления питанием в системе средств вентиляции в ПХО, собрал данные по эксперименту «Взаимодействие», вместе с Джимом проверил прохождение команды «Отбой звука» в тракте телеметрической системы в ФГБ. Джим и Сьюзен готовили оборудование для переноса на «Атлантис». Для этого был наддут гермоадаптер PMA2 и перенастроено давление на датчиках: 670 мм – минимальное, 790 мм – максимальное.

Перед обедом все члены экипажа поздравили Международный авиационный космический центр в Москве, а Юрий перекачал воду из американской емкости в российскую для системы «Электрон». Спать экипаж лег в 12:30 дня.

**13–14 июля. 127 сутки.** Экипаж встал в 21 час. Началась подготовка к стыковке с «Атлантисом». Первой работой Юрия был забор проб воздуха в робозаборники АК-1М. Джим отключил временный блок управления системы регистрации микроускорений SAMS и питание на экспресс-стойке №2 для замены кабелей, переместил оборудование по робототехнике для доступа к жесткому диску, завершил эксперимент «Астрокультура» по выращиванию растений. Сьюзен проверила все остальное научное оборудование и переговорила с семьей.

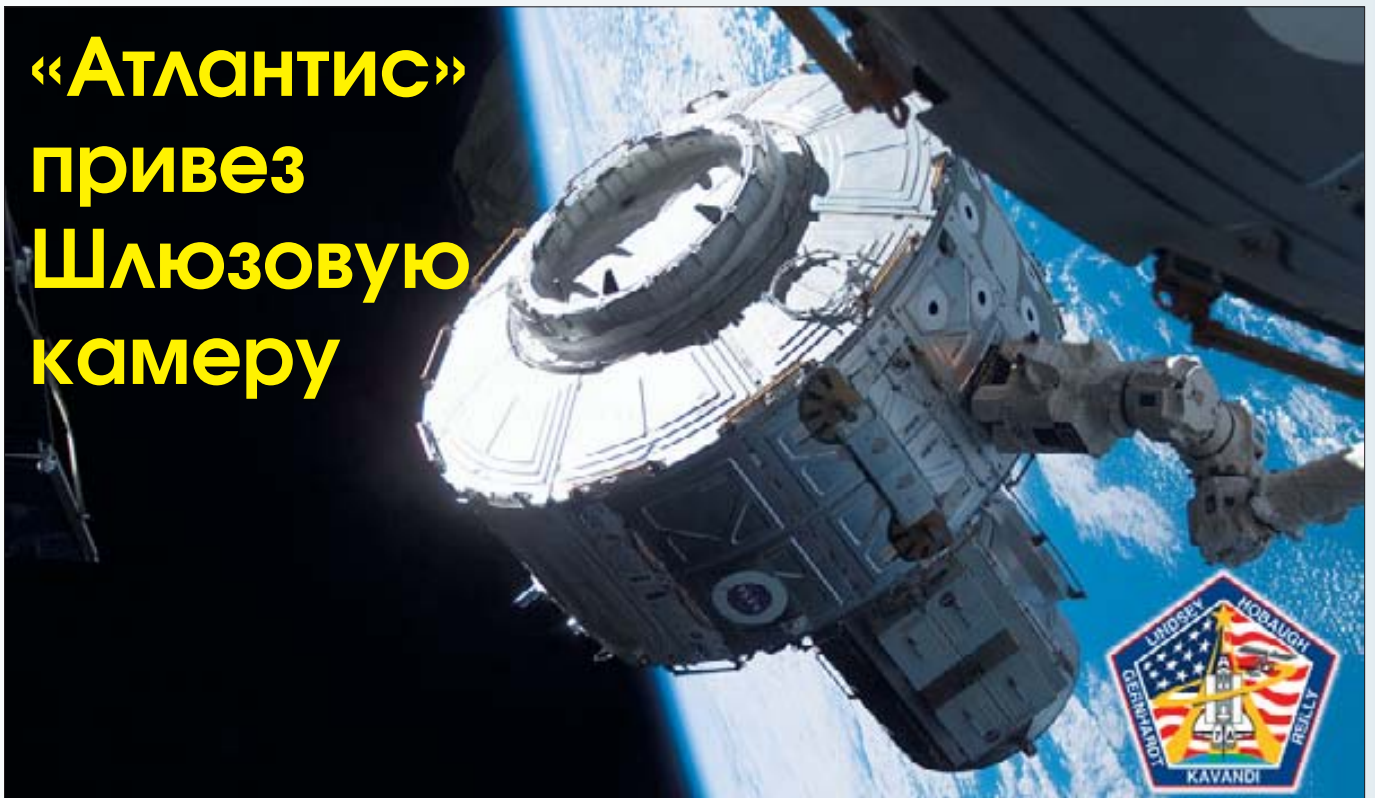
⇨ В апреле 2001 г. была произведена замена в составе экипажа МКС-6Д (дублирующий). Вместо Олега Котова в этот экипаж был включен Салижан Шарипов. До сих пор это изменение не утверждено МВК (именно поэтому в НК не было своевременного сообщения об этом). Изменение состава экипажа было произведено в связи с решением Двусторонней (Росавиакосмос и NASA) комиссии по операциям экипажей рекомендовать Олега Котова в экипаж шаттла по сборке МКС (полет ISS 11А). Однако официального решения МВК по нему также нет. Фактически же с апреля 2001 г. С.Шарипов готовится в группе МКС-6Д, а О.Котов – в группе МКС-гр1. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 10 июля 2001 г. космонавт-испытатель Константин Вальков, являвшийся с ноября 2000 г. представителем ЦПК в Космическом центре имени Джонсона, вернулся в Звездный городок. Вместо него на эту должность заступил космонавт-испытатель Роман Романенко. – С.Ш.



# «АТЛАНТИС» привез Шлюзовую камеру



## Полет экспедиции посещения на борту «Атлантиса» и в составе МКС

*И.Лисов. «Новости космонавтики»*

**12 июля** в 09:03:59.074 UTC (05:03:59 EDT) со стартового комплекса LC-39В Космического центра имени Кеннеди был выполнен очередной (105-й) пуск Космической транспортной системы с кораблем «Атлантис». В экипаж шаттла вошли командир Стивен Линдси, пилот Чарлз Хобо, специалисты полета Майкл Гернхардт, Дженет Каванди и Джеймс Рейлли. Задачей полета была доставка Шлюзовой камеры Quest, нового оборудования и грузов для экипажа 2-й основной экспедиции (их описание приведено в статье «Калитка для МКС» на с.18) на Международную космическую станцию. В программе развертывания МКС полет имел обозначение 7А, а по графику полетов шаттлов – STS-104.

### **Шаттлы сбиваются в стаю и попадают под дождь**

Предыдущий, 23-й полет «Атлантиса» закончился 20 февраля посадкой на авиабазе Эдвардс в Калифорнии. После слива криогенных компонентов и необходимого обслуживания орбитальная ступень была погружена на самолет-носитель SCA №911. Вылет из Калифорнии планировался на 28 февраля, но из-за неблагоприятной погоды был отложен и состоялся 1 марта в 14:37 EST (восточное стандартное время, 19:37 UTC). В 17:45 EST самолет приземлился на авиабазе Олтус в Оклахоме. Здесь пришлось задержаться по метеоусловиям на три дня. Лишь 4 марта удалось продвинуться дальше – «Атлантис» перелетел на базу Барксдейл в Луизиане и

после дозаправки – на базу Эглин во Флориде. Переночевав здесь, 5 марта SCA №911 выполнил последний «бросок» и в 10:56 EST приземлился на Посадочном комплексе шаттлов.

Что интересно, в те же дни и почти тем же маршрутом прошла и «Колумбия». В течение 17 месяцев она проходила модификацию на заводе Boeing Orbiter Assembly Facility в Палмдейле (Калифорния), в 40 километрах от базы Эдвардс. На заводском аэродроме ее погрузили на второй самолет-носитель SCA №905, и 1 марта всего на полчаса раньше «Атлантиса», в 14:00 EST, «Колумбия» также вылетела на восток. Ее путь лежал на авиабазу Дайесс в Техасе, где 905-й приземлился в 17:40 EST – и провел четыре ночи.

Лишь 5 марта удалось продолжить путь. SCA №905 благополучно долетел до Флориды, но сестра на шаттловскую полосу вслед за 911-м ему не разрешили. Посадочный комплекс уже был приведен в готовность к запланированному на 8 марта запуску «Дискавери», техника, обеспечивающая аварийную посадку, была представлена по местам, и для второго самолета просто не было места на стоянке. Поэтому 5 марта в 14:37 EST 905-й приземлился на полосу Skid Strip на мысе Канаверал, принадлежащую ВВС США и расположенную в нескольких километрах южнее шаттловской. Там не было средств для снятия орбитальной ступени с самолета-носителя, и «Колумбии» пришлось ждать, пока на соседнем аэродроме разгрузят «Атлантис». Через несколько дней SCA №905 выполнил короткий перелет на Посадочный

комплекс шаттлов, и «Колумбия» наконец была дома.

Одновременная перевозка двух шаттлов, одновременное их нахождение в полете произошло впервые в истории программы.

Межполетная подготовка «Атлантиса» проводилась в 3-м отсеке Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF с 6 марта. 13 марта с корабля были сняты три основных двигателя, а 24 апреля установили новый комплект. Третьим и последним на нижнее левое место установили усовершенствованный двигатель типа Block II (см. врезку на с.10). В первых числах апре-

Беспрецедентные меры безопасности перед стартом «Атлантиса» предприняло руководство космодрома на мысе Канаверал. Почему именно в этот раз? Во-первых, недавно был опубликован отчет специалистов по безопасности из NASA и ВВС США, которые указали на недостаточные меры в этой области. Во-вторых, 5 июля 15 нелегальных иммигрантов из Китая и ямайский проводник были задержаны... в районе «титановского» стартового комплекса SLC-41, где провели незамеченными несколько часов. В охране стартовых комплексов, на которых размещены «Атлантис» и «Дискавери», было задействовано от 300 до 400 полицейских, не считая штатных сотрудников службы безопасности Космического центра имени Кеннеди. Охрана внимательно проверяла оформление бэджей (личный пропуск) и проводила выборочный досмотр автомобилей.

А 10 июля было объявлено, что из-за угрозы безопасности будет закрыт для аварийной посадки аэродром Бен-Герир в Марокко. Джим Хэлселл, менеджер программы Space Shuttle в Центре Кеннеди, отказался уточнить характер угрозы. Корреспондент Reuters связал это событие с угрозами международного террориста Усамы бен Ладена в отношении американских объектов за рубежом. Еще две площадки в Испании – основная в Сарагосе и запасная в г.Морон – оставались открытыми, что и позволило провести запуск. – И.Л.



ля заменили трубопровод в 1-м фреоновом контуре системы терморегулирования, а 7–8 апреля – трубопровод в левом блоке двигателей системы орбитального маневрирования OMS. Заменяли иллюминатор №8. 28 апреля прилетел экипаж Линдси – участвовал в контрольном осмотре корабля и полезной нагрузки.

27 апреля было объявлено, что в стыковочном механизме ODS «Атлантиса» не прошел с первого раза проверку функционирования один из элементов – фиксатор. Хотя после этого он работал нормально, американцы вызвали группу российских специалистов для ремонта фиксатора или замены стыковочного механизма. 7–8 мая вызвавший замечания элемент был заменен. В эти же дни выявилась необходимость ремонта дисплея HUD, на который командиру и пилоту представляется визуальная информация во время захода на посадку. 16–17 мая пришлось провести еще один ремонт – заменили уплотнение и часть механизма левой створки на днище «Атлантиса», через которую подстыковываются топливные магистрали от внешнего бака. 21 мая створка успешно прошла проверку.

Эти работы повлекли отсрочку переvoja «Атлантиса» в Здание сборки системы VAB с 16 на 20, затем 21 и 22 мая с сохранением запланированной даты старта – 14 июня. Но следующая проблема потребовала уже отсрочки старта. Еще в феврале, после посадки на базе Эдвардс, «Атлантис» четыре дня простоял под дождем. По каким-то причинам, которые представители NASA не объяснили, его не успели или не смогли увезти в ангар и укрыть от непого-



Экипаж STS-104. Сидят: Чарлз Хобо (слева) и Стивен Линдси, стоят: Майкл Гернхардт, Дженет Каванди и Джеймс Рейлли

ды. Специальное водоотталкивающее покрытие, которым поверхность шаттла защищают от дождя на старте, сгорело во время приземления. Естественно, «Атлантис» промок: теплозащита шаттла легко впитывает влагу. А это было чревато большими неприятностями. Если корабль уйдет с влажными плитками в полет, они могут замерзнуть и просто отвалиться.

В Центре Кеннеди плитки корабля высушили электролампами – но, как выяснилось, высушили не до конца. К моменту по-

грузки «Атлантиса» на транспортер для перевозки в VAB примерно 600 плиток под кромкой правого крыла, возле люка левой стойки шасси и в других местах еще были влажными. И пока плитки досушивали лампами в 200–300 Вт, были названы новые целевые даты старта: сначала 16 июня, затем 20 июня.

Вечером 29 мая «Атлантис» наконец перевезли в 1-й высокий отсек VAB, к 6 июня закончили сборку Космической транспортной системы и провели интерфейсные ис-

### SSME Block II – новая модификация

На «Атлантисе» в 1-ю позицию (в центре) был впервые установлен и успешно отработал двигатель SSME №2056 новой модификации Block II.

Двигатели шаттла, разработанные в 1972–1981 гг. компанией Rocketdyne, модифицировались уже неоднократно. Первая программа модификации была начата в 1983 г. Результатом ее стал двигатель типа Phase II, испытания которого проводились в декабре 1986 – декабре 1987 г., а применение началось с полета STS-26 (1988). Изменения коснулись высоконапорных ТНА обоих компонентов, камеры сгорания, гидроприводов, датчиков температуры выхода высоконапорных ТНА, а также программного обеспечения цифрового контроллера MEC, и позволили улучшить надежность и ресурс двигателя, сократить количество ремонтов. По типу Phase II были выпущены двигатели до №2035 включительно.

Вторая программа модификации осуществлялась с конца 1980-х годов и по настоящее время и имела своей главной целью замену высоконапорных ТНА новыми агрегатами компании Pratt & Whitney. Этой фирме был выделен 1 млрд \$ на модификацию турбонасосов, обеспечивающую их использование в 10 полетах подряд без детального обследования, и изготовление 22 комплектов ТНА для новых двигателей. Работа проводилась в несколько этапов.

На первом этапе был разработан двигатель типа Block I, использованный впервые в полете STS-70 (1995; НК №6, 1995). В его состав был включен новый высоконапорный ТНА окислителя. Корпус ТНА изготавливался путем отливки, что позволило сократить число сварочных швов с 300 до 6. Количество деталей удалось сократить на 20%, а вращающихся деталей – на 50%.

В качестве материала шарикоподшипников был применен нитрид кремния, который на 40% легче и на 30% прочнее стали. Другими новшествами двигателя типа Block I стали двухканальный газовод и новый теплообменник.

Всего было изготовлено семь двигателей типа Block I (№2036–2042). Орбитальные ступени с тремя двигателями Block I (STS-77, STS-78) показали фактическое значение удельного импульса 453,6–453,8 сек против 452,3–452,7 сек у двигателей Phase II. К 1997 г. эти двигатели были доработаны по типу Block IA, удельный импульс которых был доведен до 454,0 сек (STS-85).

На втором этапе появился двигатель типа Block IIA с новой камерой сгорания LTMCC (Large Throat Main Combustion Chamber). Здесь также была применена технология отливки и резко сокращено количество сварных швов, а следовательно, и стоимость изготовления и периодичность инспекций. За счет изменения геометрии камеры удалось снизить давление в ней и во всем тракте, уменьшить температуры ТНА, увеличить оперативные резервы и продлить ресурс двигателя. Двигатели Block IIA были впервые применены в 1998 г. в полете STS-89. К настоящему времени использовались в полете 11 двигателей – №2043–2045 и 2047–2054.

Двигатель Block II является результатом всей 10-летней программы модификации SSME. Он оснащен новым высоконапорным ТНА горючего компании Pratt & Whitney (г. Вест-Палм-Бич, Флорида), который оказался наиболее сложным в разработке компонентом. Как и в случае ТНА окислителя, корпус изготовлен с применением отливки с малым количеством сварочных швов. Агрегат имеет тяжелый вал и диск интегрального типа с тонкостенными лопатками и керамическими подшипниками, что позволило

улучшить режим работы и реже проводить капитальный ремонт. Правда, последнее обещание еще должно быть подкреплено опытом эксплуатации.

Обратная сторона медали состоит в том, что двигатель Block II значительно тяжелее, чем старый Phase II. Уже на этапе Block I двигатель «прибавил в весе» 157 кг, а с использованием нового ТНА горючего он стал еще на 135 кг тяжелее. Считается, что выигрыш в надежности, безопасности и ресурсе перекрывает потери в полезной нагрузке шаттла. По оценке Джорджа Хопсона, менеджера проекта SSME в Центре Маршалла, только замена ТНА горючего повышает надежность двигателя более чем вдвое. Возможно, эта оценка сформулирована не вполне корректно. Уильям Харвуд (сетевое издание Spaceflight Now) сообщает, что расчетная вероятность отказа двигателя Block II в полете составляет 1:1283, в то время как для Block I она оценивается в 1:999. Вероятность катастрофического отказа системы Space Shuttle в целом, включая твердотопливные ускорители и другие критические системы, с использованием двигателей Block II снижается с 1:438 до 1:483.

Двигатель №2056 – первый SSME типа Block II, выпущенный отделением Rocketdyne компании Boeing в г.Каног-Парк, Калифорния. При запуске и в полете он работал штатно, температуры и уровни вибрации были в норме, поведение двигателя соответствовало ожидаемому по результатам приемочных испытаний.

В течение ближайшего года предполагается использовать как вновь изготовленные двигатели №2055–2057, так и доработанные по типу Block II двигатели №2043–2045 и 2047–2054. Затем, по-видимому, будут доработаны и двигатели типа Block I №2036–2042, так что их общее число достигнет 22.



пытания. Но спешить было уже некуда: как раз 29 мая было объявлено о задержке запуска STS-104 по крайней мере до 2 июля. Причиной стали проблемы, выявленные при испытаниях манипулятора SSRMS на борту Космической станции. По мере того, как эти проблемы решались (НК №7 и №8, 2001), запуск был отложен до 7-го, а затем и до 12 июля. Воспользовавшись задержкой, сотрудники Центра Кеннеди провели дополнительную проверку двигателей, участвующих в отделении твердотопливных ускорителей шаттла.

Лишь 19 июня руководители программы подтвердили, что запуск будет планироваться на 12 июля. В ночь на 20 июня, в 02:30 EDT (восточное летнее время, 06:30 UTC) была предпринята попытка вывести шаттл на старт. Не получилось: метеослужба запоздало сообщила, что над стартом собиралась гроза, и шаттл вернули от греха подальше – обратно в VAB. В следующую ночь вывоз состоялся, и 21 июня к 10:50 система была установлена на стартовом комплексе LC-39B. 28 июня на смотре летной готовности старт был официально назначен на 12 июля в 05:04 EDT.

Шлюзовая камера еще 17 мая была установлена в транспортный контейнер и доставлена на стартовый комплекс. Но лишь 26 июня ее установили в грузовой отсеке «Атлантика». После этого установили камеру IMAX-3D, провели контрольные интерфейсные испытания и закрыли створки грузового отсека. 28–29 июня прошел пробный предстартовый отсчет с участием экипажа «Атлантика».

Предстартовая подготовка прошла по графику. Ее осложнили только замены мультиплексора-демультиплексора в 4-м отсеке авионики «Атлантика» (это устройство использовалось при предстартовой подготовке, а в полете не работало), одного из бортовых устройств хранения данных MMU и телевизионного монитора заднего поста летной палубы.

### Запуск

Шаттл стартовал 12 июля, когда исполнился ровно год со дня запуска российского Служебного модуля, главного жилого помещения МКС. Хотя ФГБ и Unity стартовали раньше, в ноябре–декабре 1998 г., почти все модули и элементы станции были запущены в течение прошедшего года. «Это был невероятный, действительно выдающийся год для нас, – сказал менеджер программы МКС от NASA Томми Холлоуэй. – Операция прошла исключительно хорошо».

Экипаж «Атлантика» прилетел в Центр Кеннеди 8 июля вечером, а 9 июля в 08:00 в 3-м зале Центра управления запусками с отметки T-43 час начался предстартовый отсчет со встроенными задержками общей продолжительностью 26 час 04 мин. Было опасение, что запуск придется отложить из-за подхода атмосферного фронта с грозой и дождем, но непогода прошла южнее, а Брент Джетт, летавший на разведку, доложил, что облачность над аварийной посадочной полосой расходится. Джим Рейлли уже занял свое кресло на средней палубе, остальные члены экипажа – наверху на

летней палубе, когда погода наладилась окончательно. «Немного удачи в конце не помешает», – обрадовался директор пуска Майк Лейнбах.

Выбранное время старта соответствовало прохождению плоскости орбиты станции через космодром; стартовое окно заканчивалось через 4 мин 19 сек. Запуск состоялся в назначенный день и час – в 05:03:59 EDT, что соответствует 04:03:59 по летнему хьюстонскому времени (CDT), 12:03:59 по Московскому декретному вре-



мени (ДМВ) и 09:03:59 по Всемирному времени (UTC).

После отсечки основных двигателей через 8 мин 34 сек после старта корабль отделился от внешнего бака и вышел на переходную орбиту высотой 59x235 км. В 09:44 командир Стив Линдси и пилот Чарли Хобо выдали импульс 29 м/с, после которого «Индевор» начал полет по орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.57°;
- > высота в перигее – 157.9 км;
- > высота в апогее – 235.3 км;
- > период обращения – 88.350 мин.

В каталоге Космического командования США «Атлантика» был зарегистрирован под номером **26862** и с международным обозначением **2001-028A**.

Начальная орбита «Атлантика» была очень низкой – не очень даже понятно, почему. Станция в момент старта была точно над противоположной стороной Земли, над Индийским океаном южнее экватора. Таким образом, почти за двое суток корабль должен был «выбрать» фазовый угол около 180°. Зачем при таком раскладе требовалась начальная орбита, обеспечивающая сближение на 15° за виток?!

Так или иначе, уже в 12:40, в апогее 3-го витка, пилоты «Атлантика» провели коррекцию NC1 и подняли высоту орбиты корабля до 233.9x305.9 км (относительно сферы радиусом 6378.14 км), а период увеличился до 89.830 мин. С 14:04 экипаж шаттла отдыхал.

Пятерых членов экипажа «Атлантика» разбудили **12 июля** в 22:38 кельтской песней из фильма Braveheart, предзнаменательной единственному новичку – Чарльзу Хобо по прозвищу Ожог (Scorch). «Надеюсь, сегодня мы будем вести битву лишь за соблюдение графика», – сказал Хобо.

Как всегда, **второй день** полета был посвящен проверке систем и аппаратуры, необходимой при стыковке. Гернхардт и Рейлли с помощью пилота «Атлантика» запитали и проверили два основных и третий, запасной скафандр, который будет оставлен на станции. Именно на нем вблизи аккумуляторов экипаж заметил белое пятно вязкого вещества диаметром 5 см – как оказалось, гидроксида лития. Надев по требованию ЦУПа-Х резиновые перчатки и выключив вентиляторы, астронавты убрали налет влажными полотенцами, заменили подозрительный аккумулятор новым и поставили новый поглотитель CO<sub>2</sub>. Старый аккумулятор и полотенца тщательно упаковали и спрятали. Скафандр был признан годным к использованию.

Дженет Каванди включила и опробовала манипулятор «Атлантика», осмотрела с помощью его телекамер грузовой отсек и модуль Quest. Астронавты привели в рабочее состояние стыковочную систему ODS и установили осевую камеру на ее люк. В общем, как сказал ведущий руководитель полета «Атлантика» Пол Хилл, «сегодня день занят маленькими делами, которые все связаны друг с другом».

Линдси и Хобо провели две коррекции орбиты, небольшую NC2 – **13 июля** в 00:05 и более существенную NC3 – в 10:13. «Атлантика» поднялся до 292.5x378.5 км (период 91.203 мин) и к 11:00 приблизился к цели до 2900 км. В течение ночи (ночь – это когда экипаж спит, в США как раз было утро, в России – вечер) расстояние между кораблем и МКС сокращалось на 200 морских миль (370 км) за виток. Стыковка была запланирована на третий день полета – 14 июля в 02:53 UTC.

### Стыковка

Экипаж шаттла подняли 13 июля в 20:04, команда Усачева – на час позже. С 21:34 Линдси и его товарищи работали по плану стыковки. Первый маневр в 23:00 снизил скорость сближения и обеспечил вывод «Атлантика» в точку начала перехвата в 48000 футов (14.6 км) позади МКС. **14 июля** в 00:33 Стивен Линдси включил на 13 секунд левый двигатель системы OMS, и через виток шаттл подошел к станции снизу. В 01:34 на расстоянии 3.4 км между ними была установлена прямая радиосвязь. В 02:05 Линдси взял на себя управление, привел «Атлантика» к носовому узлу на гермоадаптере PMA-2 и в 03:08 UTC (22:08 CDT, 06:08 ДМВ) коснулся его. 10-я стыковка шаттла со станцией произошла над северо-восточным берегом Бразилии примерно на 17 мин позже графика.

В 05:00 были открыты люки, первые за три месяца гости перешагнули порог станции и вплыли в модуль Destiny. Но, как обычно, американцы отвели очень мало времени на встречу. Юра Усачев на правах хозяина напомнил прибывшим правила бе-





Встреча у обреза люка...

зопасности и маршрут покидания станции, а затем два экипажа обсудили план первого выхода. Около 07:00 Сьюзен Хелмс включила манипулятор станции SSRMS, осмотрела с его помощью грузовой отсек «Атлантика» и в очередной раз прорепетировала операцию по установке Шлюзовой камеры на ее место. Одновременно Дженет Каванди отработывала свою часть программы предстоящего выхода.

Гернхардт и Рейлли проверили еще раз аккумуляторные батареи своих скафандров и не нашли более следов утечки гидроксида лития. Руководители полета решили не оставлять этот скафандр на станции.

В 09:45 астронавты закрыли люки между «Атлантиком» и РМА-2. Давление в кабине шаттла было снижено до 530 мм рт.ст., как всегда делается на шаттле перед выходом.

### Первый выход.

#### Установка Шлюзовой камеры

Четвертый рабочий день на «Атлантике» и на станции начался в 21:04, а уже **15 июля** в 03:10 (по плану – 02:09) Майкл Гернхардт и Джеймс Рейлли переключили скафандры на автономное питание, чтобы выйти из внешней шлюзовой камеры корабля. Выход был рассчитан на 7 час 10 мин, а его целью было выполнение операций, связанных с установкой ШК Quest на штатное место на правом стыковочном узле модуля Unity.

Майк уже работал в открытом космосе – 16 сентября 1995 г. в полете STS-69 вместе с Джеймсом Воссом, ныне членом экипажа 2-й основной экспедиции на МКС. В документах по выходу он имел обозначение EV1, а на ногах его скафандра были красные полоски. Выходящий в первый раз Джим Рейлли обозначался как EV2. Пилот Чарли Хобо помогал астронавтам из кабины «Атлантика». «Ну, мы

пошли», – сказал Гернхардт и выбрался наружу.

Рейлли потратил первые минуты выхода на то, чтобы установить на манипулятор шаттла «якорь» для фиксации астронавта и закрепить рядом необходимые инструменты. Затем Дженет Каванди доставила его на манипуляторе шаттла к месту работы. Джим установил на Quest крепежные элемен-

ты (три стержня), к которым будут крепиться газовые баллоны, и зафиксировал на модуле укладку с инструментами и деталями для второго и третьего выхода.

Тем временем Гернхардт снял теплоизолирующий и защитный чехол диаметром 3.6 м (в обиходе – «шапочка для душа») с нижнего конца отсека оборудования E/L и защитные кольца со стыковочного механизма СВМ. Это только на бумаге гладко, а в космосе Майкл комментировал свои действия так: «Это напоминает складывание 12-футового аллигатора и связывание его 20-футовой змеей... но я думаю, что взял их под контроль».

К 04:15 Майкл отсоединил разъемы ЛТА, по которым со времени запуска подавалось питание нагревателей в Шлюзовой камере, а Джим унес кабели и защитные чехол и кольца в ящик TSA по правому борту в грузовом отсеке. Гернхардт и Рейлли доложили о своей готовности и ушли в шлюзовую камеру «Атлантика» подключиться на время к бортовому питанию. Дело в том, что предельная штатная продолжительность выхода – 7 часов. Если же по

необходимости планируется более долгая работа, то лучше просидеть час на бортовом питании, чем потом расходовать аварийные запасы скафандра.

Теперь настала очередь Сьюзен Хелмс и Джеймса Восса работать манипулятором станции SSRMS. Это был самый тревожный момент. Приняты все меры, чтобы манипулятор работал, – а вдруг откажет? За прошедшие месяцы специалисты Канадского космического агентства, NASA и фирмы-изготовителя придумали решения для самых неожиданных ситуаций. Как насчет предложения использовать привод ручной дрели для сгибания суставов «большой руки» в случае, если она «встанет» напроц? А еще работать надо было быстро, чтобы водяной контур Quest не замерз.

Сьюзен захватила Quest в 04:49 (по графику – 04:04), подняла модуль из грузового отсека «Атлантика» в 05:10 (04:19) и медленно понесла его к месту установки, одновременно переворачивая на 180° по тангажу и на 90° по рысканью. Она несла Quest настолько аккуратно и неспешно, что Гернхардт и Рейлли раньше ее поднялись по Лабораторному модулю к стыковочному узлу на Unity, убедились, что в нем нет никаких посторонних предметов, и чуть ли не час ждали следующего этапа работы, перешучиваясь с Джеймсом Воссом. «Это зрелище, Джим!» – «Он кажется большим?» – «Да, приятель, еще как!.. Как большая тарелка в небе».

Лишь в 06:23 Сьюзен подвела Quest к стыковочному узлу на правом борту Unity и долго примерялась. Стыковка происходила вне прямой видимости, только по данным Системы космического зрения SVS, по советам Майкла и Джима, которые висели сверху и снизу от места работы, и по телевизионной картинке с манипулятора Дженет Каванди. С первого раза Хелмс не попала: закрылись лишь три замка из четырех. Вторая попытка оказалась успешной. В 07:34 (по графику – 07:04) Шлюзовая камера была установлена на узел +X Unity, а к 07:40 надежно зафиксирована 16 болтами.

Опасения, связанные с работой SSRMS и повлекшие месячную задержку старта «Ат-



Пилот Чарли Хобо вместе с выходящими – Джеймсом Рейлли и Майклом Гернхардтом





лантиса», не оправдались. Манипулятор станции работал безотказно, подготовленные на случай сбоев программные «хитрости» не были использованы.

После этого Гернхардт подключил кабели питания Quest и стал устанавливать на модуле поручни. Один из них не встал в свое гнездо, и ЦУП-Х решил попробовать другой поручень в следующем выходе. Рейлли разместил на поверхности модуля, в зоне установки первого бака, «якоря» APFR. С них астронавты будут работать во втором выходе.

В 08:53 Майкл и Джим вернулись в шлюзовую камеру «Атлантика»; пять минут спустя ЦУП-Х включил нагреватели Quest и убедился, что модуль получает питание. Астронавты сразу же закрыли люк и в 09:09 начали наддув. Выход они закончили с опережением графика. По официальным данным NASA, он продолжался 5 час 59 мин, от разгерметизации до начала наддува прошло 6 час 03 мин, а от открытия люка до закрытия – 5 час 52 мин.

В эти же минуты 16 болтов фиксации Quest были затянуты в полную силу (8600 кгс). После этого Усачев, Восс и Хелмс открыли со стороны станции люк в полость стыка между Unity и отсеком E/L Шлюзовой камеры и выполнили необходимые подключения. Вечером люки между «Атлантиком» и МКС были открыты, и два командира, Усачев и Линдси, торжественно приняли новый модуль. То есть по всем правилам: привязали поперек люка из отсека оборудования E/L в отсек экипажа C/L ленточку с надписью Quest, взяли ножницы, сделали два разреза...

Марк Кирасич, руководитель полета МКС в ЦУПе-Х, поздравил экипажи и в особенности Сьюзен Хелмс, работу которой он оценил как «абсолютно фантастическую». Сьюзен – опытный астронавт, и она хорошо знает «правила игры». В ответном слове Хелмс не забыла поблагодарить Джима и Юрия, тысячи людей на Земле, готовивших полет, сотрудников ЦУПа и канадских специалистов, сделавших великолепный манипулятор.

15 июля было принято решение увезти обратно скафандр EMU, предназначавшийся для станции. Специалисты решили, что протекший аккумулятор мог повредить его элементы и что скафандр требует чистки и проверки на Земле.

### **День на нервах, или оснащение Шлюзовой камеры**

В пятый день полета «Атлантика» экипаж корабля разбудили в 21:04, а станции – в 22:04. В течение часа **16 июля** (приблизительно 01:20–02:20) Линдси и Хобо провели первый подъем орбиты станции с помощью двигателей «Атлантика» – с 367.7×380.6 до 372.2×382.9 км. Затем два экипажа занялись главной работой дня – проверкой аппаратуры ШК Quest и трубопроводов подачи газов в баллоны системы HPGA. Здесь их ждали неприятности...

Итак, надо было установить клапаны и соединить заполненные водой магистрали системы терморегулирования Quest и контур MTL (Moderate Temperature Loop) модуля Unity. Отвернули крышку... и Джеймс



Майкл Гернхардт на работе

Восс увидел, как вода полилась внутрь модуля! Прежде чем крышка была завернута обратно, вытекло где-то с пол-литра или даже литр, и собирать воду пришлось полотенцами. То ли из-за повышенной температуры это произошло, то ли из-за присутствия воздушной пробки в трубопроводах – осталось неясно.

Когда около 04:00 магистрали все же были соединены, компьютер станции отметил падение давления в контуре, включил в Лабораторном модуле сирену и вырубил систему охлаждения. Машина «решила», что контур течет, и поступила в соответствии с заложенной логикой – однако для ЦУПа-Х это оказалось неприятной неожиданностью. Перед полетом были сделаны оценки, как много воздуха может остаться в контуре и может ли он повредить насосы, но чтобы сработала аварийная сигнализация...

Удаляя воздух из контура, экипаж отстал от графика работ на час. Запланированные проверки аппаратуры, обеспечивающей выход в открытый космос из ШК Quest, пришлось отложить до другого раза. Усачев, Восс и Хелмс успели, однако, установить и активировать компьютер модуля Quest, наладить вентиляцию и детектор дыма, проверить систему связи по линии ШК Quest – Хьюстон, в том числе через скафандры. Астронавты протестировали магистрали подачи кислорода и азота в баллоны HPGA и убрали контроллеры электропривода болтов стыковочного механизма, соединивших Unity и Quest в единое целое.

Гернхардт и Рейлли готовились ко второму выходу с борта шаттла и вместе с Каванди переносили доставленные грузы с «Атлантика» на станцию. Одним из них стал дьюар PCG-EGN (Protein Crystal Growth Enhanced Gaseous Nitrogen Dewar), доставленный на станцию в третий раз. В этом сосуде, размещенном в ФГБ, находятся сотни образцов биологических материалов, подготовленных американскими школьниками. В течение месяца из них будут формироваться кристаллы, а в августе дьюар будет возвращен на Землю для анализа.

Третья за день проблема была обнаружена поздно вечером: ЦУП-Х по телеметрии пришел к выводу, что стык между Unity и Quest слегка негерметичен. Отряженный на поиски Восс подтвердил, что так и есть: задний клапан сборки межмодульной вентиляции (IMV) по правому борту «свистит». Астронавту пришлось закрыть предохранительный клапан, чтобы он держал давление до утра. «Дополнительная информация и план действий – утром», – пообещал капком Дэн Бёрбанк.

**Шестой день** начался с продувки кислородной системы в модуле Quest (эту операцию, необходимую перед установкой газовых баллонов и накануне отложенную, выполнила Сьюзен Хелмс). Затем Линдси и Хобо выполнили тестовые включения двигателей «Атлантика» для оценки динамики связки корабль-станция.

Но главной задачей был поиск и устранение причин негерметичности клапана в IMV. Восс и Каванди провозились полдня, отложили ради этого перенос на штатное место люка ШК Quest со стороны Unity, но так и не смогли точно установить причину. Клапан пришлось изолировать заглушкой, чтобы он перестал «травить», и ЦУП-Х распорядился перейти к опробованию функций Quest.

По существу Гернхардт и Рейлли провели тренировку по выходу в космос из «Квеста», причем в ходе ее давление в новой Шлюзовой камере впервые было снижено до 530 мм. Единственным замечанием был страшный грохот, который почему-то производил насос для откачки воздуха. «Уши затыкать нужно в обязательном порядке», – пожаловалась Сьюзен Хелмс. («При запуске мы знали, что этот насос будет шуметь, – признается позже ведущий руководитель полета Пол Хилл. – Но чтобы до болезненного уровня... Мы этим занимаемся».)

Второй выход в открытый космос, как и первый, был запланирован из ШК «Атлантика». Поэтому **17 июля** в 11:30 экипажи разошлись по кораблям и закрыли люк в «Атлантика». Затем давление в кабине экипажа шаттла было снижено до 530 мм.



Пилоты шаттла и Юрий Усачев беседовали в 04:34–04:54 с корреспондентами CBS, Space.com и KNBC-TV (Лос-Анжелес).

С 13:04 до 21:08 экипажи отдыхали, а ЦУП-Х тем временем продлил на сутки состыкованный полет «Атлантиса» и МКС и перенес третий выход с 9-х на 10-е сутки полета шаттла. Без этой отсрочки нагнать полдня отставания от графика расконсервации ШК Quest было бы очень трудно – экипаж и так каждый день ложился спать позднее графика и пропускал запланированные часы физических упражнений. Капком очень доходчиво объяснил астронавтам, почему это нехорошо: «Если так будет продолжаться, врачи посадят на велоэргометры всю группу управления».

### **Второй выход:**

#### **Хорошо то, что хорошо кончается**

Седьмой день начался с музыкального приветствия ЦУПа-Х – песни Harry Birthday, Darlin' – в адрес Дженет Каванди. 17 июля ей исполнилось 42 года. Подарком Хьюстона было объявление о продлении полета на сутки. А вот отдыхать в свой день рождения астронавтке не дали. Вместе со Сьюзен она помогла Джиму и Майку устанавливать баллоны на внешней поверхности ШК Quest.

Второй выход по плану должен был начаться **18 июля** в 02:09. Однако около 22:45 на американском сегменте прошел сбой компьютерной системы – отказ жесткого диска основного управляющего компьютера C&C №3. Так как эту машину планировалось использовать в управлении манипулятором станции и съеме телеметрии, астронавтам пришлось ждать. ЦУП-Х анализировал сбой и срочно готовил вариант работы с малым манипулятором шаттла.

К счастью, неисправность оказалась не такого масштаба, как во время апрельского полета: диск крутился, лишь обращение к нему не проходило. По указаниям Земли Сьюзен перезапустила контроллер диска, и вскоре после 01:00 компьютер вернули в работу. Однако причины сбоя остались неизвестными, и гарантий от его повторения нет.

Час спустя Сьюзен и Джеймс Восс вновь работали с манипулятором SSRMS, а Гернхардт и Рейлли начали свой выход в 03:04. Через 15 минут Хелмс уже захватила манипулятором кислородный баллон №1 и Майкл помог освободить его от стартового крепления. В 04:16 Сьюзен поднесла баллон к месту установки и «передала» его в руки Майкла и Джима. (Интересно, что Гернхардт был доставлен туда манипулятором шаттла, а Рейлли пришел своим ходом и установил на новом месте «якоря» для себя и для товарища и направляющие для баллонов.)

На то, чтобы поставить емкость на место, астронавтам потребовалось всего пять минут. А вот после этого пришлось поволноваться и им, и Хьюстону. Гернхардт подстыковал баллон и открыл его изолирующий клапан. ЦУП-Х ожидал роста давления в кислородной магистрали в ШК – а там как было 63 атм, так и осталось. А должно было подняться до 211 атм. Рейлли повторил операцию – то же самое. Ладно, решили в Хьюстоне, закройте клапан, мы тут подумаем, а вы тащите азотный баллон за номером 4.

Эти два баллона – задание на день. Только после их установки можно будет провести следующий выход уже из ШК Quest. И даже если он по какой-либо причине сорвется, Шлюзовая камера все-таки будет иметь один кислородный и один азотный баллон, и его можно будет пользоваться.

Гернхардт спустился вниз помочь в съеме баллона, Рейлли остался на рабочем месте переставлять «якоря». Внутри станции Хелмс передала манипулятор Воссу и стала проверять правильность всех соединений. И нашла ошибку – неправильную маркировку клапана. Стоило соединить разъемы как надо и открыть нужный клапан – и кислород пошел!

Со вторым баллоном тоже было непросто. В 06:37 Восс передал его коллегам, и через две минуты емкость стояла на месте. Но чтобы подключить азотную магистраль, Гернхардту и Рейлли пришлось дожидаться выхода из тени. На свету фитинг баллона согрелся, и к 07:10 он был подключен. Давление в норме. Ура!



А Юрий Усачев тем временем прибирается на обеденном столе

Домой? Как бы не так. Пол Хилл и Марк Кирасич, руководители полета «Атлантиса» и МКС, посоветовались и попросили сверхплана поставить на место и второй кислородный баллон. В 07:52 баллон №2 был захвачен манипулятором, в 08:45 установлен, к 09:12 успешно проверен. В те минуты, когда Земля проверяла установленное оборудование, у астронавтов было время оглядеться по сторонам. «Смотри, Майк, отсюда виден Марс. Наша следующая остановка». – «Ну да, когда-нибудь».

Помимо установки баллонов, Гернхардт закрыл теплоизоляцией еще несколько деталей конструкции: четыре цапфы стартового крепления ШК Quest и гнездо для манипулятора. Выход закончился в 09:33; его продолжительность была 6 час 29 мин вместо пяти с половиной часов по плану. «Хочу передать наши поздравления с отличным днем, – передал на борт капком Дэниел Бёрбанк. – Мы сделали чертовски много, сделали работу на полтора выхода, узнали несколько важных вещей, как и обычно». «Отличная работа, отличная поддержка всей команды», – подтвердил мнение ЦУПа Джеймс Восс. «Да, здесь внизу все в экстазе, великолепный день».

В этот прекрасный день вышел из строя один из трех оставшихся в работе гидродинамов CMG американского сегмента. Но станция сохранила ориентацию, так как для ее поддержания нужно только два гидродина.

Между 10 и 11 часами Линдси и Хобо выполнили второй подъем орбиты МКС двигателями «Атлантиса» – до 376.5x385.3 км.

За **восьмой день** полета экипажи смогли «рассчитаться с долгами». **19 июля** около 00:30 Линдси, Восс и Усачев закончили замену неисправного клапана в сборке IMV модуля Unity аналогичным клапаном, снятым из Лабораторного модуля. Там он не потребуется до доставки на станцию Узлового модуля Node 2 в ноябре 2003 г. Как и два дня назад, Восс использовал для контроля свой «самый лучший инструмент – ухо». «Не слышу утечки или еще чего-нибудь», – объявил он. Объективный контроль подтвердил: течь ликвидирована.

«Вы сделали большое дело», – откликнулся ЦУП-Х и разрешил участникам этой работы отдохнуть... 15 минут. «Здорово, – ответил Линдси. – Уходим на 15 минут».

После этого Восс, Каванди и Хелмс перенесли люк отсека оборудования ШК Quest на новое место – между отсеком оборудования и отсеком экипажа. Конечно, можно было бы для надежности оставить между Quest и Unity оба люка, а между E/L и C/L поставить второй. Но это же лишние килограммы...

Юрий Усачев работал 19 июля с системами российского сегмента и с компьютером полезной нагрузки, а специалисты полета «Атлантиса» переносили грузы между шаттлом и станцией и вместе с Чарлзом Хобо налаживали в Шлюзовой камере необходимое для выхода оборудование. Сьюзен заменила один из компьютеров C&C в Destiny на новый, доставленный «Атлантисом». Дело в том, что в ходе апрельского полета STS-100 пришлось один из компьютеров полезной нагрузки (PL №2) изъять и перепрограммировать в командно-управляющий. Впоследствии «рокировку» закончили тем, что на место PL №2 была поставлена



одна из отказавших в апреле управляющих машин. Но доверия к ней не было, и при первой возможности ее заменили новой. Теперь со снятым компьютером будут разбираться специалисты NASA и Honeywell.

Со станции на «Атлантис» перенесли научные установки CGBA и «Астрокультура», возвращаемые на Землю. Семена арабидопсиса, полученные в «Астрокультуре», планируется вновь доставить на борт в полете UF-1 (STS-108) и проследить за развитием второго поколения растений.

Около 07:30 утра пилоты «Атлантиса» провели третий, и последний, подъем орбиты – до 384.6×391.2 км. Теперь станция летала в среднем на 14 км выше, чем в момент стыковки (367.8×380.1 км), но все же ниже, чем в момент ухода «Индевор» 29 апреля.

В ходе 8-часовой проверки герметичности ШК Quest вечером 8-го дня была выявлена еще одна утечка: воздух просачивался из отсека E/L в C/L. По сообщению AP, мест утечки было целых три (!): клапан, воздушный насос и трубопроводы. Но так как потеря составляла не более 2 фунтов (0.9 кг) в сутки, руководители полета заявили, что выход можно будет провести.

**20 июля**, вечером 9-го рабочего дня, семи астронавтам и одному космонавту впервые удалось отдохнуть. А утром Джеймс Восс искал, нашел и ликвидировал последнюю утечку. После этого Гернхардт, Рейлли, Хобо и Восс закончили оснащение ШК Quest и провели тренировку по выходу из нее.

В 03:11–03:37 в новом модуле была проведена пресс-конференция экипажей для корреспондентов в центрах NASA и в ЦУПе-М. «То, что были небольшие утечки, просто заставило нас поработать побольше, чтобы проверить готовность и герметичность, только и всего...» – заявил Усачев. Гернхардт, естественно, говорил о предстоящем третьем выходе. «Мы готовились к этому и планировали четыре года, и мы действительно ждем его с нетерпением... Остаток дня мы потратим на заключительные операции, а затем попробуем выспаться». Сьюзен подвела «промежуточный итог» своей космической карьеры: «Я летала уже пять раз. И я думаю, что этот полет самый лучший, благодаря друзьям, с которыми я повстречалась, и совместной работе». Наконец, Стив Линдси напомнил, что полет его экипажу достался сложный и признал: «Большой части вещей, с которыми мы столкнулись, мы не ожидали».

В 06:00 на связь с экипажами вышли Пол Хилл и Марк Кирасич и разрешили провести третий выход из ШК Quest, а затем астронавты еще раз изучили план выхода. Восс, Хелмс и Усачев подготовили манипулятор станции к предстоящей работе.

После этого экипажи отдыхали, и только Стив Линдси провел видеообзор оснащенной Шлюзовой камеры и в 09:50 сбросил запись в Хьюстон. На сон было отведено 8 часов, с 13:04 до 21:04.

### **Завершение орбитальной стройки**

Третий в ходе полета «Атлантиса» и первый выход из ШК Quest продолжался 4 час 02 мин – 21 июля с 04:35 до 08:37, вместо 4 час 25 мин по плану. Впервые выход обеспечивал пер-

## ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИЯ ЦУП – МКС

**В.Лыдин.** «Новости космонавтики»

**20 июля** состоялась традиционная для американских экспедиций посещения совместная пресс-конференция экипажей шаттла и МКС. Несмотря на раннее начало пресс-конференции (06:08 ДМВ), представители российских СМИ не упустили возможности пообщаться с тружениками космоса. Как обычно, связь в таких случаях обеспечивается американской стороной. В начале с экипажами говорит Хьюстон, а затем связь передается в российский ЦУП.

Представитель NASA Карлос Фонтанот сообщил нашим журналистам, что начало сеанса задерживается минут на двадцать. Это известие все восприняли спокойно. Кто-то вышел покурить, кто-то пошел выпить чашечку кофе. Но вот наконец связь установлена. На экране появилось изображение. Восемь человек – оба экипажа – в Шлюзовой камере. Установок этой камеры на МКС и была главной задачей полета шаттла «Атлантис» STS-104.

Первым от российской прессы на связь с МКС вышел Сергей Дедух (НТВ). Его вопрос к командиру экипажа второй основной экспедиции:

– Администрация Джорджа Буша-младшего сокращает финансирование МКС. Как это может сказаться на ее состоянии, на ее будущем?

Юрий Усачев отвечал дипломатично:

– На нашей экспедиции это никак не скажется. Это повлияет на будущие проекты, на корабль-спасатель, на обновление шаттла... Я думаю, что должен быть разумный компромисс. Денег должно быть столько, сколько нужно, – не больше, не меньше. Я понимаю желание Администрации снизить расходы, но для этого должна быть проведена оценка: что действительно нужно для станции, а что можно оставить до лучших времен.

Следующий вопрос тоже был адресован российскому космонавту. Андрей Барбанов (ОРТ) спрашивал:

– Как себя зарекомендовала Шлюзовая камера, в которой вы сейчас находитесь, какие впечатления о ее работе?

Вопрос несколько преждевременный, ведь Шлюзовая камера еще не использовалась по своему назначению. Два выхода в открытый космос, которые совершили в этом полете астронавты Майкл Гернхардт и Джеймс Рейлли, осуществлялись через шлюзовую отсек шаттла. И только завтра, во время третьего выхода им предстоит опробовать по полной программе Шлюзовую камеру МКС. Поэтому Усачев пока не мог удовлетворить любопытство журналиста:

– Мы посмотрим, как она работает, во время выхода, а пока занимались подготовкой, были обычные рабочие моменты. Камера производит хорошее впечатление. Объем большой... Эта объединенная Шлюзовая камера, она действительно является первым объединенным объемом, в котором можно использовать как российские, так и американские скафандры. Думаю, у нее хорошее будущее.

Ольга Пастухова (РТР) задает сразу два вопроса, и оба Усачеву:

– Первый вопрос. У вас на борту были мелкие технические неурядицы. Не помещали ли они в целом программе? И второй. Шлюз, который поставили, он вообще российским космонавтам нужен для выходов в открытый космос?

– Как повлияли? – отвечает командир МКС. – Ну то, что были небольшие утечки, нам просто пришлось дольше работать, дополнительно проверять герметичность, только и всего. Нужна ли нам Шлюзовая камера? Конечно, нужна. Вот мы делали месяца полтора назад такой короткий выход из ПхО. Это маленький объем. И здесь можно использовать только российские скафандры. Теперь же можно использовать и российские, и американские. Это хороший пример такой технической интеграции. Это еще один маленький шаг к большой Международной станции.

– Можно ли Сьюзен услышать? – обращается Пастухова к другим членам экипажа МКС. – Мы знаем, она по-русски хорошо говорит. Как ей там, тяжело ли? И какие впечатления от этого полета?

Сьюзен Хелмс отвечает, как и просили, по-русски:

– Я могу сказать, этот полет очень прекрасный. Я думаю, этот полет самый лучший из всех. Это благодаря друзьям, которые здесь, и специалистам, которые на Земле. Это благодаря работе, которую мы делаем каждый день. Всем спасибо.

– А Джим Восс? – Пастухова хочет услышать всех должностителей МКС. – Когда вы улетали, говорили, что у вас самый лучший экипаж. Мнение не изменилось?

Джеймс Восс тоже отвечает по-русски:

– Нет. Я думаю так и сейчас. Это самый лучший экипаж, в котором мне довелось летать.

Снова на связи Сергей Дедух:

– Еще один вопрос Юрию Усачеву от НТВ. С приходом шаттла изменился ли как-то ваш график работы и время, по которому вы живете?

– Обычно мы живем по гринвичскому времени, – объясняет командир МКС. – Недели за две до прихода шаттла нам сместили график труда и отдыха. Теперь, по сравнению с Москвой, мы днем спим, а ночью работаем.

Не все из присутствующих в ЦУПе журналистов стремились к аппарату космической связи. И с общего согласия оставшееся время отдали Ольге Пастуховой, а та не преминула этим воспользоваться. Поскольку перевод с русского на английский и обратно занимал много времени, ее разговор с космосом стал фактически диалогом с Юрием Усачевым. К тому же Усачев как командир МКС хорошо знал все проблемы и мог грамотно их объяснить. О предстоящем выходе в открытый космос он сказал:

– Шлюз готов. Сегодня ребята провели так называемую «сухую» тренировку. Все прошло хорошо. Манипулятор МКС работает. Сейчас наша ближайшая задача – это завтрашний выход. Надеемся, что и дальше тоже все будет хорошо.





Третий выход STS-104 и первый из нового Шлюзового отсека

сонал Зала управления МКС в ЦУПе-Х. Координацию выхода с «Атлантиса» и из станции осуществляли Чарлз Хобо и Юрий Усачев, а Сьюзен Хелмс и Стивен Линдси помогали Майклу и Джиму двумя манипуляторами.

Подготовка к выходу началась в 23:04. Уйдя в Quest, с 23:45 в течение двух часов Герхардт и Рейлли дышали чистым кислородом. Чтобы сократить период вывода азота из крови, они выполняли в эти часы энергичные физические упражнения на велоэргометре. В 00:35 выходящие астронавты и Чарлз Хобо закрылись в ШК и снизили давление до 530 мм рт.ст. – на этот раз насос работал сравнительно тихо. Хобо помог им облачиться в скафандры, вновь наддул ШК до атмосферного давления и около 02:55 открыл люк в станцию. В 03:20 Майкл и Джим ушли в отсек C/L и за ними был закрыт люк.

Выход начался на 16 мин позже графика, так как вместо 6–7 мин по плану разгерметизация отсека C/L от уровня 260 мм рт.ст. через клапан выравнивания давления на его люке заняла около 40 минут. Люк удалось открыть при давлении около 25 мм рт.ст. Причины столь медленной разгерметизации еще предстоит выяснить, но уже сейчас есть идея привезти в 2002 г. и поставить в ШК Quest более производительный клапан.

Еще в 04:05 Джеймс Восс захватил манипулятором станции последний азотный баллон №3, а в 04:35 Герхардт и Рейлли перешли на автономное питание и вскоре вышли за борт. Люк открылся в пустоту, и далеко под ними лежала Земля. Это было совсем не то, к чему привыкли они и подавляющее большинство американских астронавтов. Ведь в последние 20 лет астронавты выходили в уютный, знакомый, закрытый с пяти сторон из шести грузовой отсек шаттла. И лишь русские, трое американцев и несколько европейских астронавтов знали, каково выходить на внешнюю поверхность «Мира»! «Да, она далеко. Такое ощущение, что падаешь, правда?» – спросил Герхардт. Рейлли был способен ответить лишь «Ух, посмотри сюда».

Майкл спустился в грузовой отсек и освободил стартовое крепление азотного баллона, а Джим проложил по поверхности ШК и

подстыковал кабель, необходимый для связи с космонавтами в скафандрах типа «Орлан». Пока манипулятор медленно нес груз к месту установки, астронавты установили теплозащитные крышки на такелажные цапфы остальных трех баллонов. В 06:07 они приняли в руки четвертый баллон и поставили его на место. Через 40 мин закончилась проверка давления в азотной магистрали, и стало ясно, что задача успешно выполнена.

На оставшуюся часть выхода Джиму и Майклу было запланировано несколько мелких операций (установка теплозащитных крышек на болты манипулятора и цапфы баллонов, установка поручней, снятие с Destiny кабеля LTA, обеспечивающего электропитание до ввода в состав станции, осмотр таблички с названием Unity и т.п.). Так как третий баллон удалось установить еще 18 июля, ЦУП-Х дал дополнительное задание: подняться (самостоятельно, без манипулятора) на секцию Р6 с американскими солнечными батареями и осмотреть привод BGA, а также датчик потенциала FPP, который должен был измерять состояние плазмы вокруг станции. Никаких механических препятствий, которые требовали бы от мотора привода работать с повышенным токопотреблением, астронавты не обнаружили. Что же касается FPP, Рейлли доложил, что все светоиндикаторы на нем потушены. Осталось только спуститься вниз на Unity и забраться внутрь. На пороге ШК Quest Майкл Герхардт поздравил операторов и инженеров с успешной работой нового модуля.

Это был 108-й выход в американской космической программе и 67-й с начала полетов шаттлов. Он стал 24-м выходом с целью сборки МКС (суммарная продолжительность 155 час 39 мин) и вторым, выполненным из нее. Герхардт и Рейлли записали в свой актив по три выхода общей продолжительностью 16 час 30 мин.

21 июля со станции на шаттл были перенесены еще две научные установки – PCG-STES №9 и №10.

#### Расстыковка

22 июля в 02:54 астронавты МКС и «Атлантика» закрыли переходные люки. На пороге

#### Закончен второй этап программы МКС

21 июля без шума и без помпы был завершён второй этап программы строительства Международной космической станции.

Этапы или фазы программы были введены в соглашениях 1993 г. об участии России в программе МКС. Тогда первой фазой программы назвали 10 стыковок шаттлов и серию длительных полетов американских астронавтов на станцию «Мир»; позднее количество стыковок сократили до семи, а в итоге их все-таки провели девять. Под второй фазой понималась сборка ядра МКС силами США и России. Третьей фазой было названо дооснащение ядра станции с участием третьих стран – Канады, Японии и Европейского космического агентства – до полного проектного объема. Граница между 2-й и 3-й фазой была установлена после полета 7А с объединенной Шлюзовой камерой.

Таким образом, ядро Международной космической станции в составе Функционально-грузового блока «Заря», Служебного модуля «Звезда», Узлового модуля Node 1 Unity, Лабораторного модуля Destiny, Шлюзовой камеры Quest и транспортного корабля типа «Союз ТМ» – создано. В ближайшее время к нему добавится российский Стыковочный отсек СО1 «Пирс», а в 2002 г. начнется строительство американской фермы.

Почему же нет праздника? Потому что перспективы туманные. Нет решения по финансированию корабля-спасателя для МКС, ни российского, ни американского. А без него нет возможности увеличить экипаж и резко повысить эффективность его работы. Нет окончательного решения по американским модулям и элементам третьей фазы – часть из них «заморожена» и не имеет финансирования. Дэниела Голдина обвиняют в том, что он не воспрепятствовал значительному перерасходу средств на создание американского сегмента – по последним оценкам, от 4 до 5 млрд \$ сверх установленного Конгрессом потолка в 25 млрд \$. Очень плохо финансируется развитие российского сегмента станции, а левая оппозиция спит и видит, как бы снять Юрия Коптева. А высшее политическое руководство страны все еще не осознало в полной мере, что МКС – это наша единственная станция на ближайшие годы и чем больше мы в нее вложим, тем в большей степени сможем использовать.

И все-таки хочется надеяться на лучшее!

Destiny Юрий Усачев подарил каждому члену экипажа STS-104 серебряный значок с эмблемой 2-й экспедиции. «Еще раз большое спасибо, – сказал он, – и мягкой посадки».

Два часа спустя, в 04:54 UTC (23:54 CDT, 07:54 ДМВ), была выполнена расстыковка. Пилот Чарлз Хобо отвел корабль на 110 м вперед по направлению полета и с 05:20 до 06:14 выполнил облет комплекса в направлении вверх – назад – вниз – вперед – вверх. В это время астронавты отсняли станцию со всех ракурсов фотоаппаратурой и камерой IMAX. По окончании облета «Атлантика» чуть-чуть снизил свою скорость и ушел на более низкую орбиту (383.0×388.9 км).





«Фото на память»

После расстыковки экипаж «Атлантика» переговорил с корреспондентами CNN и Fox News (Чарлз Хобо сравнил выход с прогулкой по крылу сверхзвукового самолета) и в 12:34 ушел спать. На станции рабочий день закончился в 18:00. Понедельник 23 июля было решено сделать выходным.

### Приземление

12-й день полета был отведен на подготовку к посадке. Стив и Чарли провели стандартные проверки органов управления орбитальной ступенью – ракетных двигателей и аэродинамических поверхностей – и системы связи. Дженет, Майкл и Джим разместили по-посадочному аппаратуру шаттла и 1157 кг грузов, возвращаемых со станции.

**23 июля в 20:04 начался 13-й**, и, как надеялись в Хьюстоне, последний, день полета «Атлантика». Посадка планировалась в Центре Кеннеди либо в 04:37 на 185-м витке (первая посадочная возможность), либо в 06:13 на 186-м. В самом Центре было ясно, но в 110 км к юго-западу шел дождь и облака приближались к посадочной полосе. А сажать шаттл в дождь врагу не пожелаешь. Посадку отложили на виток, и за несколько минут до принятия решения дождь пошел уже в самом Центре Кеннеди. Осталось лишь открыть створки грузового отсека и отдохнуть.

**На 14-й день** полета также запланировали две посадочные возможности во Флориде: 25 июля в 03:39 на 200-м витке и в 05:15 на 201-м. На этот раз экипаж подняли в 19:34 песней Duran Duran «Hold Back the Rain». После этого капком Роберт Кёрбим зачитал командиру прогноз: переменная облачность, возможен дождь. «Похоже на вчерашнее», – недоверчиво сказал Линдси. «Э-э-э, немного лучше, и мы надеемся на лучшее», – ответил Кёрбим.

В 22:34 команда Линдси начала подготовку к ночной посадке, которую командир позже описал как «падение в черную дыру». В 02:32 пилоты выдали тормозной импульс – «Атлантика» сошел с орбиты. После успешного торможения в атмосфере корабль вышел на посадочный комплекс Центра Кеннеди и коснулся полосы №15 в 03:38:55 UTC (23:38:55 EDT, 06:38:55 ДМВ). Носовая стойка шасси опустилась в 03:39:10, потом корабль долго катился по полосе и остановился лишь в 03:40:38 – пробег длился 103 секунды! Обычно орбитальная ступень останавливается за 50–70 секунд, и лишь однажды, в полете STS-44, пробег был еще дольше и продолжался 104 секунды.

«Есть остановка колес, Хьюстон», – доложил Стив Линдси в соответствии с правилами. «Принято. Выдающаяся посадка после выдающегося полета», – ответил из Хьюстона капком Гас Лориа. – Стив и экипаж – молодцы».

Утром 25 июля корабль отвезли во 2-й отсек OPF, где он будет проходить подготовку к полету STS-110/8A. Предварительным осмотром были обнаружены 110 повреждений теплозащиты орбитальной ступени, в том числе 26 размером свыше дюйма. Шины колес шасси были в хорошем состоянии.

Если все пойдет нормально, 28 февраля 2002 г. «Атлантика» повезет на станцию секцию S0 фермы американского сегмента, мобильный транспортер и другие грузы.

По сообщениям NASA, JSC, KSC, MSFC, Росавиакосмоса, РКК «Энергия», ЕКА, CSA, AP, Reuters. Фото NASA

## ИТОГИ ПОЛЕТА



### STS-104 – 105-й полет по программе Space Shuttle

**Основное задание:**  
Доставка на МКС Шлюзовой камеры Quest и грузов.

#### Космическая транспортная система

ОС «Атлантика» (OV-104 Atlantis – 24-й полет, двигатели №2056, 2051, 2047, версия бортового ПО OI-28), внешний бак ET-109 сверхлегкий, твердотопливные ускорители BI-108 с двигателями RSRM-80.

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

**Старт:** 12 июля 2001 в 09:03:59.074 UTC (05:03:59 EDT, 12:03:59 ДМВ).

**Стыковка:** 14 июля в 03:08 UTC (13 июля в 22:08 CDT, 14 июля в 06:08: ДМВ) к гермоадаптеру РМА-2.

**Расстыковка:** 22 июля в 04:54 UTC (21 июля в 23:54 CDT, 22 июля в 07:54 ДМВ).

**Посадка:** 25 июля в 03:38:55 UTC (24 июля в 23:38:55 EDT, 25 июля в 06:38:55 ДМВ).

**Место посадки:** США, Флорида, Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди, Посадочный комплекс шаттлов, полоса 15.

**Длительность полета корабля:** 12 сут 18 час 34 мин 56 сек, посадка на 200-м витке.

#### Весовая сводка:

Стартовая масса системы – 2050255 кг  
Стартовая масса «Атлантика» – 117127 кг  
Посадочная масса «Атлантика» – 94007 кг

#### Орбита (высота над сферой):

12 июля, 2-й виток:  $i = 51.57^\circ$ ,  $H_p = 158.0$  км,  $H_a = 235.1$  км,  $P = 88.349$  мин  
14 июля, 31-й виток:  $i = 51.57^\circ$ ,  $H_p = 367.8$  км,  $H_a = 380.1$  км,  $P = 91.982$  мин  
19 июля, 113-й виток:  $i = 51.56^\circ$ ,  $H_p = 384.6$  км,  $H_a = 391.1$  км,  $P = 92.275$  мин

#### Экипаж:

##### Командир:

Подполковник ВВС США Стивен Уэйн Линдси (Steven Wayne Lindsey)  
3-й полет, 368-й астронавт мира, 233-й астронавт США.

##### Пилот :

Майор Корпуса морской пехоты США Чарлз Оуэн Хобо (Charles Owen Hobaugh)  
1-й полет, 406-й астронавт мира, 256-й астронавт США.

##### Специалист полета-1:

Д-р Майкл Лэндан Гернхардт (Michael Landan Gernhardt)  
4-й полет, 334-й астронавт мира, 212-й астронавт США.

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

Д-р Дженет Линн Каванди (Janet Lynn Kavandi)  
3-й полет, 383-й астронавт мира, 243-й астронавт США.

##### Специалист полета-3 (MS3):

Д-р Джеймс Фрэнсис Рейлли 2-й (James Francis Reilly II)  
2-й полет, 373-й астронавт мира, 236-й астронавт США.

#### Выходы в открытый космос:

Майкл Гернхардт и Джеймс Рейлли;  
15 июля, 5 час 59 мин. Обеспечение переноса Шлюзовой камеры Quest на стыковочный узел модуля Unity.  
18 июля, 6 час 29 мин. Установка на ШК Quest трех газовых баллонов.  
21 июля, 4 час 02 мин. Установка на ШК Quest четвертого газового баллона. Инспекция привода СБ.



# «Калитка» для МКС

## Совместная Шлюзовая камера Quest

**К.Лантратов.** «Новости космонавтики»

Основной полезной нагрузкой в полете STS-104/ISS-7A была Совместная шлюзовая камера (Joint Airlock, ШК) Quest (модуль американского сегмента), предназначенная для обеспечения внекорабельной деятельности экипажей МКС и пилотируемых кораблей (во время их нахождения в составе станции) как в интересах американского, так и российского сегментов. Для этого ШК оборудована системами и агрегатами, совместимыми как с американскими скафандрами для выходов в открытый космос EMU (Extravehicular Mobility Unit), так и с российскими «Орлан-М».

### Шлюзы в космос

Первый шлюзовой отсек, установленный на советском корабле «Восход», был, пожалуй, самым оригинальным. Для компактного размещения его стенки были в виде гармошки, которая при наддуве раздвигалась и приобретала жесткость. Столь смелое для начала 1960-х годов решение только сейчас получает продолжение: в США предложен для МКС надувной жилой модуль TransHab.

Для выходов в открытый космос на последующих кораблях применялась разгерметизация либо одного из отсеков (бытового на ТК «Союз»), либо всего гермоотсека корабля (на «Джемини»), командном и лунном модулях «Аполлона».

Орбитальные станции с самого начала проектировались со специальными отсеками, которые при определенных доработках могли выполнять функции шлюза для выхода.

Наличие на орбитальных станциях специальных отсеков для ВКД было предложено еще основоположниками теоретической космонавтики. К.Э.Циолковский оставил рисунки, на которых изображен процесс шлюзования так, как он выполняется и сейчас. Такие отсеки позволяют не разгерметизировать весь объем станции.

На американском «Скайлэбе» имелась своя ШК. В отличие от советских, она состояла не из одного (собственно шлюза), а из двух отсеков: шлюзового отсека и отсека для

хранения скафандров и оборудования для ВКД. Именно из ШК «Скайлэба» 7 июня 1973 г. был выполнен первый выход в открытый космос с борта орбитальной станции.

На советских станциях ДОС («Салют» – «Салют-4») в качестве ШК мог бы служить переходной отсек (ПХО). Но в связи с тем, что ни скафандров для выхода, ни выходов в программе полета не было, отсеки соответствующим образом не дорабатывали. В программе полета «Салюта-6», -7 выходы были, и ПХО был доработан соответствующей аппаратурой. Люк для выхода в космос находился на боковой поверхности отсека, однако для выхода мог использоваться и люк стыковочного узла. 20 декабря 1977 г. ПХО «Салюта-6» был впервые использован для выхода в открытый космос (кстати, этот первый выход выполнялся через люк стыковочного узла, а не через штатный боковой люк).

На станции «Мир» ПХО Базового блока тоже служил шлюзом, но лишь до тех пор, пока в 1989 г. в составе модуля дооснащения «Квант-2» на орбитальный комплекс не прибыл специальный шлюзовой отсек (ШСО), который с 20 января 1990 г. использовался как основной шлюз «Мира». Однако 17 июля 1990 г. из-за нарушения технологии открытия крышки люка произошла поломка узла крепления. Для обеспечения ВКД более полугода на «Мире» использовался следующий за ШСО приборно-научный отсек (ПНО), который заранее как раз и предусматривался для аварийного шлюзования в случае отказа ШСО (люк ШСО был окончательно исправлен 7 января 1991 г.).

Предусматривалась ШК и на орбитальных пилотируемых станциях (ОПС) «Алмаз». В качестве нее должен был использоваться переходной отсек на корме станции. Люк для выхода в космос членов экипажа располагался на «потолке» отсека, напротив шлюзовой камеры для сброса возвращаемых капсул. Как и на ДОСах, на шлюзовой камере ОПС'ов был установлен стыковочный узел для приема транспортных кораблей. И, как и на первых четырех ДОСах, на всех трех ОПС'ах ни одного выхода в открытый космос так и не было выполнено.

С самого начала разработки кораблей Space Shuttle предполагалось использовать их для длительных автономных полетов, в ходе которых должны были осуществляться многочисленные выходы в открытый космос. Поэтому для них была создана специальная шлюзовая камера, которая сначала устанавливалась на средней палубе пилотской кабины (внутренняя ШК). Во второй половине 1990-х годов при очередных плановых модификациях шаттлов внутренние шлюзовые камеры «Дискавери», «Атлантика» и «Индевора» были заменены на внешние. Они располагаются в грузовых отсеках кораблей и используются не только для выходов в открытый космос, но и для стыков с Космической станцией, для чего несут на себе стыковочную систему ODS с рос-

сийским стыковочным узлом. Лишь «Колумбия» сохранила внутреннюю ШК и может использоваться для запуска и возвращения на Землю крупногабаритных КА.

У всех ШК, кроме ШСО «Мира» и шаттла, был один существенный недостаток: они были «проходными», и на время работы в открытом космосе часть отсеков станций или транспортные корабли оказывались отрезанными от других отсеков.

С самого начала предполагалось иметь на станциях и запасные ШК. На ДОСах и ОПС'ах ею могли служить бытовые отсеки кораблей «Союз», пристыкованных к ПХО. Не знаю, была ли возможна разгерметизация причального отсека станции «Скайлэб», но в качестве запасного шлюза можно было бы использовать командный отсек корабля «Аполлон». Лишь на «Мире» с самого начала планировалось создание второй ШК. Пока проект комплекса предусматривал пристыковку небольших модулей на базе кораблей «Прогресс» и модулей 37К типа первого «Кванта», запасным шлюзом должен был служить, видимо, все тот же бытовой отсек «Союза». Но когда в проект вошла 20-тонная модуль, то появилась возможность сделать дублирующий ШСО – отсек ПНО, куда в случае нештатной ситуации космонавты могли бы «отступить». Этой возможностью на «Мире» пользовались неоднократно: после описанной выше поломки узла крепления крышки люка 17 июля 1990 г. и после поломки одного из замков закрытия выходного люка ШСО 3 ноября 1997 г.

Когда разрабатывался проект «Мира-2», предусматривалось оснастить его двумя штатными ШК – стыковочными отсеками (СО). Когда проект «Мир-2» вошел в программу МКС, число СО на станции сократилось до одного, так как второй шлюз был запроектирован на американской части станции.

В проекте Freedom также планировалось создание специальной ШК в виде отдельного модуля. Когда к программе присоединилась Россия, было выдвинуто предложение использовать на МКС один тип скафандров. Однако договориться об этом партнеры так и не смогли. И тогда американцы предложили создать универсальную ШК, из которой члены экипажей МКС могли бы выходить наружу как в скафандрах EMU, так и в «Орланах-М». В 1994 г. было объявлено о начале разработки Совместной шлюзовой камеры (Joint Airlock).

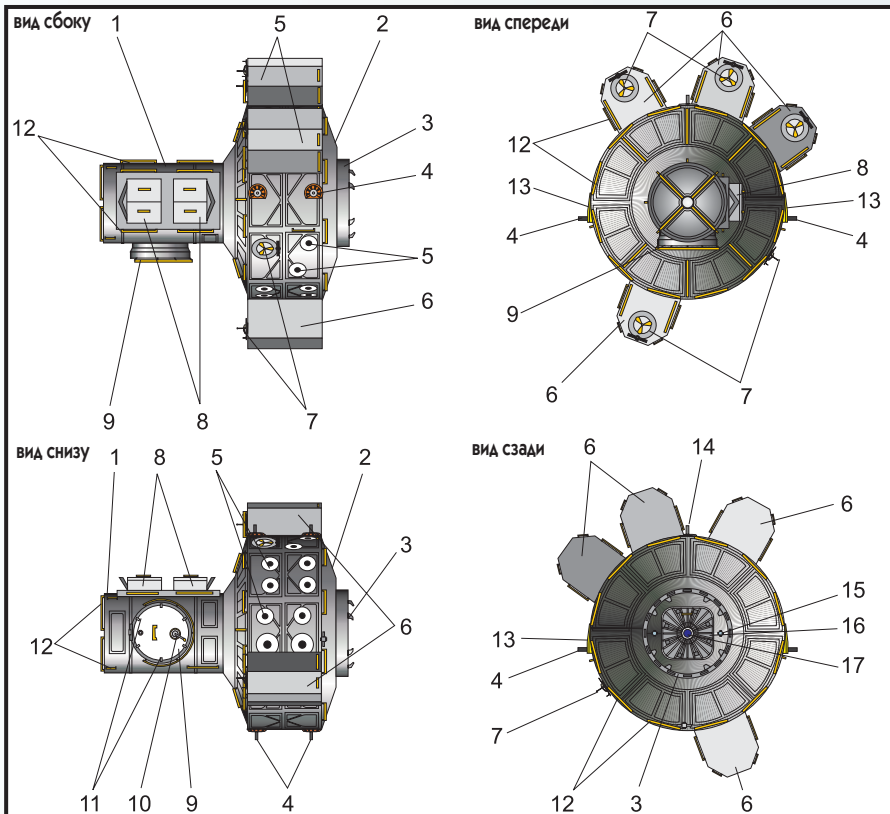
В сентябре 2001 г. к станции должен пристыковаться стыковочный отсек №1 «Пирс», являющийся одновременно шлюзовой камерой российского сегмента. Правда, из него можно будет выходить только в «Орланах-М». И все же станция, как первоначально и планировалось, будет иметь в своем составе два штатных шлюза, и один из них всегда сможет в какой-то степени заменить другой.

До доставки к МКС Совместной ШК и стыковочного отсека временно в качестве шлюза можно было использовать ПХО Служебного модуля «Звезда». Пока шлюзование в нем было выполнено всего один раз: 8 июня 2001 г. была проведена разгерметизация ПХО и перестановка стыковочного конуса с одного узла на другой.



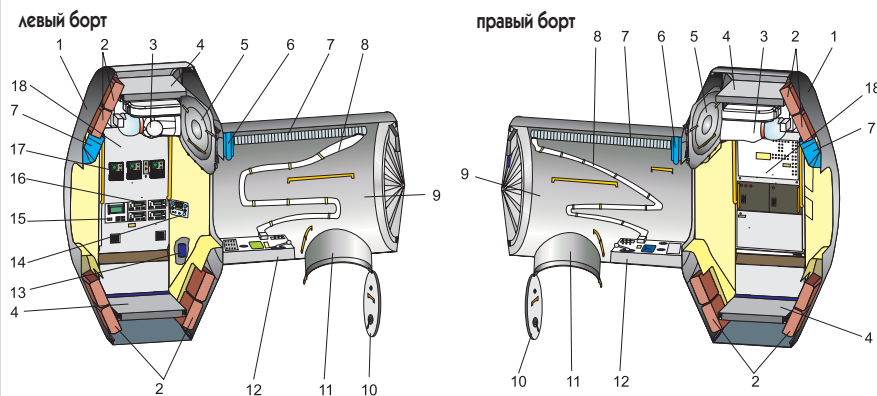
Шлюзовая камера американской станции Skylab





Шлюзовая камера Quest (рис. автора):

- |  |   |
|--|---|
| 1 – отсек экипажа (Crew Lock, C/L)                                       | 9 – крышка люка для выхода в открытый космос                        |
| 2 – отсек оборудования (Equipment Lock, E/L)                             | 10 – ручка привода замков люка                                      |
| 3 – пассивный пристыковочный узел типа CBM                               | 11 – замки люка (6 шт.)   |
| 4 – горизонтальные цапфы крепления ШК в отсеке ПН шаттла                 | 12 – поручни  |
| 5 – мишени системы космического зрения OSVS                              | 13 – направляющие пластины для установки ШК в грузовой отсек шаттла |
| 6 – баллоны высокого давления (2 с азотом и 2 с кислородом)              | 14 – нижняя вертикальная цапфа                                      |
| 7 – узел захвата FRGF для дистанционного манипулятора станции или шаттла | 15 – ручной клапан выравнивания давления MPEV                       |
| 8 – контейнеры для хранения оборудования и инструментов (2 шт.)          | 16 – люк в E/L  |
|  | 17 – иллюминатор люка в E/L   |



Внутреннее устройство Шлюзовой камеры Quest (рис. автора):

- |  |   |
|--|---|
| 1 – отсек экипажа (Crew Lock, C/L)                                 | 10 – крышка люка для выхода в открытый космос                 |
| 2 – ячейки системы хранения аккумуляторных батарей BSA             | 11 – люк для выхода в открытый космос                         |
| 3 – места хранения «укороченных» скафандров EMU (без нижней части) | 12 – панель подключения интерфейсных разъемов скафандров UIA  |
| 4 – места для хранения оборудования, предназначенного для ВКД      | 13 – резервуар с водой для заправки водяных бачков            |
| 5 – крышка люка между C/L и E/L                                    | 14 – блок обслуживания скафандров на орбите IRU               |
| 6 – понижающий насос для откачивания атмосферы                     | 15 – блок системы электропитания PSA                          |
| 7 – воздуховод системы вентиляции                                  | 16 – блоки системы зарядки аккумуляторных батарей BSA (4 шт.) |
| 8 – интерфейсные шланги  | 17 – блоки управления параметрами атмосферы в ШК              |
| 9 – отсек оборудования (Equipment Lock, E/L)                       | 18 – стандартные стойки со служебными системами (2 шт.)       |

Многочисленные выходы с целью сборки станции до сих пор проводились из ШК шаттлов. По понятным причинам ими можно было пользоваться только тогда, когда многоразовый корабль пристыкован к МКС. Из-за этого возникала масса неудобств. График работ во время экспедиций посещения становился крайне напряженным. Для подготовки к выходу в шаттле снижалось давление, из-за чего приходилось закрывать люки между кораблем и станцией. Члены экипажей, не участвующие в выходе, не могли даже заниматься переносом грузов или другими совместными работами.

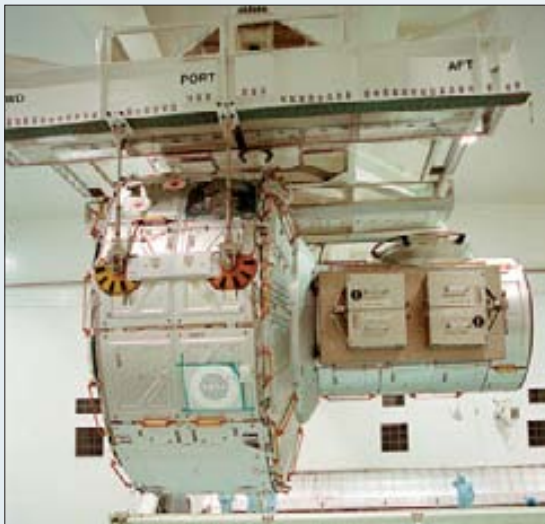
По оценкам специалистов NASA, для сборки МКС необходимо выполнить порядка 600 различного рода работ в открытом космосе, на что уйдет как минимум 540 человеко-часов. Эта оценка не включает выходов в интересах сборки российского сегмента станции. И если проводить выходы только во время прилета шаттлов, то сборка МКС неизбежно растянется на долгие годы.

С появлением ШК Quest эти неудобства исчезнут. Выходящие члены экипажей шаттлов смогут готовиться к выходам в загерметизированной ШК, не мешая остальным работам. Основные экипажи станции смогут также заниматься сборкой и обслуживанием МКС между прилетами шаттлов.

Главным подрядчиком по Совместной ШК выступила компания Boeing. 6 июня 1994 г. Boeing выдал фирме Rockwell International субконтракт на изготовление части Совместной ШК, предназначенной собственно для выхода/входа astronauts (отсек экипажа). За базу этого отсека была взята ШК шаттлов, ранее созданная Rockwell. Заказанный отсек был изготовлен Rockwell на предприятии в Дауни (шт. Калифорния). Второй отсек ШК (отсек оборудования) Boeing изготовил самостоятельно на своем предприятии в Хантсвилле (шт. Алабама) и там же выполнил сварку и оснащение ШК. 17 июня 1996 г. сваркой шкафа оборудования Шлюзовой камеры МКС закончилось изготовление ее конструкции. Интересно, что ШК была вторым американским летным элементом МКС по времени начала сборки. Однако к моменту ее завершения в 1996 г. были уже готовы корпуса четырех американских элементов станции: двух узловых модулей Node, Лабораторного и Жилого модуля.

Шлюзовая камера и четыре баллона высокого давления к ней обошлись американской казне в 164 млн \$. В 1999 г. модуль был передан для окончательной сборки и испытаний в Центр космических полетов имени Маршалла в Хантсвилле. Кстати, эти работы проходили в том самом корпусе, где 30 лет назад собирались лунные ракеты Saturn 5. Там же состоялась проверка функционирования камеры испытателями в американских и российских скафандрах (август 1999), включая тесты связи между скафандрами и бортом, контуров охлаждения и аккумуляторных батарей, системы жизнеобеспечения, а затем и испытания кислородных систем (март 2000). 13 сентября 2000 г. камеру перевезли на самолете Super Guppy в Космический центр имени Кеннеди. Там прошли заключительные вакуумные испытания, были установлены эк-





ранно-вакуумная теплоизоляция и противометеоритная защита, проведена предстартовая подготовка. Перед самым запуском было официально объявлено имя нового модуля – Quest («Поиск»).

### Конструкция ШК Quest

Совместная Шлюзовая камера Quest имеет длину 5491 мм (5636 мм с лепестками пристыковочного узла СВМ), максимальный диаметр 4445 мм (с противометеоритной защитой, но без баллонов высокого давления), ее масса – 6064 кг.

Герметичный корпус Quest состоит из двух цилиндрических обечаек диаметром 4445 и 2565 мм, двух конических днищ максимальным диаметром 4445 мм и плоского днища диаметром 2565 мм. Корпус ШК изготовлен из алюминиевого сплава

2219. Его стенки имеют «вафельный» профиль, позволяющий достичь максимальной прочности при минимуме массы. Объем герметичных отсеков составляет 34,0 м<sup>3</sup>.

Камера состоит из двух отсеков:

- Отсек экипажа (Crew Lock, C/L), который и является собственно шлюзовой камерой для выхода в открытый космос;
- Отсек оборудования (Equipment Lock, E/L), где хранятся используемое для ВКД оборудование и сами скафандры и расположены системы, обеспечивающие обслуживание скафандров перед и после выходов (перезарядка батарей, возобновление

запаса воздуха для дыхания и воды системы охлаждения). В отсеке E/L астронавты и космонавты будут находиться при пониженном давлении для десатурации (процесс вывода азота из крови человека) перед выходом.

Внешне (расположением отсеков и их назначением) Quest очень напоминает ШК станции «Скайлэб», однако размеры шлюза МКС больше.

В ШК одновременно могут храниться шесть скафандров: в отсеке C/L – два EMU, в отсеке E/L – два «Орлан-М» и еще два «укороченных» EMU без нижней части.

Штатное месторасположение Quest на МКС – правый (starboard) боковой стыковочный узел Узлового модуля Unity. Для установки ШК на это место используется дистанционный манипулятор станции Canadarm-2.

### Отсек экипажа

Прототипом отсека экипажа ШК послужила шлюзовая камера шаттлов. Отсек C/L имеет те же габариты, что и ШК многоэтажных кораблей: высота – 2565 мм и внешний диаметр – 1996 мм. Герметичный объем – 4,25 м<sup>3</sup>. Внутренний свободный диаметр камеры – 1600 мм, а длина – 2108 мм.

На боковой поверхности камеры имеется круглый люк для выхода в открытый космос диаметром 1016 мм. Крышка люка открывается наружу. Механизм открытия выходного люка обеспечивает поворот крышки на угол 90° и фиксацию ее в таком положении. На крышке закреплены с обеих сторон поручни для ее открытия и закрытия вручную, а также шесть замков для герметичного задравания люка и ручка привода для закрытия замков вручную. Замки выполняют две функции. Прежде всего, они надежно прижимают крышку люка к шпангоуту для герметичного закрытия люка. Для обеспечения герметичности на люке имеется два кольцевых резиновых жгута-уплотнения: одно – на крышке люка, другое – на шпангоуте, к которому прижимается крышка. Кроме того, три из шести замков имеют специальный кулачковый механизм для «отпечатывания» люка, так как в вакууме возможно склеивание поверхностей шпангоута и крышки люка с резиновыми уплотнениями. Для задравания люка вручную достаточно повернуть ручку привода замков на 440°.

Рядом с выходным люком расположена панель подключения интерфейсных разъемов UIA. На ней имеется два разъема для подключения интерфейсов скафандров к системам ШК. Через разъемы на UIA осуществляется подача в скафандры кислоро-

### Чей скафандр лучше?

На МКС будут использоваться как российские скафандры «Орлан-М» (для работ на российском сегменте), так и американские EMU (на американском). Выходы в «Орлане-М» возможны как из российского СО «Пирс», так и из ШК Quest, а в американских EMU – только из ШК Quest.

Каждый из скафандров имеет свои плюсы и минусы. Скафандр «Орлан-М» существенно легче надевать. Для этого достаточно войти в него и закрыть за собой «дверь» – ранец, в котором размещены системы «Орлана». Скафандр имеет кислородную атмосферу при давлении 0,4 атм. Шлем скафандра и «туловище» – жесткие, «рукава» и «штанины» – мягкие. Кроме большого переднего иллюминатора, на шлеме имеется небольшой верхний, что улучшает обзор. Шлем снабжен опускаемым противосолнечным фильтром. Съемные у «Орлана» только перчатки. В местах сгибов рук (плечи, локти, запястья) и ног (голень) установлены гермоподшпники. «Орлан» рассчитан на автономную работу в течение 7 часов, однако это время может быть увеличено до 9 часов. В ранце, помимо основного, имеется запасной аварийный кислородный баллон на 30 мин. Органы управления расположены на груди, сигнальные лампочки – на груди и внутри шлема. Для работы в тени

на шлеме имеются светильники. Изготовитель российских скафандров – Машиностроительный завод «Звезда» (пос. Томилино Московской обл.).

Скафандр EMU состоит из верхней и нижней части, соединяемых кольцевым гермозамком в районе талии. Нижняя часть (Lower Torso Assembly) стандартная, верхняя (Upper Torso Assembly) выпускается нескольких размеров. Отдельно на скафандр надевается ранец с носимой системой жизнеобеспечения PLSS. У EMU съемные перчатки и шлем. Облачиться в EMU без посторонней помощи достаточно проблематично, даже с помощью специально приспособления EDDA. Штатное давление кислородной атмосферы в EMU 0,3 атм. Как и у «Орлана», «туловище» и шлем у EMU жесткие, а все остальные части – мягкие. Скафандр рассчитан на работу в вакууме в течение 7 час, из которых по 15 мин отводится на вход и выход из ШК, 6 час на работу за бортом и 30 мин резерва. Кроме того, еще 30 мин работы может обеспечить запасной (аварийный) кислородный баллон SOP, закрепленный внизу ранца PLSS. Органы управления на EMU тоже расположены на груди, сигнальные лампочки внутри шлема. На запястье американского скафандра имеется жидкокристаллический дисплей, служащий астронавтам во время выходов в качестве электронной записной книжки. На шлеме так-

же имеется светофильтр от солнца и светильники для работы в тени. Для дополнительной безопасности на скафандры EMU одевается небольшая реактивная установка SAFER, работающая на сжатом газе и служащая для возвращения к станции в случае, если астронавт оторвался от поверхности и не связан с МКС страховочным фалом. Изготовитель скафандров EMU – фирма Voeiting.

В «Орлане-М» могут работать люди, рост которых составляет от 170 см до 188 см. «Рукава» и «штанины» регулируются по длине. Данных об ограничениях по росту для EMU американцы не приводят, но уверяют, что он подходит для 95% мужчин и 5% женщин.

Ресурс «Орланов» составляет 4 года, или 10 выходов, однако в некоторых скафандрах было сделано и больше «прогулок за борт». Для EMU фирма Voeiting определила ресурс в 25 выходов в течение 180 дней, после чего требуется наземное обслуживание скафандра.

Есть между ними и много общего. Связь со станцией осуществляется в обоих скафандрах в UHF-диапазоне. Используются костюмы водяного охлаждения, одеваемые человеком на тело. Через интерфейсные разъемы от систем станции обеспечивается подача в скафандры кислорода, электроэнергии, воды для костюма водяного охлаждения.



да, электроэнергии, воды для охлаждения, а также передается телеметрическая информация о работе систем скафандра, состоянии здоровья астронавта и осуществляется голосовая связь с оставшимися на МКС членами экипажа и с ЦУПом. Штатно на UIA стоят разъемы для скафандров EMU, однако они могут быть заменены на разъемы, совместимые с интерфейсами «Орлана-М», или на один разъем для EMU и один для «Орлана-М». Рядом с панелью UIA установлен пульт управления шлюзованием и приводами замков и поворота крышки люка. UIA через свои разъемы может подавать кислород под давлением 0.3 или 0.4 атм, в зависимости от типа скафандра.

В отсеке экипажа установлен насос, который способен откачивать атмосферу из него в отсек оборудования до давления 0.2 атм. Только с этого давления оставшийся воздух будет стравливаться за борт через ручной клапан выравнивания давления MPEV, установленный рядом с выходным люком. Такой способ шлюзования позволяет снизить потерю воздуха за выход всего до 20% от объема отсека С/Л и обеспечивает значительное «атмосферосбережение» на МКС.

В нижней части отсека экипажа С/Л имеется гермолюк для перехода в отсек оборудования Е/Л. Он имеет стандартную для американского сегмента квадратную форму со скругленными углами (сторона квадрата – 1168 мм). Крышка люка имеет в середине иллюминатор. Люк может быть легко открыт или закрыт с любой стороны одним членом экипажа. Он имеет специальное устройство блокировки самопроизвольного открытия при возникновении перепада давления. Рядом с люком установлен второй ручной клапан выравнивания давления MPEV.

#### Отсек оборудования

Длина отсека Е/Л – 2926 мм, максимальный диаметр (с противометеоритной защитой) – 4445 мм, герметичный объем – 29.75 м<sup>3</sup>. Гермокорпус отсека оборудования Е/Л образован цилиндрической обечайкой длиной 1727 мм и диаметром 4445 мм и двумя коническими днищами, аналогичными по конструкции таким же элементам других американских модулей.

Внутри отсека по бокам расположены две стандартные стойки со служебными системами Quest (энергопитания, вентиляции, терморегулирования, связи, управления бортовым комплексом), а также аппаратура обслуживания скафандров и отладки оборудования для ВКД (система SPCE). На одной из стоек имеется панель подключения интерфейсных разъемов UIA, аналогичная такой же панели в отсеке экипажа С/Л.

В отсеке оборудования Е/Л имеются следующие основные системы:

- Система электропитания PSA преобразует «первичное» постоянное напряжение 120 В во «вторичное» постоянное напряжение 18.5 В для обслуживания скафандров EMU и 28 В для «Орланов-М».
- Система зарядки аккумуляторных батарей BSA имеет четыре отдельных блока для подключения аккумуляторов. Каждый блок имеет шесть различных каналов для зарядки разнообразных аккумуляторов, включая

аккумуляторы энергоснабжения скафандров, аккумуляторы для питания лампочек на шлемах скафандров и аккумуляторы внешнего оборудования.

- Система хранения аккумуляторных батарей BSA обеспечивает оптимальные условия для длительного хранения всех типов аккумуляторов, которые нужно перезарядить. Для каждого типа аккумуляторов имеются свои электроразъемы. Блок BSA расположен под полом в отсеке оборудования и рассчитан на одновременное хранение 16 аккумуляторов. Кроме того, на передней стенке отсека Е/Л имеется площадка для хранения дополнительно еще шести батарей.

- Резервуар с водой для заправки водяных бачков системы охлаждения скафандров EMU. Бачок заправляется водой из системы снабжения экипажа питьевой водой. Бачок вмещает 9.1 кг (20 фунтов) воды, которых достаточно для заправки двух скафандров EMU.



Погрузка Шлюзового отсека на «Атлантис»

- Блок обслуживания скафандров на орбите IRU позволяет перекачивать воду из бачка с водой через разъемы на панели UIA в бачки скафандров EMU, а также обеспечивает водяное охлаждение в начале и конце выхода, когда интерфейсные разъемы скафандров EMU подключены к панели UIA.

В Е/Л имеются два люка: один, упомянутый выше, – для перехода в отсек экипажа, второй – для перехода в Узловой модуль

Unity. С ним ШК соединяется пассивным пристыковочным узлом типа CBM (Common Berthing Mechanism – единый механизм пристыковки) с внешним диаметром 2032 мм. При запуске стыковочный узел закрыт защитной крышкой, которая демонтируется астронавтами во время выхода в открытый космос непосредственно перед пристыковкой модуля Quest к Unity.

Аппаратура отсека оборудования позволяет понижать в нем давление с 1 до 0.7 атм для более мягкого процесса десатурации выходящих членов экипажа (подробнее об этом см. ниже). Рядом с люком для перехода в МКС имеется ручной клапан выравнивания давления MPEV. Нахождение астронавтов и космонавтов при пониженном давлении согласно процедуре подготовки к выходу должно составлять не менее 8 часов. Планируется, что в это время выходящие члены экипажа будут спать в отсеке Е/Л. Поэтому в нем предусмотрены места для крепления двух спальных мешков.

В отсеке Е/Л хранится большая часть оборудования, предназначенного для ВКД: вспомогательное и навесное оборудование скафандров, установки для аварийного возвращения к станции SAFER, запасные аккумуляторы, инструменты и приспособления для работы снаружи станции и многое другое. На стенах камеры имеются два механизма EDDA, обеспечивающих фиксацию частей скафандров EMU для облегчения облачения в них членов экипажа, а также фиксации EMU и «Орланов-М» для обслуживания между выходами.

Снаружи гермокорпус Quest покрыт многослойной экранно-вакуумной термоизоляцией для защиты от перепадов температуры в условиях космического пространства. Поверх ЭВТИ для защиты ШК от космического мусора и метеороидов установлен промежуточный противометеоритный экран из неметаллических материалов, многослойная конструкция которого напоминает пуленепробиваемый жилет. Снаружи камеры стоят алюминиевые панели наружного противометеоритного экрана. Отражая солнечный свет, этот экран снижает тепловые нагрузки и фактически является дополнительным элементом системы терморегулирования Quest.

Снаружи отсека оборудования Е/Л установлены четыре цапфы для крепления Совместной ШК в грузовом отсеке шаттла и узел FRGF для захвата ШК дистанционным манипулятором. На внешней поверхности отсека экипажа С/Л имеются два контейнера размером 675×873×246 мм для хранения оборудования и инструментов, используемых членами экипажа во время выходов. Снаружи обоих отсеков ШК установлены поручни для фиксации астронавтов во время выходов в открытый космос и узлы крепления рабочих площадок. На внешнюю поверхность Quest также нанесены мишени Системы космического зрения OSVS (Orbiter Space Vision System) для оператора манипулятора.

#### Баки высокого давления

На отсеке оборудования ШК Quest размещается сборка газов высокого давления (HPGA – High Pressure Gas Assembly), в со-



став которой входят четыре баллона: два с азотом и два с кислородом. Баллоны предназначены для наддува объема отсека экипажа С/Л после окончания выхода в открытый космос и задривания выходного люка. Газы для закачки в баллоны обеспечивает система жизнеобеспечения Служебного модуля «Звезда».

Каждый баллон имеет диаметр немного больше 0.9 м, объем 0.42 м<sup>3</sup> и массу (без газа) 545.4 кг и рассчитан на рабочее давление 3000 фунтов на квадратный дюйм (211 атм). Баллоны изготовлены методом намотки из углеродного волокна. Снаружи они закрыты панелями противометеоритной защиты. Эти панели придают круглым баллонам форму «чемоданов» с двумя срезаемыми верхними ребрами (астронавты придумали для них и другое название – «конура») и увеличивают размеры каждого изделия до 1905×1168×1270 мм. На передних торцах каждого из «чемоданов» имеются узлы FRGF для захвата их дистанционным манипулятором. Снизу расположены замки для крепления на внешней поверхности отсека оборудования и магистрали для подключения к разъемам системы обеспечения газового состава.

Разработку и изготовление баллонов, а также адаптера для их крепления внутри грузового отсека шаттла на двух открытых платформах Spacelab выполнила фирма Boeing.

При запуске камера была закреплена в хвостовой части грузового отсека «Атлантика», в секциях 8–12. Перед ней на двух открытых U-образных платформах типа Spacelab был установлен адаптер с четырьмя баками высокого давления – с азотом (N2-1 и N2-2) и кислородом (O2-1 и O2-2). В ходе второго и третьего выходов баллоны были установлены на модуле Quest.

Кроме ШК и газовых баллонов, в ГО «Атлантика» была размещена камера типа IMAX (ICBC – IMAX Cargo Bay Camera). По оценке Дж.МакДауэлла, суммарная масса полезной нагрузки «Атлантика» составила 13872 кг, в т.ч. внешняя ШК с ODS – 1800 кг, 3 скафандра – 360 кг, платформы с баллонами HPGA – 5000 кг, ШК Quest – 6064 кг, камера ICBC – 238 кг и манипулятор RMS – 410 кг.

В программу STS-104 было включено пять дополнительных заданий медицинского характера и шесть – технического. Большая их часть многократно проводилась в полетах шаттлов. Среди новых следует отметить эксперимент DTO-692, посвященный летным испытаниям туалета WCS (Waste Collection Subsystem). Это устройство было создано для длительных полетов шаттлов и использовалось трижды. После двух новых испытательных полетов на шаттлах оно будет установлено в американском сегменте МКС.

## Выходы из Quest

Процедура выхода в открытый космос имеет ряд своих особенностей. Прежде всего, они связаны с различием параметров атмосферы в помещениях станции и в скафандрах. Во всех герметичных отсеках МКС поддерживается давление 1 атм и «земное» соотношение азота и кислорода. В скафандрах требуется обеспечить давление, которое, с одной стороны, не наносит вреда здоровью человека, а с другой – обеспечи-

вает подвижность мягких частей скафандра. Поэтому в скафандрах поддерживается чисто кислородная атмосфера с давлением 0.4 атм в российских «Орлан-М» или 0.3 атм в американских EMU.

Однако при быстром переходе от кислородно-азотной атмосферы с давлением 1 атм к чисто кислородной с давлением 0.3–0.4 атм азот, растворенный в крови человека, может перейти в газообразную фазу, вызвав смертельно опасное явление декомпрессии. Поэтому процедура понижения давления и изменения состава атмосферы проводится достаточно медленно. Перед шлюзованием выполняется десатурация – вымывание азота из крови человека за счет вдыхания чистого кислорода при нормальном давлении. Затем человек надевает скафандр и герметизирует его. В скафандре постепенно создается чисто кислородная атмосфера с одновременным снижением давления.

Рабочее давление в российских скафандрах «Орлан-М» выше, чем в американских EMU, поэтому время на десатурацию при работе в «Орлане» требуется меньше. Российская методика шлюзования предусматривает проведение десатурации непосредственно в скафандре. Космонавт, загерметизировав «Орлан-М», в течение 30 мин дышит чистым кислородом при давлении 1 атм. Затем в течение примерно одного часа давление в скафандре снижается до 0.4 атм.

Американская процедура шлюзования более сложная. На шаттлах за сутки до выхода практикуется снижение давления в кабине корабля до 0.7 атм. Перед входом в скафандры астронавты в течение 60 мин дышат чистым кислородом, поступающим из кислородных масок QDM. Затем они герметизируют EMU и в течение 40 мин давление в них понижается до 0.3 атм. Если проводить шлюзование по российской методике – без понижения давления в кабине и без вдыхания кислорода, только загерметизировав скафандр, то десатурация и шлюзование займут 4 часа. При снижении давления за 12 час до выхода и часовом вдыхании кислорода время на десатурацию в скафандрах занимает 75 мин. Если же давление в кабине снизить за полтора суток до выхода, то кислородные маски можно вообще не использовать, а время десатурации в скафандрах составит 40 мин.

Для МКС разработана иная процедура десатурации. Вечером перед выходом астронавты дышат в течение одного часа кислородом в масках QDM. Затем они переходят в отсек оборудования ШК Quest, закрывают за собой люк, понижают в камере давление до 0.7 атм и ложатся спать. После 8-часового отдыха давление в ШК поднимается до нормального, выходящие члены экипажа одевают на час маски QDM и переходят в основное помещение МКС для утреннего туалета. Затем они вновь возвращаются в Quest, закрывают в нее люк, понижают давление до 0.7 атм, облачаются в скафандры, переходят в отсек экипажа С/Л и начинают шлюзование. Время десатурации в EMU занимает 30 мин, в течение которых давление в скафандрах понижается до расчетных 0.3 атм, а давление в С/Л снижается до нуля. Только после такой процедуры можно открывать выходной люк и выходить наружу.

Помимо десатурации, подготовка к выходу требует еще некоторых приготовлений. Они начинаются за сутки. Экипаж переносит в отсек Е/Л необходимое при выходе оборудование и аппаратуру. Расконсервируются системы ШК Quest, проводится подгонка и проверка систем скафандров. Раз в пять выходов выполняется предварительный контроль герметичности EMU.

Одновременно с десатурацией давление в отсеке экипажа С/Л сначала понижается с помощью понижающего насоса сначала до 0.35 атм, при которых проводится контроль герметичности скафандров и люка между отсеками экипажа и оборудования. Затем насос доводит давление в С/Л до 0.2 атм, а остальное давление сбрасывается при помощи клапана MPEV. Астронавты открывают выходной люк и отсоединяют разъемы интерфейсов скафандра от системы UIA.

После окончания выхода астронавты входят в отсек экипажа, подключают разъемы к панели UIA, закрывают люк и с помощью клапана MPEV, стоящего между отсеками С/Л и Е/Л, поднимают давление до 0.35 атм. При этом давлении проводится контроль герметичности выходного люка. Затем давление поднимается до 1 атм, астронавты переходят в Е/Л, где фиксируют скафандры в приспособления EDDA и выходят из EMU. Затем скафандры подключаются к разъемам UIA в отсеке оборудования, производится их сушка и начальное обслуживание. Основные работы по восполнению запасов скафандров проводятся на следующий после выхода день. Когда выход или серия выходов выполнены, то скафандры укладываются на хранение, а системы ШК Quest отключаются.

По материалам NASA, MSFC, Boeing

⇒ Министерство финансов Российской Федерации опубликовало предварительные итоги исполнения бюджета 2000 г. Статья «Исследование и использование космического пространства» была профинансирована в сумме 4315.960 млн руб., что составило 125.84% от первоначально утвержденной на 2000 г. суммы (3429.700 млн руб). Однако скорректированный в сторону увеличения законом от 25 декабря 2000 г. №145-ФЗ (НК №2, 2001) бюджет остался невыполненным – фактическое финансирование составило только 91.05% от уточненной суммы 4740.357 млн руб. Всего на «Исследование и использование космического пространства» в 2000 г. было направлено 0.424% расходной части бюджета (в 1999 – 0.500%). – И.Л.

◇ ◇ ◇  
⇒ 12 июля Президент Российской Федерации В.В.Путин направил Премьер-министру Австралии Дж.Ховарду ответное послание, посвященное российско-австралийскому сотрудничеству в области космоса. Пресс-служба Президента РФ приводит следующий фрагмент послания: «В настоящее время космическая деятельность является одной из самых динамично развивающихся в мире, и Россия способна предложить международному сообществу сотрудничество на этом направлении с использованием самых передовых технологий. Удовлетворен тем, что нашим партнером в этой сфере становится и Австралия. Подписание межправительственного Соглашения о сотрудничестве в освоении и использовании космического пространства в мирных целях – конкретное свидетельство серьезности намерений сторон». – И.Л.





## Полет 2-й основной экспедиции

# на МКС

продолжение

**В.Истомин.**

**21–22 июля.** 135-е сутки. Шаттл отстыковался утром, в 04:54 UTC. Расстыковку, как и стыковку, записывали регистрирующей аппаратурой MAMS. Теперь можно будет сравнить «качество» микрогравитации на «одинокой» станции и с пристыкованным кораблем.

После ухода «Атлантиса» экипаж Усачева отдыхал, а ЦУП-М готовился к необычной серии коррекций орбиты станции – подъему с изменением наклона орбиты. Пресс-служба Центра Джонсона сообщила, что наклонение оптимизируется, чтобы «подготовиться к прибытию «Дискавери» и следующего «Прогресса» в августе и запуску российского Стыковочного отсека в сентябре». В этот день были проведены первые две коррекции с помощью двигателей «Прогресса М1-6». Результат: наклонение увеличено с 51.567 до 51.585°, высота – с 387.8×402.7 до 387.2×404.4 км (над эллипсоидом).

**23 июля.** 136 сутки. У экипажа был еще один день отдыха (подъем 02:30, отбой 18:00). Усачев, Восс и Хелмс обсудили план работы с Подлипками и Хьюстоном и разбирали 1100 кг доставленного груза.

ЦУП-М продолжал подъем орбиты с использованием двигателей причаливания и ориентации ДПО ТКГ «Прогресс М1-6», но вместо двухимпульсной коррекции получилась одноимпульсная. Первый импульс 4.3 м/с прошел в 20:30:18 штатно, а за десять минут до выдачи второго импульса в 21:12:04 циклограмма коррекции орбиты была свернута с выдачей команды «Отбой динамического режима» на «Прогресс». Причина непонятна, так как аварийных сообщений не поступало. В детальном плане полета в ЦУПе-М время проведения коррекций было изменено, но не доведено до американской стороны, и в бортовом плане американской стороны OSTR было старое время. Результат коррекции: наклонение 51.596°, высота 387.2×406.5 км.

**24 июля.** 137 сутки. Экипаж продолжает отдыхать – нужно несколько дней покоя для переверота его режима в привычное время. ЦУП-М в четвертый раз поднял орбиту станции. Была проведена одноимпульсная коррекция с включением двигателей ДПО на 835.3 сек. На саму коррекцию было потрачено 148.4 кг, а на построение ориентации – 45.2 кг. В результате коррекции высота орбиты стала равна 389.65×407.08 км, наклонение – 51.618°.

Провел ЦУП-М и тесты первого комплекта «Регул». Результаты положительные. Система СКВ2 работает устойчиво, конденсат идет, но на вентиляторе по-прежнему собирается влага. По докладу Юрия Усачева, из СКВ2 выходит значительно более холодный воздух, чем из СКВ1. Похоже, надо менять настройки СКВ2.

**25 июля.** 138 сутки. Экипаж еще не полностью вернулся в обычный режим и поэтому встал в 5 часов утра. Начало рабочего дня сделало почти полный круг. С 6 июля, с начала ломки графика, прошло 19 суток, а рабочих дней – только 18. Примерно как у Магеллана в кругосветном плавании. Как их теперь считать, эти дни – формально или по существу? Наверное, правильнее все-таки учесть рабочие дни.

Утром Юрий выполнял эксперимент «Взаимодействие», чистил сетки вентиляторов, демонтировал поврежденный фрагмент кабеля системы сближения и стыковки «Курс». Джим занимался медицинскими и научными операциями. Сначала он установил акустические дозиметры для проведения суточного мониторинга уровня шума и установил дозиметр TERC на место сбора данных, разобрал схему передачи информации в медицинский компьютер MEC. Затем он включил режим перезаписи информации с дозиметров Phantom Torso на компьютер HRF и начал серию экспериментов по изучению характеристик системы активной виброизоляции ARIS. Для этого он стучал специальным молотком по стойке ARIS. Анализ полученных на Земле данных позволит оценить степень защиты системы от внешних возмущений и вибраций. Американец также проверил детекторы Bonner Ball.

Сьюзен переконфигурировала ПМО Шлюзовой камеры после проведенного экипажем шаттла выхода, осмотрела аккумуляторную батарею на предмет возможных протечек, проконтролировала затянута болтов на системе для занятия физкультурой RED. И только после этого приступила к занятиям на RED.

Так как на СКВ2 продолжала скапливаться влага, в 11:14 экипаж отключил систему и включил СКВ1. Была обнаружена влага и в районе шангоута в корабле «Союз». Пришлось включить дополнительные воздушные нагреватели.



22 июля. Извержение вулкана Этна на Сицилии очень хорошо видно с орбиты

В сеансе 15:53–16:02 был проведен тест первого комплекта системы «Регул», но связь с Землей не состоялась. После перехода на второй комплект наблюдался устойчивый захват сигнала. Юрий Усачев по просьбе ЦУПа-М обследовал места установки блоков. По его докладу, вентиляция блоков организована нормально, поверхность блоков холодная. Проверил Юрий и газоанализатор ИКО51.

Джим после обеда завершил эксперименты с ARIS и передачу данных с Phantom Torso. Сьюзен занималась инвентаризацией в LAB.

В этот день состоялась конференция по новому полету шаттла 7А.1 (STS-105), на котором должен прийти экипаж МКС-3. А вот запланированный на 16:00 телемост с конгрессменами США и членами Комитета по науке Палаты представителей был отменен. Кстати, эта работа долго готовилась, экипаж постоянно спрашивал, о чем говорить с конгрессменами. 23 июля NASA даже анонсировало выступление Восс и Хелмс на заседании Комитета, но в тот же день оно было отменено «из-за изменения расписания».

В 20:37 ЦУП-М в пятый раз подкорректировал орбиту «Прогрессом». На импульс 3.15 м/с было израсходовано 140 кг и еще 25 кг – на поддержание ориентации. Параметры орбиты после импульса составили: 51.640°, 390.92×407.6 км.

**26 июля. 139 сутки.** Всю первую половину дня Юрий потратил на демонтаж аппаратуры «Курс» корабля «Прогресс», предназначенной для возвращения на «Дискавери» в полете 7А.1. Сначала ему помогал Джим, так как Сьюзен устранила ошибки на жестком диске компьютера HRF. Потом она присоединилась к Юрию и занялась «привычным женским делом» – откручиванием болтов. Джим в это время заполнял опросник по эксперименту «Взаимодействие».

После обеда Джим и Сьюзен возобновили укладку оборудования в американскую Шлюзовую камеру, а затем работали по эксперименту «Рефлекс Хоффмана». Его задача – определить, снижается ли возбудимость спинного мозга во время космических полетов. Для этого на испытуемого надевают электроды и подают электрические импульсы. Информация о реакции организма на это «издевательство» записывается на компьютер. Объектом для испытаний была, естественно, Сьюзен, а Джим выступал в роли оператора.

Юрий не стал издеваться над женщиной и вместо этого дооснащал российскую систему радиационного контроля дозиметрами ДБ8 и электронными блоками АИ и БКП. Это позволит экипажу получать информацию о суммарной и интегральной дозах облучения на бортовом компьютере. Пока эта информация доступна в виде телеметрии.

Медики не дают покоя командиру экипажа. Они опять заставили его исследовать биоэлектрическую активность сердца в покое. Впрочем, не только его, но также Джима и Сьюзен. Кроме этого, Юрия подвергли испытанию на «Рефлекс Хоффмана». После эксперимента он не стал заниматься физкультурой, как Джим, а пошел отдыхать.

За дни после ухода шаттла были выполнены 4 сеанса эксперимента ЕХPPCS, причем два из них проводились для изучения поведения системы «коллоид-полимер» вблизи критической точки.

**27 июля. 140 сутки.** До обеда основной работой экипажа МКС-2 была укладка отработанного оборудования в «Прогресс М1-6». Во время телефонного разговора Фрэнк Калбертсона с экипажем Юрий Усачев заверил, что вся укладка до прихода «Дискавери» будет проведена. Сьюзен обеспечила подачу питания на стойку HRF для работы газоанализатора метаболического анализа физиологии дыхания (GASMAP), а вечером занималась проверкой состояния этого оборудования и плановым обслуживанием анализатора продукта горения.

Юрий после обеда работал по эксперименту «Кардио-ОДНТ» – исследование динамики основных показателей сердечной деятельности, центрального и регионального кровообращения. Сначала информация снималась в покое, а на следующем сеансе в костюме «Чибис» вводилось разрежение и кровь прилиwała к ногам Юрия. Джим участвовал в этом эксперименте в качестве оператора. Пока Юрий отходил от сложного эксперимента, Джим заполнил емкость для воды из коллектора конденсата влаги в LAB.

В эту ночь Джим, обычно точно выполняющий распорядок дня, «нарушил режим»: через два часа после отхода ко сну

Вчерашняя перенастройка СКВ2 не помогла. Влага по-прежнему собирается. Пришлось его выключить и включить СКВ1.

**30 июля. 143 сутки.** Юрий Усачев начал рабочий день с суточной регистрации электрокардиограммы на кардиокассету. Затем все трое членов экипажа приступили к укладке удаляемого оборудования в ТКГ. Юрий предварительно зарядил аккумуляторы видеокамеры Camcorder и затем выполнял видеосъемку результатов работы всего экипажа. После переносов грузов Сьюзен оценила свое физическое состояние: оно оказалось хорошим. Джим провел периодическое обслуживание нейтронных детекторов Bonner Ball и установил дозиметры MDU на подзарядку.

Во второй половине дня, когда экипаж приступил к укладке возвращаемого оборудования, при сверке списка выяснилось, что система «Курс» демонтирована не полностью и часть блоков не подготовлена к возвращению. Юрий обязался демонтировать пять оставшихся блоков в ближайшие дни.

В конце дня все трое членов экипажа сняли аудиограмму на медицинский компьютер МЕС.

**31 июля. 144 сутки.** До обеда экипаж в полном составе готовил оборудование к возвращению на шаттле. Юрий демонтировал блоки системы «Курс», о чем и сообщил в ЦУП-М. А после обеда и встречи с американскими журналистами все зани-



До завершения экспедиции осталось меньше месяца...

он провел конференцию со средствами информации. ЦУП-Х своевременно не поставил об этом в известность московский ЦУП.

**28 июля. 141 сутки.** У экипажа день отдыха. Юрий перенастроил режим работы СКВ2, после чего он был включен и оставлен в работе на ночь. Командир просил учесть интенсивность занятий физкультурой всеми членами экипажа на заключительном этапе полета при выборе режима работы СКВ.

**29 июля. 142 сутки.** Экипаж продолжает отдыхать. У всех его членов состоялись переговоры с семьями, у Юрия со сбросом ТВ-информации с борта.

мались укладкой удаляемого оборудования в ТКГ. Юрий предложил провести предварительный ТВ-сброс по укладкам в ТКГ, а окончательный сделать дня через четыре.

Вечером Юрий примерил и установил систему связи «Транзит» в американском сегменте. Джим заменил батарейки в устройстве Phantom Torso, перенес данные с дозиметров MDU на компьютер HRF, а Сьюзен работала по эксперименту «Взаимодействие». Все трое провели приватные медицинские конференции с врачом экипажа.

ЦУП-М перекачал 80 кг горючего и 200 кг окислителя из ТКГ в баки станции.





**В.Мохов.** «Новости космонавтики»

В феврале этого года Администрация Джорджа Буша-младшего решила навести порядок в американских космических делах. И прежде всего эта «генеральная уборка» коснулась самого крупного космического проекта последнего десятилетия – Международной космической станции.

### Смена президента – большая проблема для МКС

Дела с МКС в NASA действительно шли последнее время «не очень». Перерасход средств на 2002–06 гг., необходимых для завершения строительства станции, оценивался уже в 4.8 млрд \$, причем эта нешуточная сумма составляла более половины от запланированных на этот же период бюджетных средств (около 7.0 млрд \$). Чтобы остаться в рамках бюджета, Белый дом рекомендовал (а фактически приказал) NASA не увеличивать, а наоборот сократить расходы на МКС. Для этого предлагалось приостановить работы по тем элементам станции, которые, во-первых, не были жизненно необходимы для обеспечения постоянного присутствия на борту экипажа, во-вторых, не использовались напрямую для реализации научной программы и, в-третьих, не мешали иностранным партнерам присоединять к МКС свои элементы. По мнению бюджетного управления Администрации, такими элементами были Жилой модуль Hab (Habitation Module), корабль для аварийной эвакуации экипажа станции CRV (Crew Return Vehicle) и Двигательный модуль PM (Propulsion Module).

Интересно, что кардинальный пересмотр программы станции происходит уже второй раз, причем именно при избрании президента от другой партии.

### Доводы «за» и доводы «против»

Изучением программы МКС занялись Главное счетное управление (General Accounting Office), генеральный инспектор NASA и наблюдатели и исследователи Комитета по ассигнованиям Палаты представителей Конгресса США (House Appropriations Committee). Вывод был однозначным: NASA ужасно неумело распоряжается средствами, выделенными на ряд элементов станции, ведет неумелое планирование и плохое руководство программой. Поэтому Администрация решила материально наказать Агентство и урезала финансирование МКС на следующие 5 лет более чем на 1 млрд \$.

Администратору NASA Дэниелу Голдину пришлось уже второй раз за время руководства Агентством браться за капитальную ревизию программы. С февраля для NASA начались горячие дни. Агентство вело разъяснительную работу с целью сохранить финансирование «замороженных» элементов МКС, одновременно срочно подыскивая запасные варианты (некоторые были описаны в *НК* №7, 2001, с.12).

Разъяснять было что. Решение Администрации означало, что на станции мог работать экипаж только из трех человек вместо первоначально запланированных семи. Именно столько человек может эвакуировать с МКС в случае аварии один российский «Союз». На такой же состав постоянного экипажа рассчитана система жизнеобеспечения Служебного модуля «Звезда».

Сокращение экипажа существенно нарушало планы по проведению на МКС научных исследований. По оценкам независимого Консультативного совета NASA (NASA Advisory Council, NAC), опубликованным 29 июня, при сокращении экипажа станции с семи человек до трех научная программа, ре-

ализуемая на станции, будет сокращена на 40%. При этом, по оценке NAC, на 96% сократится количество человеко-часов, отданных научным исследованиям и экспериментам. Если при экипаже из семи человек на науку отводилось 130 часов в неделю, то при трех – только 5! Это вызвано, прежде всего, тем, что основное время эти три члена экипажа будут тратить на работу со служебными системами МКС. В экипаже из семи человек трое также работали бы со служебными системами, зато остальные четверо могли бы отдавать почти все свое время науке. А это означает, что Белый дом подрывает саму цель, ради которой создавалась МКС – проведение исследований и экспериментов ради научного прогресса.

Решение по сокращению числа модулей и численности экипажа МКС никак не отвечало второму условию самой же Администрации – не вредить научной программе.

### Мнение партнеров

Кстати, не выполнялось и третье условие – не затрагивать интересы международных партнеров. До сих пор предполагалось, что пока экипаж станции будет состоять из трех человек, в него попеременно будут входить два или один российский космонавт и один или два американских астронавта. Только с прибытием CRV и Hab и увеличением постоянного экипажа до семи человек в его состав начали бы включаться европейские, японские и канадские астронавты. При новом раскладе этого заветного момента партнерам уже не дожждаться.

Примечательно то, что в такой ситуации ЕКА, NASDA и CSA до сих пор ни разу не высказали NASA своих претензий. Старший «патрон» остается «священной коровой», которую нельзя трогать. Совсем иначе вели себя те же агентства, когда Россия решила включить в экипаж своего корабля космического туриста...

Такая молчаливость, правда, быстро разъяснилась. Всемирный экономический спад вынуждает иностранных партнеров NASA пересматривать размеры своих вкладов и сроки запуска своих элементов МКС.

«Барометром» в этой ситуации стал модуль центрифуги CM (Centrifuge Module), который создается Японией по соглашению с NASA. 19 июля газета Florida Today сообщила, что, по имеющимся в ее распоряжении документам, из-за недостаточного финансирования запуск CM будет задержан как минимум на два года. Теперь присоединение центрифуги планируется на 2008 г. вместо 2006 г. При этом NASDA намерено уменьшить объем финансирования программы примерно в два раза, хотя NASA этому и сопротивляется.

А вот российская сторона, наоборот, заняла достаточно жесткую позицию в вопросе по пересмотру планов строительства МКС и сокращения американского сегмента. Генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев перед совещанием глав космических агентств стран-партнеров, которое прошло 9–11 июля в Монреале (Канада), заявил, что «в случае, если такое сокращение состоится, Россия рассмотрит возможность пропорционального уменьшения доли своего участия в проекте». Хотя

фактически Россия также не в состоянии построить свой сегмент в полном объеме в оговоренные ранее сроки из-за все тех же финансовых проблем.

### PM не будет!

Однако и самому американскому ведомству пришлось жертвовать частями станции ради сохранения самой программы. Первым в жертву был принесен Двигательный модуль.

Генеральный инспектор NASA, детально изучив ход работ над модулем, сделал однозначный вывод: «Агентство потратило впустую 100 млн \$ и 19 месяцев, чтобы создать РМ». Это заключение инспектора было датировано 21 мая, но обнародовали его только 28 июня.

В выводах инспектора также говорилось, что NASA нарушило федеральные правила закупки, отказавшись от поиска других конкурентоспособных предложений по проекту и плану создания РМ. Без всякого конкурса модуль был заказан у фирмы Boeing – главного подрядчика по МКС. Первоначальный проект Двигательного модуля был оценен в 520 млн \$. Уже после заключения контракта на создание модуля Boeing объявил, что стоимость модуля будет на 200 млн \$ выше. NASA потребовало пересмотреть проект. 21 сентября 2000 г. был предложен новый, более простой проект на базе конструкции стенового изделия Узлового модуля Node 2. Стоимость такого проекта должна была составить 331 млн \$. Однако ревизия, проведенная в мае 2001 г., выявила, что реально стоимость и такого упрощенного проекта была бы выше. Превышение достигло 125% от выделяемых средств.

Правда, все эти выводы инспектора уже запоздали. Еще в марте, сразу после объявления Администрации Буша о сокращении финансирования МКС, NASA отказалось от создания модуля РМ. Такое решение было обосновано не финансовыми, а чисто техническими соображениями: проект имел слишком высокую степень риска. К тому же модуль «Звезда», который Двигательный модуль должен был замещать или дублировать, прекрасно справлялся со своими функциями по поддержанию высоты орбиты МКС.

### Как жить без Жилого модуля?

Если с Двигательным модулем NASA рассталось легко, то отказываться от Жилого модуля и CRV оно не собирается.

Оценки стоимости для Хаб показали рост затрат с 511 млн \$, планировавшихся изначально, до приблизительно 1.6 млрд \$, уже израсходованных более чем на половину. Даже Лабораторный модуль Destiny обошелся американской казне дешевле (1.35 млрд \$). Для Белого дома отказ от Хаб был бы вполне логичен.

Если нельзя создать Жилой модуль в США, NASA ищет его строителей и инвесторов за рубежом. Положение с ним может спасти Итальянское космическое агентство ASI. В НК №7, 2001 уже было рассказано о начавшихся переговорах и о проекте создания Жилого модуля на базе грузового модуля MPLM.

Кроме того, существует проект использования в качестве Хаб Узлового модуля Node 3, изготавливаемого в Турине фирмой

Alenia Spazio. Для этого модуль будет удлинен за счет дополнительной цилиндрической проставки. В ней вместо стандартных стоек будут установлены четыре или три каюты для членов экипажа. В Node 3 также будут смонтированы стойки с элементами системы жизнеобеспечения, душем и камбузом.

Как заявил менеджер программы МКС в NASA Томми Холлоуэй (Tommy Holloway) в интервью газете Florida Today, опубликованном 26 июня, «инженеры [NASA и ASI] рассматривают несколько способов приспособить космическую станцию «Альфа» к работе на ней семи членов экипажа».

«Окончательное решение могло быть сделано этой осенью, – сказал Холлоуэй, – но его деталей не стоит ожидать раньше 2003 г. График сборки станции пока предусматривает завершение сборки [МКС] в 2006 г., хотя это могло бы быть и позже, для того чтобы растянуть требуемые затраты. Имеется более чем один путь, чтобы обеспечить способность возвращения к экипажу из шести человек».

### Оппозиция в Конгрессе

Растет оппозиция планам Администрации Буша по сокращению финансирования МКС в американском Конгрессе. NASA, учитывая, что только от парламента можно ждать поддержки в сложившейся ситуации, активно лоббировало там свои интересы. И, видимо, не зря.

При обсуждении будущего бюджета многие парламентарии резко критиковали Администрацию за уменьшение эффективности экипажа станции в связи с его сокращением. В результате 11 июля подкомитет по делам ветеранов, жилищному строительству и независимым агентствам Комитета по ассигнованиям Палаты представителей Конгресса США постановил выделить в 2002 ф.г. на нужды NASA дополнительно 415 млн \$, доведя таким образом общий бюджет агентства в 2002 ф.г. до 14.9 млрд \$. Это на 641 млн \$ больше, чем в текущем финансовом году. 17 июля эти поправки утвердил Комитет по ассигнованиям, а 31 июля – уже сама Палата представителей в рамках статьи «Администрация по делам ветеранов, жилищное строительство и независимые агентства».

310 млн \$ из добавленной суммы будет направлено на программу МКС, и из них 275 млн \$ выделено на продолжение программы CRV (см. «Новости МКС» на с.27). И если теперь NASA договорится с ASI о постройке Жилого модуля, то, сохранив CRV, Агентство обеспечит работу на станции семи членов экипажа.

В дополнение к прибавке финансирования для CRV, подкомиссия добавила 35 млн \$ на научную программу исследований на МКС. Финансирование исследований на станции увеличено до 280 млн \$, что позволит предотвратить использование NASA других разделов бюджета для «латания дыр» в программе МКС.

Члены Конгресса отметили, что NASA делает определенные успехи на переговорах с Итальянским космическим агентством по соглашению о строительстве Итальяй Жилого модуля в обмен на дополнительные ресурсы станции и возможные запуски

американскими РН итальянских спутников.

Кроме того, 31 июля Палата представителей в очередной раз большинством голосов отвергла традиционную поправку демократа от штата Индиана Тима Ремера о запрете финансирования дальнейшего строительства МКС.

### Комиссия по делам МКС

Для завершения аналогии нынешнего состояния дел в программе МКС с 1993 годом не хватало лишь независимой комиссии из уважаемых деятелей науки, техники, финансов и бизнеса, типа комиссии Веста. И такая комиссия 31 июля была создана. На сей раз ее учредил не президент, а сам директор NASA Дэниел Голдин. Она получила название Комиссии по оценке управления и стоимости МКС (ISS Management and Cost Evaluation Task Force, IMCE).

Подбор членов комиссии NASA вело еще с апреля. Ее возглавил бывший президент корпорации Martin Marietta, бывший директор программы Viking, член Национальной академии инженерии Томас Янг (Young). Вице-председателем стал бывший главный представитель ВМС США в Национальном разведывательном управлении NRO адмирал Томас Беттертон (Betterson).

В комиссию также вошли два нобелевских лауреата: физик Роберт Ричардсон (Richardson) и врач Ричард Робертс (Roberts). Среди 18 членов комиссии – такие известные люди, как кардиохирург Майкл ДиБейки (DeBaKey) и бывший астронавт Сидни Гутierrez (Gutierrez).

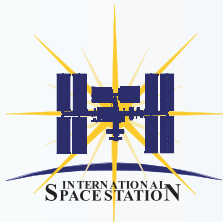
Комиссия должна выработать рекомендации для NASA по снижению стоимости станции, улучшению руководства программой, повышению научной отдачи от станции, реорганизации финансовой схемы.

Свой отчет IMCE предоставит Консультативному совету NASA к 1 ноября. Совет рассмотрит и формально представит рекомендации комиссии Дэниелю Голдину, который сформулирует официальный ответ Агентства на работу комиссии.

*По материалам NASA, NAC, U.S. House of Representatives, а также сообщениям Интерфакс, сайтам Space Daily, Space.com и Spaceflight Now*

⇒ 11 июля агентство ИТАР-ТАСС сообщило, что ЕКА разместит заказ на создание больших разветвляемых антенн для спутников связи на предприятиях РКК «Энергия» и компании «Грузинский политехнический интеллект». Именно их предложение выиграло международные тендерные торги, проходившие на днях в Риме, сообщил директор Центра космических наблюдений, член-корреспондент РАН Г.Чернявский. По словам Чернявского, представители ЕКА обратились к российским и грузинским коллегам с предложением об использовании больших антенн на нескольких коммерческих спутниках связи. Признание ЕКА результатов наших достижений дает возможность России создать достойную конкуренцию на международном рынке космических услуг в области коммуникационных технологий, подчеркнул Чернявский. Как сообщило Каспийское информационное агентство, на заседании грузинского правительства руководитель Института космических сооружений Грузии Элгуджа Медзмариашвили сказал, что осуществление проекта по строительству антенны рассчитано на 2 года. – И.Б.





# Новости МКС

**В.Мохв.** «Новости космонавтики»

## Х-38 еще полетает

10 июля в Летном исследовательском центре им. Драйдена NASA, расположенном на авиабазе ВВС США Эдвардс, состоялась очередное, уже седьмое по счету летное испытание демонстратора Х-38 №131R. Целью испытаний была проверка разворачивания тормозного парашюта, основного парашюта, а также работы программного обеспечения демонстратора, разработанного ЕКА. Сам демонстратор разработан в Космическом центре им. Джонсона NASA в качестве прообраза корабля CRV для аварийного возвращения экипажа МКС на Землю.

Первоначально это испытание было запланировано на утро 29 июня. В этот день самолет-носитель В-52В, под пилоном которого был закреплен Х-38, поднялся с полосы базы Эдвардс в воздух. Однако в 10:29 (здесь и далее летнее время западного побережья США PDT, отстающее от UTC на 7 часов) инженеры программы выдали запрет на сброс демонстратора. В-52 вернулся вместе с Х-38 обратно на базу. Как было объявлено позже, отказ от испытаний был вызван проблемами в наземном радиооборудовании. Время, которое потребовалось бы на устранение неисправности, было больше, чем мог ждать в воздухе В-52. В тот же день менеджер программы Х-38 Джон Муратор (John Muratore) заявил, что демонстратор можно было бы повторно попытаться запустить уже 2 июля.



Х-38 совершил мягкую посадку

Однако, видимо, проблемы, которые необходимо было решить, оказались более серьезными, чем первоначально казалось. Полет Х-38 был перенесен еще на неделю. 9 июля Центр Драйдена объявил, что В-52 с 131R взлетит на следующий день в 8 утра, а сброс состоится между 09:00 и 09:30. Однако и 10 июля по необъясненным причинам возникла более чем часовая задержка. Только в 10:47 на высоте 11.5 км демонстратор Х-38 отделился от самолета-носителя.

В прошлом полете, прошедшем 2 ноября 2000 г., 131R вел себя, мягко говоря, непредсказуемо, выполнив после отделения от В-52 бочку, а затем начав раскачиваться на парафойле. На сей раз демонстратор летал вполне пристойно. Программное обеспечение работало без замечаний. Прошли испытания двухступенчатого ввода тормозного парашюта. Сначала он замедлил скорость снижения демонстратора с 960 до 100 км/час, а затем обеспечил его стабилизацию для нормального ввода и разворачивания парафойла площадью около 700 м<sup>2</sup>. При планировании на парафойле 131R выполнил несколько маневров для оценки программного обеспечения этого этапа спуска. В предыдущем полете, когда впервые использовался полноразмерный парафойл, демонстратор не совершал на нем никаких маневров, а только планировал по прямой. Также это был второй полет демонстратора с полукруглой хвостовой частью. Такая форма хвоста позволит будущему CRV выводиться на околоземную орбиту не только в грузовом отсеке шаттла, но и на европейской PH Ariane 5.

Весь полет Х-38 занял 13 мин. Около 11:00 демонстратор совершил посадку при скорости около 65 км/час на глинистую поверхность высохшего озера Роджерс, расположенного на территории авиабазы Эдвардс.

Кроме всех новых технологий, испытанных 10 июля, этот полет Х-38 был интересен и еще по одной причине. Дело в том, что сейчас вокруг проекта CRV и увязанного с ним Х-38 идут нешуточные финансовые бои. В феврале Администрация Джорджа Буша-младшего для недопущения перерасхода на программу МКС предложила заморозить ряд «некритических проектов», разрабатываемых для станции. В их число попал и CRV. Уже со следующего финансового года, начинающегося 1 октября, финансирование Х-38 и CRV должно было быть остановлено. В связи с этим пришлось бы отменить не только атмосферные испытания демонстратора, но и полномасштабный эксперимент с выводом Х-38 на орбиту в грузовом отсеке шаттла и последующим беспилотным спуском на Землю.

Однако для Х-38 и CRV еще не все потеряно. На следующий день после успешных испытаний, 11 июля подкомитет по делам ветеранов, жилищному строительству и независимым агентствам Комитета по ассигнованиям Палаты представителей Конгресса США постановил выделить в 2002 ф.г. 275 млн \$ на программу CRV. Правда, это

только один из ранних этапов борьбы за программу. Предстоят еще голосования самого комитета и Палаты Представителей, согласование этой поправки с Сенатом и подписание бюджета президентом. Впрочем, как правило, поправки к бюджету профильных подкомитетов Комитета по ассигнованиям всегда проходят. Если только президент не накладывает вето на весь бюджет...

Тем не менее NASA параллельно с парламентскими «боями» ведет переговоры со своими партнерами по МКС о возможности постройки ими «аварийной шлюпки» для станции. Ведь без нее экипаж МКС сократится до 3 человек, которые могут в случае аварийной ситуации вернуться на Землю на российском «Союзе». Японское NASDA на американские предложения пока ответа не дало, хотя само испытывает сейчас серьезные финансовые трудности. Европейское же агентство заявило, что не в состоянии самостоятельно потянуть такую программу. Однако Итальянское космическое агентство ASI предварительно согласилось построить ATV, как и жилой модуль МКС. Переговоры NASA и ASI в этом направлении пока продолжаются.

Если же программа CRV будет все-таки закрыта, то NASA может воспользоваться предложением Росавиакосмоса о закупке второго корабля-спасателя типа «Союз ТМА». Тогда будет возможность расширить экипаж станции до шести человек. Такой выход из сложившейся ситуации предложила российская сторона на совещании по МКС, прошедшем 9–11 июля под Монреалем (Канада).

*По сообщениям NASA, DFRC, а также по материалам сайтов Spaceflightnow и Space Daily*

## Стыковочный отсек прибыл на Байконур

16 июля на космодром Байконур из РКК «Энергия» им. С.П.Королева был доставлен для предстартовой подготовки и запуска очередной российский элемент станции – стыковочный отсек «Пирс» (СО1, конструкторское обозначение 240ГК). В «Энергии» отсек был изготовлен, оснащен всеми системами, а также прошел полный цикл испытаний.

На Байконуре «Пирс» был помещен в монтажно-испытательный корпус 254, где проходят предстартовую подготовку все модули и корабли для МКС. Там пройдут заключительные операции с СО1, его проверка на герметичность, комплексные электрические испытания, стыковка с приборно-агрегатным отсеком, заправка компонентами топлива. Затем в МИКе на второй площадке Байконура состоится стыковка «Пирса» с РН и накатка головного обтекателя.

Кстати, в тот же день из Самары на космодром была доставлена и РН «Союз-У» №677 для запуска стыковочного отсека. После доставки носитель был выгружен из железнодорожного состава и размещен для хранения в монтажно-испытательном корпусе. Запуск «Пирса» предварительно намечен на 15 сентября.

Фото NASA



Перегрузка ТКГ «Прогресс» с СО «Пирс» в МИКе космодрома Байконур

Вместе с РН №677 на космодром были доставлены РН «Союз-У» №065 для запуска грузового корабля «Прогресс М-45» 21 августа и РН «Союз-У» №672 для запуска пилотируемого корабля «Союз ТМ-33», назначенного на октябрь 2001 г.

По материалам РКК «Энергия» и ИТАР-ТАСС

### CSM и Enterprise спешат на МКС. Оба...

Продолжается соперничество двух российско-американских проектов коммерческих модулей для МКС: CSM (ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Boeing) и Enterprise (РКК «Энергия» им. С.П.Королева и компании Spacehab).

3 июля в интервью агентству Интерфакс директор программы МКС в Центре Хруничева Сергей Шаевич сообщил, что Россия уже «согласовывает с партнерами по МКС создание коммерческого модуля для станции производства ГКНПЦ».

В случае положительного решения партнеров, по словам Шаевича, Центр Хруничева и Boeing в сентябре 2001 г. заключат соглашение о совместном создании данного коммерческого модуля для МКС. Пробразом CSM является модуль ФГБ-2. Он уже находится в состоянии 70-процентной готовности. При этом вопросы его дальнейшей доработки и необходимых финансовых вложений будут зависеть от конкретных задач заказчиков. Минимальное время достройки модуля, по мнению Шаевича, составляет полтора года. Внутри него предусмотрено 36 мест для научной аппаратуры, которые на коммерческой основе могут предлагаться космическим агентствам разных стран для проведения научных экспериментов. Кроме того, возможно использование пространства модуля в рекламных целях. «Пока мы только можем сказать о том, что этот модуль будет использоваться в коммерческих целях. О других деталях сейчас говорить еще рано», — подчеркнул вместе с тем С.Шаевич.

По мнению специалистов, на модуль можно будет также возложить функции управления МКС по крену за счет его ЖРД. Это позволило бы периодически разгружать силовые гироскопы на сегменте Z1.

По мнению Шаевича, использование CSM в качестве научной лаборатории может заинтересовать российских партнеров по программе МКС. Европейский и японский лабораторные модули появятся на станции только

в 2004–05 гг. Поэтому CSM позволил бы ЕКА и NASDA начать проводить свои исследования на один-два года раньше. По словам С.Шаевича, иностранные партнеры России по МКС уже проявили свой интерес к ФГБ-2.

Как известно, Росавиакосмос и компания Boeing 13 апреля этого года заключили соглашение о стратегическом партнерстве, в котором, в частности, уже отмечалась возможность участия Boeing в проекте создания коммерческого модуля МКС.

В то же время между Росавиакосмосом, РКК «Энергия» и Spacehab 16 февраля 2001 г. было достигнуто соглашение о включении коммерческого многоцелевого модуля Enterprise в состав российского сегмента МКС и его пристыковке к надирному стыковочному узлу модуля «Заря» вместо стыковочно-складского модуля. Его включение в состав МКС также сначала должно быть одобрено иностранными партнерами России.

«Мы придумали такие решения, которые позволяют нам не конкурировать с проектом «Энергии» — модулем Enterprise, — отметил С.Шаевич. — Оба данных проекта смогут продвигаться, не мешая друг другу».

В свою очередь РКК «Энергия» заявила 9 июля, что подготовит до конца 2001 г. проект коммерческого модуля Enterprise. Правда, источник финансирования данного проекта пока не определен, отметили в «Энергии».

По сообщениям Интерфакс

### Новые модули из Турина

24 июля туринское подразделение итальянской компании Alenia Spazio, входящей в промышленную группу Finmeccanica, отгрузило для ЕКА механический макет грузового отсека автоматического транспортного корабля ATV, предназначенного для снабжения МКС. В документации ЕКА макет имеет обозначение STM/Maquette Dynamique (STM/MD). Макет был отправлен из туринского аэропорта на грузовом транспортном самолете Airbus-Beluga в Амстердам для последующей интеграции и испытаний.

В Нидерландах модуль STM/MD был перевезен в лабораторию ESTEC под Амстердамом. Там он будет состыкован с остальными частями стенового изделия ATV. С конца 2001 г. до лета 2002 г. там же пройдут структурные и тепловые испытания макета.

Подрядчиком по всему кораблю ATV является компания EADS. Alenia Spazio будет изготавливать для летных кораблей герметичные грузовые отсеки. Итальянская фирма создала уже немало герметичных модулей. Первыми из них были герметичные секции европейской лаборатории Spacelab для шаттлов и европейского научного модуля Columbus для МКС. Совсем недавно Alenia Spazio изготовила для NASA и отпра-

вила на мыс Канаверал три грузовых модуля снабжения MPLM: Leonardo, Raffaello и Donatello. Кроме того, итальянская фирма по заказу NASA ведет строительство еще двух узловых модулей — Node 2 и Node 3, а также герметичного купола. В настоящее время NASA ведет переговоры с Итальянским космическим агентством о строительстве компанией Alenia Spazio корабля CRV для аварийной посадки экипажа станции и Жилого модуля. Поэтому со стороны ЕКА заказ у Alenia Spazio грузовых отсеков для ATV был вполне логичен.

В этих отсеках европейских грузовиков на МКС будут доставляться различные системы и оборудование для дооснащения станции, научная аппаратура, расходные материалы, продукты для экипажа МКС. В баках, установленных внутри грузового отсека, можно будет перевозить топливо для двигательной установки станции, воздух для ее атмосферы и питьевую воду для экипажа. После разгрузки в отсек можно будет перенести ненужное оборудование и отходы для их удаления со станции. Пока планируется, что корабли ATV останутся пристыкованными к МКС каждый примерно по 6 месяцев. На это время они будут играть на станции роль дополнительных «кладовок». Перед отстыковкой ATV еще должен выполнить доразгон станции для подъема ее орбиты.

Первый запуск ATV на РН Ariane 5 намечен на август 2004 г. Всего ЕКА планирует в период между 2004–12 гг. вывести на орбиту десять таких грузовых кораблей.

По материалам ЕКА и Alenia Spazio

### Китай выйдет на МКС через Европу?

В НК №7, 2001, с.13 сообщалось, что КНР, возможно, обратится к России с просьбой помочь ей присоединиться к программе МКС. Однако, судя по сообщениям китайской прессы, Китай решил принять участие в проекте Международной станции при помощи ЕКА. По информации гонконгской газеты Wen Wei Po от 28 июля, отражающей обычно пропекинскую точку зрения, такое взаимодействие предусматривает уже подписанное между ЕКА и Китайским национальным космическим управлением (КНКУ) соглашение о намерениях. Согласно неназванным в гонконгской газете источникам, ЕКА планирует обсудить возможность участия КНР в программе МКС и установить конкретные сроки такого вхождения в проект во время очередного совещания Европейского Союза на уровне министров, которое пройдет в ноябре этого года в Эдинбурге (Великобритания).

Еще 27 декабря 2000 г. министр науки и технологий Китая Чжу Лилань объявил в официальном интервью агентству Синьхуа о подаче КНР заявок на участие в мировых научно-исследовательских программах в области космоса, физики высоких энергий, ядерной физики, создания новых материалов и др. В том числе, по словам министра, страна была намерена присоединиться к проекту МКС. На финансирование своего участия в международных научных проектах Китай намерен израсходовать в 2001 г. не менее 100 млн юаней (12.1 млн \$). Чжу



тогда добавил, что участие в международных научных проектах принесло бы Китаю ощутимую пользу и улучшило бы его международную конкурентоспособность.

Сотрудничество между Китаем и ЕКА в области космических исследований оказалось сейчас на беспрецедентном уровне. Всего три недели назад КНКУ и ЕКА подписали соглашение о реализации совместного проекта DoubleStar по изучению магнитосферы Земли.

Присоединение к проекту МКС дало бы Китаю неоценимый опыт в технологиях пилотируемого пилота, включая управление крупной низкоорбитальной пилотируемой космической платформой и обеспечение длительных пилотируемых полетов. Китайские космические специалисты в Пекине заявили корреспонденту Wen Wei Po, что главная цель пилотируемой космической программы КНР состоит в том, чтобы создать национальную космическую станцию. Эти специалисты рассчитывают, что Китай, участвуя в программе МКС, может достичь крупных технологических успехов, которые позволят вывести на орбиту свою пилотируемую станцию.

Трудно сказать, в чем могло бы состоять китайское участие в МКС. Возможно, КНР могла бы адаптировать свой космический корабль Shen Zhou для стыковки со станцией. При этом китайские космонавты могли бы проводить экспедиции посещения на МКС, а также доставлять на нее свое научное оборудование. Кроме того, орбитальный отсек одного из таких КК Shen Zhou мог бы остаться в составе станции и стать китайским научным модулем МКС. По размерам этот отсек сопоставим с российским стыковочным отсеком. Позже Китай, вероятно, мог бы создать и более крупный модуль станции, тем самым отработав на МКС все технологии, необходимые для строительства национальной орбитальной станции.

Тем не менее Китай пока не планирует становиться полноправным партнером в программе МКС, а довольствуется статусом участника, заключив с ЕКА межгосударственное соглашение. Подобным образом к программе присоединилась Бразилия, заключившая соглашение с США. Также особым статусом в программе обладает Итальянское космическое агентство. На правах члена ЕКА оно является партнером в программе. Но ASI заключило с NASA еще и межгосударственное соглашение, производя по американскому заказу часть элементов станции. Поэтому ASI является еще и отдельным участником программы. Таким же образом собирается приобщиться к МКС и Национальное космическое агентство Украины, заключив межгосударственное соглашение с Росавиакосмосом. По этой же схеме, видимо, действует и Китай.

Правда, пока однозначно нельзя утверждать, что дорогу Китаю к МКС откроет Европа. Проходившие сообщения о переговорах с Россией на ту же тему тоже не стоит сбрасывать со счетов. Кроме того, даже такое участие должно быть одобрено всеми партнерами по МКС. А такое одобрение (или неодобрение) будет сильно зависеть от политических отношений партнеров по МКС с КНР.

С использованием материалов сайта Space Daily

# «Морской старт» и снабжение МКС

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**6 июня** во время доклада на «Национальном космическом форуме»\* Богдан Беймук (Bohdan Bejmuk), вице-президент международного консорциума Sea Launch, отвечающий за стратегическое планирование, отметил, что NASA изучает предложение по использованию РН семейства «Зенит-SL» комплекса «Морской старт» (НК №7, 2001, с.22) для доставки грузов на МКС.

«Мы обсудили эту идею с представителями NASA, – сообщил в интервью газете Space News Уилл Трафтон (Will Trafton), президент консорциума. – Мы предоставили описание возможностей системы «Морской старт» и показали, как наш носитель можно использовать для снабжения космической станции».

Американцы хотели бы иметь, по крайней мере, еще один собственный аппарат – для операций с МКС в критических ситуациях. Для изучения данного вопроса еще в сентябре 2000 г. NASA выдало контракты небольшим фирмам – Kistler Aerospace Corp. (Киркланд, Вашингтон), HMX Ltd. (Рено, Невада), Microcosm Inc (Эль-Сегундо, Калифорния) и Andrews Space & Technology (Эль-Сегундо, Калифорния). Однако ни одна из этих компаний до сих пор не имеет работоспособного носителя.

Согласно нынешней стратегии США, консорциум Sea Launch, базирующийся в Лонг-Биче, Калифорния, не может запускать американские правительственные полезные грузы (ПГ). Последние должны выводиться на борту носителей, изготовленных в США, а «Зенит» «не может рассматриваться как американская РН».

По словам У.Трафтона, полеты для обеспечения работы космической станции не подпадают под определение «правительственных пусков». «Старты к МКС – это не миссии в интересах Министерства обороны», – говорит он.

Однако, как заявила представительница NASA Кирстен Ларсон (Kirsten Larson), «[несмотря на то, что] в американском своде правил космических полетов... существуют исключения и груз, принадлежащий NASA, может быть запущен с помощью неамериканской РН, если он является частью международной программы сотрудничества, использование ракеты компании Sea Launch для поставок на МКС не подходит под это определение».

«Если обстоятельства изменятся, –

\* Был организован в Вашингтоне «Национальным космическим клубом» (National Space Club), «Национальным космическим обществом» (National Space Society) и «Американским астрономическим обществом» (American Astronautical Society) США.

продолжает К.Ларсон, – мы, конечно, пересмотрим наше отношение к использованию данного носителя. Но именно сейчас он не отвечает нашим требованиям».

Что же это за требования?

Что касается «неамериканского происхождения» «Зенита». Да, действительно, партнерами международного консорциума Sea Launch на сегодня являются компания Boeing (Сиэтл, США), НПО «Южное» (Днепропетровск, Украина), РКК «Энергия» (Королев, Россия) и Kvaerner A/S (Осло, Норвегии). Ракетно-космические составляющие комплекса и, прежде всего, РН «Зенит» с разгонным блоком поставляются украинскими и российскими организациями. Но Б.Беймук отметил, что проект более чем на 50% финансировался Соединенными Штатами и свыше 50% расходов на его функционирование несут американские партнеры.

The Boeing Company – самый большой держатель акций компании (40%). Он имеет контрольный пакет. Фирма Kvaerner, построившая стартовую платформу и сборочно-командное судно для «Морского старта», пытается сейчас продать свои 20%. Как сказал Б.Беймук, «если доля «Кваернера» будет приобретена американской компанией, комплекс будет монополизирован «Боингом» на 60%». В таких условиях (пусть и с некоторой натяжкой) можно говорить, что «Зенит-SL» будет американской ракетой.

Вторым серьезным затруднением является строгий критерий по статистике успешных запусков. «Стратегическая директива» NASA №8610.7, выпущенная в феврале 1999 г., делит все полеты Агентства на три категории.

В т.н. «некритических миссиях» (первая категория) могут быть использованы новые и непроверенные в полете РН. «Ответственными миссиями» будут полеты по второй (носитель, имеющий в общей сложности от 1 до 13 успешных пусков) и третьей (14 или более последовательных успешных пусков) категориям. С марта 1999 г. по июль 2001 г. «Морской старт» выполнил семь запусков при одном отказе.

«Вероятно, мы могли бы соответствовать требованиям [к «ответственным миссиям»], если бы «Морской старт» был одобрен для полетов к космической станции», – сказал Б.Беймук. Однако, по словам У.Трафтона, партнеры NASA по МКС не выходили с предложениями к «Морскому старту».

В ходе «Национального космического форума» руководство консорциума сообщило, что Sea Launch заинтересован и в других проектах США.

По материалам Space News и Интерфакс-Украина

# Назначены экипажи МКС-Т2

**С.Шамсутдинов.**

«Новости космонавтики»

**28 июня** решением Межведомственной комиссии по отбору космонавтов (МВК) были назначены экипажи для второй российской экспедиции посещения МКС. На основании согласованных предложений РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП экипажи были утверждены в следующих составах:

## Первый экипаж:

**Афанасьев Виктор Михайлович** – командир экипажа;

**Андре-Дез Клоди** (космонавт ЕКА) – бортинженер;

**Козев Константин Минович** – бортинженер.



**Второй экипаж:**

**Залетин Сергей Викторович** – командир экипажа;

**Кужельная Надежда Васильевна** – бортинженер.

Старт экипажа МКС-Т2 планируется на 21 октября 2001 г. на корабле «Союз ТМ-33» №207. Длительность полета – 10 суток, из них 8 суток на станции. Основные задачи полета – замена транспортного корабля и выполнение программы «Андромеда», подготовленной CNES. Посадку экипаж должен выполнить 31 октября на корабле «Союз ТМ-32» №206.

## В ЦПК начал подготовку второй космический турист

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

**17 июля** в РГНИИ ЦПК к подготовке приступил второй космический турист – Марк Шаттлуорт (Mark Shuttleworth). По информации из ЦПК, ему 27 лет. Он родился в ЮАР и является гражданином не только этой страны, но и Великобритании. Марк окончил Кейптаунский университет и имеет инженерное образование.

Недавно Шаттлуорт успешно прошел медицинскую комиссию в ИМБП и получил допуск к специальным видам космической подготовки. На Главную медицинскую комиссию (ГМК) еще не представлялся. В ЦПК он прибыл на предварительную стажировку сроком один месяц (пока он изучает теоретические дисциплины и русский язык). Объясняется это тем, что Шаттлуорт еще не заключил с Росавиакосмосом договор на свой полет. Если такой договор будет подписан, то тогда в ЦПК начнется не-

посредственная подготовка к полету второго космического туриста.

По предварительным планам, Марк Шаттлуорт может быть включен в экипаж третьего «Союза-такси» (МКС-Т3), старт которого планируется на апрель 2002 г. Бортинженером в этом экипаже будет европейский космонавт Роберто Виттори (об этом уже есть договоренность с ЕКА). По неофициальной информации, дублером Виттори будет назначен другой европейский космонавт – Франк Де Винне. При таком раскладе (в корабле два новичка) командиром экипажа должен быть очень опытный российский космонавт.

По информации из РКК «Энергия», для запуска экипажа МКС-Т3 пока официально планируется корабль «Союз ТМА» №211, но уже сейчас рассматривается возможность использования для этого «Союза ТМ» №208. В этом случае 211-й корабль полетит в октябре 2002 г.

## Объявлен экипаж STS-111

**А.Никулин.** «Новости космонавтики»

**3 июля** NASA объявило полный состав экипажа шаттла STS-111. Запуск «Индевор» по этой программе запланирован на 18 апреля 2002 г. Он должен доставить на МКС новый долговременный экипаж, канадскую мобильную платформу для робота-манипулятора и научное оборудование.

Командиром экипажа «Индевор» будет ветеран американской космонавтики Кеннет Кокрелл (Kenneth Cockrell), это будет его пятый полет в космос. Пилотом назначен Пол Локхарт (Paul Lockhart), а специалистом полета – Фрэнклин Чанг-Диас (Franklin Chang-Diaz). Он уже совершил 6 полетов в космос. Второй специалист полета был назван раньше (13 февраля 2001) – французский космонавт Филипп Перрэн (Philippe Perrin). Он в космосе новичок.

Во время этой экспедиции Чанг-Диас и Перрэн выполнят два выхода в открытый космос для установки мобильной базовой платформы для канадского робота-манипулятора. Благодаря этой платформе рука робота сможет перемещаться вверх и вниз по ферме, которая является элементом каркаса станции.

Кроме того, на «Индеворе» к МКС отправится экипаж 5-й основной экспедиции: командир Валерий Корзун и бортинженеры Пегги Уитсон (Peggy Whitson) и Сергей Трещев. На Землю на борту этого шаттла вернется экипаж МКС-4: командир Юрий Онуфриенко и бортинженеры Карл Уолз (Carl Walz) и Дэн Бёрш (Dan Bursch).

По сообщению NASA

# 200 шагов в бездну

**П.Бодров, А.Красильников**

специально для «Новостей космонавтики»

**15 июля 2001 г.** американские астронавты Майкл Гернхардт и Джеймс Рейлли открыли выходной люк «Атлантика», пристыкованного к Международной космической станции, и вышли в открытый космос. Так начался 200-й выход в безвоздушное пространство за всю историю пилотируемой космонавтики. А началось все 18 марта 1965 г., когда советский космонавт Алексей Леонов первым из землян шагнул за пределы космического корабля в безмолвную бездну космоса.

Всего за 36 лет, от «Восхода-2» до STS-104, в открытом космосе побывали 132 космонавта и астронавта: 81 американец,

45 космонавтов СССР и России, 2 французца и по одному представителю ФРГ, Японии, Швейцарии и Канады. Из 202 выходов, состоявшихся к 31 июля 2001 г., 97 было выполнено в советских и российских скафандрах из наших космических объектов, а 105 – в американских скафандрах из американских космических объектов.

Наибольшее количество выходов в открытый космос совершил Анатолий Соловьев. На его счету 16 выходов суммарной продолжительностью 78 часов 32 минуты. Он и Сергей Крикалев являются обладателями рекорда по количеству выходов за один космический полет – семь.

Первой женщиной, совершившей выход в открытый космос, стала в 1984 г. наша со-

отечественница Светлана Савицкая. В дальнейшем за пределами космического корабля работали пять американок.

21 июля 1969 г. американец Нейл Армстронг первым из землян ступил на поверхность Луны. Всего на лунной поверхности побывали 12 астронавтов, совершив на нее 14 выходов, самый длительный из которых равен 7 часам 37 минутам.

Самым молодым из тех, кому довелось работать за пределами космического корабля, до сих пор остается Алексей Леонов. Свой исторический выход он совершил в неполный 31 год. Самым пожилым из космонавтов и астронавтов, работавших в открытом космосе, на сегодняшний день является Стори Масгрейв. Будучи участником



первой ремонтной экспедиции к Космическому телескопу имени Хаббла в 1993 г., он совершил три выхода в открытый космос в возрасте 58 лет.

За 36 лет истории внекорабельной деятельности продолжительность пребывания человека в космическом вакууме за один выход достигла девяти часов (Джеймс Восс и Сьюзен Хелмс, 11 марта 2001 г.). Объем монтажных работ, выполняемых ныне на МКС, несоизмеримо велик по сравнению с первыми робкими шагами за борт космического корабля. Интенсивность выходов за последнее время возросла в несколько раз. Достаточно отметить, что первая сотня выходов набралась за 27 лет, а вторая всего за 9, т.е. в три раза быстрее.

Чтобы систематизировать хронологию выходов в открытый космос, авторы попытались найти определение этого понятия. Оказалось, что понятие «*выход в открытый космос*» в России и США трактуется по-разному.

В советской, а затем в российской космонавтике выходом в открытый космос считалось каждое *пребывание космонавта в скафандре в безвоздушном пространстве*. Такой подход обоснован тем, что, с точки зрения сложности работ и объема подготовки, нет разницы между выходом на внешнюю поверхность космической станции, работой в переходном отсеке по перестановке стыковочного конуса и «выходом» в разгерметизированный модуль «Спектр». 293-й отдел внекорабельной деятельности РКК «Энергия» называет все виды этих работ внекабинной деятельностью и приравнивает их к выходам в открытый космос, а сами космонавты считают, что работа в малом объеме модуля «Спектр» или переходного отсека не менее опасна и сложна, чем за пределами станции. В порядке исключения разгерметизация без открытия выходного люка (Талгат Мусабаев, Николай Бударин, 3 марта 1998 г.) выходом не считается.

В США выходом в открытый космос считается *работа в скафандрах за обрезом выходного люка космического аппарата*. За всю историю американской космической программы выполнялись различные виды работ в открытом космосе: «настоящие» выходы, выходы астронавтов по плечи или пояс из люка, выходы на поверхность Луны, отдельно выделялись выходы из командных модулей кораблей Аполло «в дальнем космосе», на траектории перелета Луна-Земля. Наконец, выполнялись разгерметизации кабин без открытия выходного люка или с открытием его, но без покидания астронавтами пределов кабины, которые в NASA к выходам в открытый космос не причисляются.

Соответственно, NASA не считает выходом в открытый космос работу в переходном отсеке без покидания космонавтами его пределов или «выход» в разгерметизированный модуль «Спектр».

Учитывая данные обстоятельства, авторы пришли к выводу, что невозможно найти определение выхода в открытый космос, которое отвечало бы его пониманию в обеих странах. Поэтому в приведенной на с.32 таблице суммирование вы-

ходов в открытый космос происходит следующим образом: номера советским и российским выходам присваиваются по определению, которое принято в России, а американским – по определению, принятому в США.

В таблицу включены 218 пребываний космонавтов и астронавтов в скафандрах в разгерметизированных объемах космических аппаратов, из них 202 классифицированы как выходы в открытый космос. К оставшимся 16 разгерметизациям относятся операции по выбрасыванию за борт ненужного оборудования, а также неудавшиеся выходы без открытия выходного люка, разгерметизации корабля для обслуживания и ремонта его систем и повторные разгерметизации (с открытием люка или без) после собственно выходов.

*Длительность выхода* в разных странах и в разных программах определяется по различным правилам. В СССР и России длительность выхода в открытый космос определялась, как правило, по открытию и закрытию выходного люка. В Соединенных Штатах в каждой пилотируемой программе действовало свое правило определения продолжительности внекорабельной деятельности. В программе Gemini – от открытия до закрытия выходного люка. В программах Apollo и Skylab – от разгерметизации кабины или шлюзовой камеры до уровня 21 кПа или 24 кПа до ее наддува до тех же уровней. Наконец, в программе Space Shuttle длительность выхода считается от переключения скафандра на автономное питание до начала наддува шлюзовой камеры или (иногда) до переключения скафандра на бортовое питание.

К сожалению, авторы не располагают данными на все выходы в какой-либо одной «системе координат». Поэтому в таблице указаны длительности каждого выхода с указанием правила, по которому они подсчитаны. По этой же причине авторы сочли нецелесообразным приводить суммарную продолжительность всех выходов.

В *первой графе* таблицы дан порядковый номер выхода в открытый космос или прочерк для работ, которые в силу принятых критериев не являются выходами.

Во *второй графе* таблицы приведены фамилии космонавтов и астронавтов (при необходимости – с инициалами), которые находились в скафандрах в разгерметизированных объемах космических аппаратов. Для участников выходов не из СССР/России и США в скобках указана государственная принадлежность. Жирным шрифтом выделены фамилии тех космонавтов и астронавтов, которые пересекали обреш выходного люка космического аппарата. В скобках указаны особенности работы: *не полностью* – космонавт или астронавт выходил за обреш люка не полностью, например по плечи, по пояс и т.д.; *на Луне* – астронавты выходили на лунную поверхность. Если космонавт или астронавт выходил в открытый космос полностью, его фамилия дается жирным шрифтом без скобок.

Авторы предприняли попытку дать фамилии выходящих членов экипажа в том

порядке, в котором они проходили через выходной люк. Стоит отметить, что в практике советских, а затем российских экипажей в открытый космос первым выходил бортинженер, а затем командир (хотя были случаи, когда это правило не соблюдалось). У американцев порядок выхода дан в соответствии с имеющимися официальными данными NASA, а если таких данных нет – в порядке обозначений выходящих астронавтов EV1, EV2... или в порядке опыта внекорабельной деятельности на данный момент.

В *третьей графе* указана дата начала выхода по Всемирному времени (UTC).

В *четвертой графе* указаны космический корабль, орбитальная станция или другой космический аппарат и отсек, из которого осуществлялся выход в открытый космос, а также номер экспедиции на орбитальную станцию или обозначение полета шаттла.

*Пятая графа* содержит продолжительность выхода в открытый космос (в часах и минутах), а в квадратных скобках указано правило, по которому определена эта продолжительность:

[1] – от начала выхода космонавта или астронавта из люка космического корабля или шлюзовой камеры до окончания его входа в люк (сюда также относится время неполного покидания космонавтом или астронавтом пределов космического аппарата);

[2] – от открытия выходного люка до его закрытия;

[3] – от полной разгерметизации кабины или шлюзовой камеры до начала наддува;

[4] – время пребывания астронавта полностью вне космического корабля или шлюзовой камеры;

[5] – время одновременного нахождения двух космонавтов вне космического корабля;

[6] – от разгерметизации до наддува (по уровню 21 кПа);

[7] – от разгерметизации до наддува (по уровню 24 кПа);

[8] – время нахождения космонавта или астронавта в космическом вакууме при автономном питании скафандра;

[9] – от переключения скафандра на автономное питание до начала наддува шлюзовой камеры;

[10] – от открытия люка в разгерметизированный модуль «Спектр» до его закрытия.

Квадратные скобки отсутствуют, если авторам не известно, по какому правилу была определена продолжительность выхода.

*Шестая графа* содержит ссылки на источники информации.

Принимаясь за составление таблицы, авторы отдавали себе отчет в том, что другие исследователи истории космонавтики вряд ли единодушно согласятся с ними. Тем не менее, необходимость в опубликовании подобного материала назрела уже давно. Безусловно, в дальнейшем таблица претерпит некоторые изменения и дополнения. Мы надеемся, что многие читатели откликнутся на нашу публикацию и внесут конструктивные предложения и замечания.

# Таблица выходов в открытый космос

№	Участники выхода, особенности работы	Дата	Космические аппараты, обозначение полета	Длительность выхода, правило	Источники
1	2	3	4	5	6
1	Леонов	18.03.1965	ШК «Восход-2»	0:12 [1], 0:16 [2], 0:24 [3]	1
2	Уайт, МакДивитт	03.06.1965	Gemini 4	0:21 [4], 0:36 [2]	2
3	Сернан, Стаффорд	05.06.1966	Gemini 9A	2:07 [2]	3
4	Коллинз (не полностью), Янг	19.07.1966	Gemini 10	0:49 [2]	4
-	Янг, Коллинз	19.07.1966	Gemini 10	выходной люк не открывался	5
5	Коллинз, Янг	20.07.1966	Gemini 10	0:39 [2]	4
-	Янг, Коллинз	21.07.1966	Gemini 10	0:01 [2]	6
6	Гордон, Конрад	13.09.1966	Gemini 11	0:33 [4], 0:38 [1], 0:44 [2]	1, 4, 7
-	Конрад, Гордон	13.09.1966	Gemini 11	0:02 [2]	6
7	Гордон (не полностью), Конрад	14.09.1966	Gemini 11	2:08 [2]	21
8	Олдрин (не полностью), Ловелл	12.11.1966	Gemini 12	2:29 [2]	8
9	Олдрин, Ловелл	13.11.1966	Gemini 12	2:09 [2]	8
10	Олдрин (не полностью), Ловелл	14.11.1966	Gemini 12	0:59 [2]	8
11	Хрунов, Елисеев	16.01.1969	БО «Союз-5» – БО «Союз-4»	0:37 [5], ~1:00 [3]	1
12	Швейкарт, МакДивитт	06.03.1969	LM Spider (Apollo 9)	0:37 [4], 0:47 [1], 1:04 [2], 1:07 [6]	3, 4, 9
-	Скотт Д. (не полностью)		CM Gumdrop (Apollo 9)	0:47 [2], 1:01 [6]	
13	Армстронг (на Луне), Олдрин (на Луне)	21.07.1969	LM Eagle (Apollo 11)	2:32 [2], 2:48 [6]	3, 10
-	Армстронг, Олдрин	21.07.1969	LM Eagle (Apollo 11)	0:02 [2]	6
14	Конрад (на Луне), Бин (на Луне)	19.11.1969	LM Intrepid (Apollo 12)	3:56 [2], 4:01 [7]	10, 11
15	Конрад (на Луне), Бин (на Луне)	20.11.1969	LM Intrepid (Apollo 12)	3:49 [2], 3:55 [7]	10
-	Конрад, Бин	20.11.1969	LM Intrepid (Apollo 12)	0:02 [2]	6
16	Шепард (на Луне), Митчелл (на Луне)	05.02.1971	LM Antares (Apollo 14)	4:39 [2], 4:48 [6]	9, 10
17	Шепард (на Луне), Митчелл (на Луне)	06.02.1971	LM Antares (Apollo 14)	4:28 [2], 4:35 [6]	9, 10
-	Шепард, Митчелл	06.02.1971	LM Antares (Apollo 14)	0:02 [2]	6
18	Скотт Д. (не полностью), Ирвин	31.07.1971	LM Falcon (Apollo 15)	0:31 [2], 0:33 [6]	3, 10
19	Скотт Д. (на Луне), Ирвин (на Луне)	31.07.1971	LM Falcon (Apollo 15)	6:28 [2], 6:33 [6], 6:34 [7]	9, 10
20	Скотт Д. (на Луне), Ирвин (на Луне)	01.08.1971	LM Falcon (Apollo 15)	7:06 [2], 7:12 [6], 7:13 [7]	9, 10
21	Скотт Д. (на Луне), Ирвин (на Луне)	02.08.1971	LM Falcon (Apollo 15)	4:45 [2], 4:50 [6, 7]	9, 10
-	Скотт Д., Ирвин	02.08.1971	LM Falcon (Apollo 15)	0:02 [2]	6
22	Уорден, Ирвин (не полностью), Скотт Д.	05.08.1971	CM Endeavour (Apollo 15)	0:38 [6], 0:39	3, 9
23	Янг (на Луне), Дьюк (на Луне)	21.04.1972	LM Orion (Apollo 16)	7:07 [2], 7:11 [6, 7]	9, 10
24	Янг (на Луне), Дьюк (на Луне)	22.04.1972	LM Orion (Apollo 16)	7:20 [2], 7:23 [6, 7]	9, 10
25	Янг (на Луне), Дьюк (на Луне)	23.04.1972	LM Orion (Apollo 16)	5:36 [2], 5:40 [6, 7]	9, 10
-	Янг, Дьюк	23.04.1972	LM Orion (Apollo 16)	0:02 [2]	6
26	Матингли, Дьюк (не полностью), Янг	25.04.1972	CM Casper (Apollo 16)	1:24 [6]	3
27	Сернан (на Луне), Шмитт (на Луне)	11.12.1972	LM Challenger (Apollo 17)	7:07 [2], 7:12 [6, 7]	9, 10
28	Сернан (на Луне), Шмитт (на Луне)	12.12.1972	LM Challenger (Apollo 17)	7:32 [2], 7:37 [6, 7]	9, 10
29	Сернан (на Луне), Шмитт (на Луне)	13.12.1972	LM Challenger (Apollo 17)	7:10 [2], 7:15 [6], 7:16 [7]	9, 10
-	Сернан, Шмитт	14.12.1972	LM Challenger (Apollo 17)	0:02 [2]	6
-	Сернан, Шмитт	14.12.1972	LM Challenger (Apollo 17)	0:01 [2], 0:06 [7]	6, 10
30	Эванс, Шмитт (не полностью), Сернан	17.12.1972	CM America (Apollo 17)	1:06 [6]	3
31	Вейтц (не полностью), Конрад, Кервин	25.05.1973	CM Apollo (Skylab, ЭО-1)	0:37, 1:15 [6]	3, 12
-	Конрад, Кервин, Вейтц	26.05.1973	CM Apollo (Skylab, ЭО-1)	выходной люк не открывался	13
32	Конрад, Кервин	07.06.1973	ШК Skylab (ЭО-1)	3:23 [6], 3:25, 3:30	3, 12, 14
33	Конрад, Вейтц	19.06.1973	ШК Skylab (ЭО-1)	1:36 [6], 1:44	12, 15
34	Гэрриотт, Лусма	06.08.1973	ШК Skylab (ЭО-2)	6:29, 6:31 [6]	12, 16
35	Гэрриотт, Лусма	24.08.1973	ШК Skylab (ЭО-2)	4:30, 4:31 [6]	12, 17
36	Бин, Гэрриотт	22.09.1973	ШК Skylab (ЭО-2)	2:41 [6], 2:45	3, 12
37	Гибсон, Поуг	22.11.1973	ШК Skylab (ЭО-3)	6:33, 6:34 [6]	3, 12
38	Карр, Поуг	25.12.1973	ШК Skylab (ЭО-3)	7:01, 7:03 [6]	3, 12
39	Карр, Гибсон	29.12.1973	ШК Skylab (ЭО-3)	3:28, 3:29 [6]	12, 18
40	Карр, Гибсон	03.02.1974	ШК Skylab (ЭО-3)	5:19 [6]	19
41	Гречко, Романенко (не полностью)	19.12.1977	ПхО «Салют-6» (ЭО-1)	1:28 [2]	1
42	Иванченко, Коваленок	29.07.1978	ПхО «Салют-6» (ЭО-2)	2:20 [2]	20
43	Рюмин, Ляхов	15.08.1979	ПхО «Салют-6» (ЭО-3)	1:23 [2]	1
44	Лебедев, Березовой	30.07.1982	ПхО «Салют-7» (ЭО-1)	2:33 [2]	1
45	Мастрейв, Петерсон	07.04.1983	ШК Challenger (STS-6)	3:54, 4:17 [8]	14
46	Александров, Ляхов	01.11.1983	ПхО «Салют-7» (ЭО-2)	2:49 [2]	21
47	Александров, Ляхов	03.11.1983	ПхО «Салют-7» (ЭО-2)	2:55 [2]	21
48	МакКэндлесс, Стюарт	07.02.1984	ШК Challenger (STS-41B)	5:35, 5:55	6, 14
49	МакКэндлесс, Стюарт	09.02.1984	ШК Challenger (STS-41B)	6:02, 6:17	6, 14
50	Нелсон, Ван Хофтен	08.04.1984	ШК Challenger (STS-41C)	2:57, 2:59	4, 14
51	Нелсон, Ван Хофтен	11.04.1984	ШК Challenger (STS-41C)	6:16, 7:07, 7:18	4, 14, 22
52	Соловьев В., Кизим	23.04.1984	ПхО «Салют-7» (ЭО-3)	4:15 [2]	21
53	Соловьев В., Кизим	26.04.1984	ПхО «Салют-7» (ЭО-3)	5:00 [2]	21
54	Соловьев В., Кизим	29.04.1984	ПхО «Салют-7» (ЭО-3)	2:45 [2]	21
55	Соловьев В., Кизим	03.05.1984	ПхО «Салют-7» (ЭО-3)	2:45 [2]	21
56	Соловьев В., Кизим	18.05.1984	ПхО «Салют-7» (ЭО-3)	3:05 [2]	21
57	Джанибеков, Савицкая	25.07.1984	ПхО «Салют-7» (ЭП-4)	3:35 [2]	21

1	2	3	4	5	6
58	Соловьев В., Кизим	08.08.1984	ПхО «Салют-7» (ЭО-3)	5:00 [2]	21
59	Листма, Салливан	11.10.1984	ШК Challenger (STS-41G)	3:27, 3:29	4, 14
60	Аллен, Гарднер	12.11.1984	ШК Discovery (STS-51A)	6:00, 6:13	4, 14
61	Аллен, Гарднер	14.11.1984	ШК Discovery (STS-51A)	5:42, 6:01	4, 14
62	Григгс, Хоффман	16.04.1985	ШК Discovery (STS-51D)	3:00, 3:10	4, 14
63	Савиных, Джанибеков	02.08.1985	ПхО «Салют-7» (ЭО-4)	5:00 [2]	21
64	Ван Хофтен, Фишер	31.08.1985	ШК Discovery (STS-511)	7:08, 7:20	4, 14
65	Ван Хофтен, Фишер	01.09.1985	ШК Discovery (STS-511)	4:26, 4:31	4, 14
66	Спринг, Росс	29.11.1985	ШК Atlantis (STS-61B)	5:30, 5:34	4, 14
67	Спринг, Росс	01.12.1985	ШК Atlantis (STS-61B)	6:30, 6:46	4, 14
68	Соловьев В., Кизим	28.05.1986	ПхО «Салют-7» (ЭП-5)	3:50 [2]	21
69	Соловьев В., Кизим	31.05.1986	ПхО «Салют-7» (ЭП-5)	5:00 [2]	21
70	Лавейкин, Романенко	11.04.1987	ПхО ББ (Мир, ЭО-2)	3:40 [2]	21
71	Лавейкин, Романенко	12.06.1987	ПхО ББ (Мир, ЭО-2)	1:53 [2]	21
72	Лавейкин, Романенко	16.06.1987	ПхО ББ (Мир, ЭО-2)	3:15 [2]	21
73	Манаров, Титов	26.02.1988	ПхО ББ (Мир, ЭО-3)	4:25 [2]	21
74	Манаров, Титов	30.06.1988	ПхО ББ (Мир, ЭО-3)	5:10 [2]	21
75	Манаров, Титов	20.10.1988	ПхО ББ (Мир, ЭО-3)	4:12 [2]	21
76	Кретьен (Франция), Волков	09.12.1988	ПхО ББ (Мир, ЭО-4)	6:00 [2]	21
77	Серебров, Викторенко	08.01.1990	ПхО ББ (Мир, ЭО-5)	2:56 [2]	21
78	Серебров, Викторенко	11.01.1990	ПхО ББ (Мир, ЭО-5)	2:54 [2]	21
79	Серебров, Викторенко	26.01.1990	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-5)	3:02 [2]	21
80	Серебров, Викторенко	01.02.1990	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-5)	4:59 [2]	21
81	Серебров, Викторенко	05.02.1990	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-5)	3:45 [2]	21
82	Баландин, Соловьев А.	17.07.1990	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-6)	7:00 [2]	21
83	Баландин, Соловьев А.	26.07.1990	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-6)	3:31 [2]	21
84	Стрекалов, Манаков	29.10.1990	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-7)	2:45 [2]	21
85	Манаров, Афанасьев	07.01.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-8)	5:18 [2]	21
86	Манаров, Афанасьев	23.01.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-8)	5:33 [2]	21
87	Манаров, Афанасьев	26.01.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-8)	6:20 [2]	21
88	Росс, Эпт	07.04.1991	ШК Atlantis (STS-37)	4:31, 4:38	4, 23
89	Росс, Эпт	08.04.1991	ШК Atlantis (STS-37)	5:58, 6:11	4, 23
90	Манаров, Афанасьев	25.04.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-8)	3:34 [2]	21
91	Крикалев, Арцебарский	24.06.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-9)	4:58 [2]	24
92	Крикалев, Арцебарский	28.06.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-9)	3:24 [2]	24
93	Крикалев, Арцебарский	15.07.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-9)	5:56 [2]	24
94	Крикалев, Арцебарский	19.07.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-9)	5:28 [2]	24
95	Крикалев, Арцебарский	23.07.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-9)	5:42 [2]	24
96	Крикалев, Арцебарский	27.07.1991	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-9)	6:49 [2]	24
97	Крикалев, Волков	20.02.1992	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-10)	4:12 [2]	25
98	Тюо, Хиб	10.05.1992	ШК Endeavour (STS-49)	3:43 [9], 3:53 [3]	6, 14
99	Тюо, Хиб	11.05.1992	ШК Endeavour (STS-49)	5:30 [9], 5:38 [3]	6, 14
100	Тюо, Хиб, Эйкерс	13.05.1992	ШК Endeavour (STS-49)	8:29 [9], 8:30 [3]	6, 14
101	Торнтон, Эйкерс	14.05.1992	ШК Endeavour (STS-49)	7:45 [9], 7:47 [3]	6, 14
102	Калери, Викторенко	08.07.1992	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-11)	2:03 [2]	25
103	Авдеев, Соловьев А.	03.09.1992	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-12)	3:56 [2]	25
104	Авдеев, Соловьев А.	07.09.1992	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-12)	5:08 [2]	25
105	Авдеев, Соловьев А.	11.09.1992	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-12)	5:44 [2]	25
106	Авдеев, Соловьев А.	15.09.1992	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-12)	3:33 [2]	25
107	Харбо, Ранко	17.01.1993	ШК Endeavour (STS-54)	4:28 [9]	25
108	Полещук, Манаков	19.04.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-13)	5:25 [2]	25
109	Полещук, Манаков	18.06.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-13)	4:33 [2]	25
110	Лоу, Уайзофф	25.06.1993	ШК Endeavour (STS-57)	5:38 [2], 5:50 [9], 5:57 [3]	25, 26
111	Серебров, Циблиев	16.09.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-14)	4:18 [2]	25
112	Уолз, Ньюман	16.09.1993	ШК Discovery (STS-51)	7:05 [9]	25
113	Серебров, Циблиев	20.09.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-14)	3:14 [2]	25
114	Серебров, Циблиев (не полностью)	28.09.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-14)	1:52 [2]	25
115	Циблиев, Сербров (не полностью)	22.10.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-14)	0:38 [2]	25
116	Серебров, Циблиев	29.10.1993	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-14)	4:12 [2]	25
117	Хоффман, Мастрейв	05.12.1993	ШК Endeavour (STS-61)	7:54 [9], 8:09 [3]	25, 26
118	Торнтон, Эйкерс	06.12.1993	ШК Endeavour (STS-61)	6:36 [9], 6:40 [3]	25, 26
-	Торнтон, Эйкерс	06.12.1993	ШК Endeavour (STS-61)	выходной люк не открывался	25, 26



1	2	3	4	5	6
119	Хоффман, Масгрейв	07.12.1993	ШК Endeavour (STS-61)	6:47 [8], 6:51 [3]	25, 26
120	Торнтон, Эйкерс	08.12.1993	ШК Endeavour (STS-61)	6:50 [9], 6:58 [3]	25, 26
121	Хоффман, Масгрейв	09.12.1993	ШК Endeavour (STS-61)	7:21 [9], 7:25 [3]	25, 26
122	Мусабаев, Маленченко	09.09.1994	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-16)	5:06 [2]	25
123	Мусабаев, Маленченко	13.09.1994	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-16)	6:01 [2]	25
124	Ли, Мид	16.09.1994	ШК Discovery (STS-64)	6:51 [9]	25
125	Фуол, Харрис	09.02.1995	ШК Discovery (STS-63)	4:39 [9]	25
126	Стрекалов, Дежуров	12.05.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-18)	6:15 [2]	25
127	Стрекалов, Дежуров	17.05.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-18)	6:42 [2]	25
128	Стрекалов, Дежуров	22.05.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-18)	5:15 [2]	25
129	Дежуров, Стрекалов	28.05.1995	ПхО ББ (Мир, ЭО-18)	0:21 [2]	25
130	Дежуров, Стрекалов	01.06.1995	ПхО ББ (Мир, ЭО-18)	0:23 [2]	25
131	Бударин, Соловьев А.	14.07.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-19)	5:34 [2]	25
132	Бударин, Соловьев А. (не полностью)	19.07.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-19)	3:08 [2]	25
133	Бударин, Соловьев А.	21.07.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-19)	5:50 [2]	25
134	Восс, Герхардт	16.09.1995	ШК Endeavour (STS-69)	6:46 [9]	25
135	Райтер (ФРГ), Авдеев	20.10.1995	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-20)	5:16 [2]	25
136	Гидзенко (не полностью), Авдеев	08.12.1995	ПхО ББ (Мир, ЭО-20)	~0:07 [1], 0:29 [2]	25
137	Чиאו, Барри	15.01.1996	ШК Endeavour (STS-72)	5:53 [2], 6:09 [9], 6:19 [3]	25, 26
138	Чиאו, Скотт У.	17.01.1996	ШК Endeavour (STS-72)	6:54 [9], 7:00 [3]	25, 26
139	Райтер (ФРГ), Гидзенко	08.02.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-20)	3:06 [2]	25
140	Усачев, Онуфриенко	15.03.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-21)	5:51 [2]	25
141	Гудвин, Клиффорд	27.03.1996	ШК Atlantis (STS-76)	6:02 [8]	25, 26
142	Усачев, Онуфриенко	20.05.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-21)	5:20 [2]	25
143	Усачев, Онуфриенко	24.05.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-21)	5:43 [2]	25
144	Усачев, Онуфриенко	30.05.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-21)	4:20 [2]	25
145	Усачев, Онуфриенко	06.06.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-21)	3:34 [2]	25
146	Усачев, Онуфриенко	13.06.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-21)	5:42 [2]	25
-	Джерниган, Джоунз (США)	29.11.1996	ШК Columbia (STS-80)	0:46 [3], выходной лок не открывался	25, 26
147	Калери, Корзун	02.12.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-22)	5:58 [2]	25
148	Калери, Корзун	09.12.1996	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-22)	6:38 [2]	25
149	Ли, Смит	14.02.1997	ШК Discovery (STS-82)	6:42 [9]	25
150	Харбо, Тэннер	15.02.1997	ШК Discovery (STS-82)	7:27 [8]	25
151	Ли, Смит	16.02.1997	ШК Discovery (STS-82)	7:11 [8]	25
152	Харбо, Тэннер	17.02.1997	ШК Discovery (STS-82)	6:34 [9]	25
153	Ли, Смит	18.02.1997	ШК Discovery (STS-82)	5:17 [9]	25
154	Циблiew, Линенджер	29.04.1997	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-23)	4:59 [2]	25
155	Соловьев А., Виноградов	22.08.1997	ПхО ББ «Мир» (ЭО-24)	3:16 [10]	25
156	Соловьев А., Фуол	06.09.1997	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-24)	6:00 [2]	25
157	Паразински, Титов	01.10.1997	ШК Atlantis (STS-86)	5:01 [9], 5:05 [3]	25, 26
158	Соловьев А., Виноградов	20.10.1997	ПхО ББ (Мир, ЭО-24)	6:38 [10]	25
159	Виноградов, Соловьев А.	03.11.1997	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-24)	6:04 [2]	25
160	Виноградов, Соловьев А.	06.11.1997	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-24)	6:12 [2]	25
161	Скотт У., Дои (Япония)	25.11.1997	ШК Columbia (STS-87)	7:43 [9]	25, 26
162	Скотт У., Дои (Япония)	03.12.1997	ШК Columbia (STS-87)	5:00 [9]	25, 26
163	Виноградов, Соловьев А.	08.01.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-24)	3:06 [2]	25
164	Соловьев А., Вулф	14.01.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-24)	3:52 [2]	25
-	Мусабаев, Бударин	03.03.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-25)	выходной лок не открывался	25
165	Бударин, Мусабаев	01.04.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-25)	6:40 [2]	25
166	Бударин, Мусабаев	06.04.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-25)	4:15 [2]	25
167	Бударин, Мусабаев	11.04.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-25)	6:25 [2]	25
168	Бударин, Мусабаев	17.04.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-25)	6:33 [2]	25
169	Бударин, Мусабаев	22.04.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-25)	6:21 [2]	25
170	Падалка, Авдеев	15.09.1998	ПхО ББ (Мир, ЭО-26)	0:30 [10]	25
171	Авдеев, Падалка	10.11.1998	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-26)	5:54 [2]	25
172	Росс, Ньюман	07.12.1998	ШК Endeavour (STS-88)	7:21 [9]	25
173	Росс, Ньюман	09.12.1998	ШК Endeavour (STS-88)	7:02 [9]	25
174	Росс, Ньюман	12.12.1998	ШК Endeavour (STS-88)	6:59 [9]	25
175	Афанасьев, Эньере (Франция)	16.04.1999	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-27)	6:19 [2]	25
176	Джерниган, Барри	30.05.1999	ШК Discovery (STS-96)	7:55 [8]	25

1	2	3	4	5	6
177	Авдеев, Афанасьев	23.07.1999	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-27)	6:07 [2]	25
178	Авдеев, Афанасьев	28.07.1999	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-27)	5:22 [2]	25
179	Смит, Грунсфельд	22.12.1999	ШК Discovery (STS-103)	8:10 [2], 8:15 [9]	25, 26
180	Фуол, Николье (Швейцария)	23.12.1999	ШК Discovery (STS-103)	8:07 [2], 8:10 [9]	25, 26
181	Смит, Грунсфельд	24.12.1999	ШК Discovery (STS-103)	7:52 [2], 8:08 [9]	25, 26
182	Калери, Заплетин	12.05.2000	ШСО «Квант-2» (Мир, ЭО-28)	4:52 [2]	25
183	Восс, Уильямс	22.05.2000	ШК Atlantis (STS-101)	6:44 [9], 6:47 [3]	25, 26
184	Лу, Маленченко	11.09.2000	ШК Atlantis (STS-106)	6:14 [8], 6:15 [9]	25, 26
185	Чиאו, МакАртур	15.10.2000	ШК Discovery (STS-92)	6:25 [2], 6:28 [9], 6:35 [3]	25, 26
186	Уайзофф, Лопес-Алегрива	16.10.2000	ШК Discovery (STS-92)	7:03 [2], 7:07 [9], 7:12 [3]	25, 26
187	Чиאו, МакАртур	17.10.2000	ШК Discovery (STS-92)	6:42 [2], 6:48 [9], 6:53 [3]	25, 26
188	Уайзофф, Лопес-Алегрива	18.10.2000	ШК Discovery (STS-92)	6:54 [2], 6:56 [9], 7:06 [3]	25, 26
189	Тэннер, Норьегга	03.12.2000	ШК Endeavour (STS-97)	7:31 [2], 7:33 [9], 7:37 [3]	25, 26
190	Тэннер, Норьегга	05.12.2000	ШК Endeavour (STS-97)	6:35 [2], 6:37 [9], 6:40 [3]	25, 26
191	Тэннер, Норьегга	07.12.2000	ШК Endeavour (STS-97)	5:09 [2], 5:10 [9], 5:14 [3]	25, 26
192	Джоунз, Кербим	10.02.2001	ШК Atlantis (STS-98)	7:32 [2], 7:34 [9], 7:40 [3]	25, 26
-	Джоунз, Кербим	10.02.2001	ШК Atlantis (STS-98)	0:01 [2], 0:03 [3]	25, 26
193	Джоунз, Кербим	12.02.2001	ШК Atlantis (STS-98)	6:50 [9], 6:54 [3]	25, 26
194	Джоунз, Кербим	14.02.2001	ШК Atlantis (STS-98)	5:24 [2], 5:25 [9], 5:30 [3]	25, 26
195	Восс, Хелмс	11.03.2001	ШК Discovery (STS-102)	8:54 [2], 8:56 [9], 9:00 [3]	25, 26
196	Томас, Ричардс	13.03.2001	ШК Discovery (STS-102)	6:13 [2], 6:21 [9], 6:26 [3]	25, 26
-	Томас, Ричардс	13.03.2001	ШК Discovery (STS-102)	0:14 [3], выходной лок не открывался	25, 26
197	Паразински, Хэдфилд (Канада)	22.04.2001	ШК Endeavour (STS-100)	7:01 [2], 7:10 [9], 7:11 [3]	25, 26
198	Паразински, Хэдфилд (Канада)	24.04.2001	ШК Endeavour (STS-100)	7:31 [2], 7:40 [9], 7:42 [3]	25, 26
199	Усачев, Восс	08.06.2001	ПхО «Звезда» (МКС, ЭО-2)	0:19 [2], 0:39 [9], 0:54 [3]	25, 26
200	Герхардт, Рейлли	15.07.2001	ШК Atlantis (STS-104)	5:52 [2], 5:59 [9], 6:03 [3]	26
201	Герхардт, Рейлли	18.07.2001	ШК Atlantis (STS-104)	6:24 [2], 6:29 [9], 6:31 [3]	26
202	Герхардт, Рейлли	21.07.2001	ШК Quest МКС (STS-104)	3:58 [2], 4:02 [9], 4:03 [3]	26

Источники:

1. И.Г.Борисенко. «В открытом космосе». 3-е изд., М., «Машиностроение», 1984.
2. Spaceflight, July/August, 1985, p. 321.
3. Spaceflight, April, 1979, p. 160.
4. Jane's Space Directory, 1996-97, p. 32-33.
5. Aviation Week & Space Technology, July 25, 1966, p. 30.
6. Spaceflight, March, 1998, p. 93-96.
7. Aviation Week & Space Technology, September 19, 1966, p. 28-29.
8. Aviation Week & Space Technology, November 21, 1966, p. 29.
9. «Пилотируемая космонавтика в цифрах и фактах» (<http://www.kursknet.ru/cosmos/cosmos/russian/main.sht>).
10. Apollo Lunar Surface Journal (<http://www.hq.nasa.gov/alsj/frame.html>).
11. Aviation Week & Space Technology, November 24, 1969, p. 19.
12. Skylab. A Chronology. NASA SP-4011. NASA, 1977, p. 363.
13. Spaceflight, October, 1973, p. 377.
14. Michael Cassutt. Who's Who in Space, 1999, p. 609-616.
15. Spaceflight, October, 1973, p. 383.
16. Spaceflight, February, 1974, p. 58-60.
17. Spaceflight, June, 1974, p. 206.
18. Spaceflight, December, 1974, p. 461.
19. Spaceflight, January, 1975, p. 13.
20. Владимир Коваленко. «Родина крылья дала». Документальная повесть. Минск, «Юнацтва», 1989, с. 181.
21. Подписная научно-популярная серия «Космонавтика, астрономия», 1983-1991.
22. Spaceflight, September/October, 1984, p. 368.
23. Spaceflight, June, 1991, p. 194-205.
24. Jane's Space Directory, 1996-97, p. 28-29.
25. Журнал «Новости космонавтики», 1992-2001.
26. Jonathan's Space Report (<http://hea-www.harvard.edu/~jsm/space/jsr/back>).

Используемые сокращения:

- ШК - шлюзовая камера
- БО - бытовой отсек
- ЛМ - лунный модуль
- СМ - командный модуль
- ЭО - основная экспедиция
- ПхО - переходный отсек
- STS - Космическая транспортная система
- ЭП - экспедиция посещения
- ББ - Базовый блок
- ШСО - шлюзовой специальный отсек
- МКС - Международная космическая станция.

# Артемид спасает репутацию Ариадны

## Неудачный пуск РН Ariane 5G



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

**12 июля** в 21:58 UTC (18:58 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена РН Ariane 5G (номер носителя L510, полет V142). Полезной нагрузкой носителя были два КА: экспериментальный спутник Artemis, принадлежащий Европейскому космическому агентству, и спутник связи BSAT-2b японской корпорации Broadcasting Satellite Systems Corporation (B-SAT).

Из-за нерасчетной работы второй ступени EPS пуск оказался неудачным. По данным Arianespace, отделение КА было произведено на орбите с объявленными параметрами (в скобках – расчетные значения):

- > высота перигея – 592 км (858±4 км);
- > высота апогея – 17528 км (35853±260 км);
- > наклонение – 2.9° (2.00±0.07°).

Параметры орбит объектов, рассчитанные по данным Космического командования США на 12:25 UTC 13 июля, их международные обозначения и номера приведены в таблице.

КА и др. элементы	Artemis	BSAT-2b
Международное обозначение	2001-029A	2001-029B
Номер	26863	26864
Наклонение	2.94°	2.93°
Высота в перигее	590.6 км	593.8 км
Высота в апогее	17466.9 км	17553.8 км
Период обращения	316.4 мин	317.6 мин

### Подготовка, завершившаяся провалом

Предыдущий пуск РН Ariane 5G состоялся 8 марта. Тогда же стало известно, что следующий пуск такого носителя с КА Artemis и BSAT-2b намечен лишь на июль. Четырехмесячный перерыв был связан с задержкой производства полезных нагрузок, на запуск которых Arianespace заключил контракты.

Однако фактическая работа по подготовке к миссии V142 началась в Куру уже 26 марта. В этот день КА Artemis был доставлен на космодром и перевезен в монтажно-испытательный корпус S1B. Учитывая чрезвычайную сложность этого КА, его подготовка к старту была рассчитана на 65 рабочих дней с момента прибытия. Лишь 11 июня испытания и «сухие» предстартовые операции со спутником были завершены и его перевезли в заправочный корпус S3B. Там 13 июня началась заправка баков Artemis компонентами химического топлива. Заправлять пришлось дважды, и лишь 29 июня Artemis был установлен на переходнике Sylva 5.

Пусковая кампания РН Ariane 5G L510 началась на два месяца позже, чем у Artemis, – 29 мая и заняла 30 рабочих дней. 30 мая в корпусе интеграции РН B1L на мобильной стартовой платформе прошел мон-

таж криогенной ступени EPS. На следующий день туда прибыли и 1 июня были состыкованы с EPS стартовые твердотопливные ускорители EAP. 6 июня на РН была установлена вторая ступень EPS на долгохраняемых компонентах топлива, а 7 июня вокруг нее был смонтирован отсек оборудования VEB.

И только 13 июня на космодром прибыл второй спутник для миссии V142 – BSAT-2b. Его подготовка заняла только 16 рабочих дней. Испытания и подготовка КА велась в МИКе S1A. 21 июня КА перевезли в корпус S3A на заправку, которая началась 25 июня.

Тем временем РН 26 июня была перевезена из МИКа B1L в корпус окончательной сборки BAF. Там 2 июля на носителе был установлен КА BSAT-2b, а 4 июля – состыкованные в единое целое КА Artemis, переходник Sylva 5 и головной обтекатель. После точного взвешивания масса полезной нагрузки РН для миссии V142 составила 5316 кг, из которых 4403 кг приходилось на два спутника.

8 июля прошла заправка ступени EPS монометилгидразином, а 9 июля – азотным тетраоксидом. 9 июля состоялась и репетиция запуска. На следующий день прошел смотр стартовой готовности и заключительная подготовка РН. 11 июля носитель перевезли из корпуса BAF на пусковую установку ELA-3.

Старт был намечен на ночь с 12 на 13 июля, стартовое окно продолжалось с 21:58 до 23:31 UTC. В день старта с отметки Т-9 час начался заключительный предстартовый элечет. В Т-7 час 30 мин прошли проверки электрических систем РН. За 5 час 20 мин до старта началось заполнение главной криогенной ступени EPS жидким кислородом и гелием. В Т-3 час 20 мин началось захлаживание основного двигателя Vulcain первой ступени, затем пошла заправка жидким водородом.

Заключительные операции начались с момента Т-6 мин 30 сек, когда начала выполняться синхронизированная последовательность автоматических команд.

В Т-35 сек началась процедура автоматического запуска криогенной ДУ ступени EPS. Затем в Т-22 сек управление стартом было передано на бортовой компьютер РН. В Т-2 сек система инерциальной навигации была переведена в полетную конфигурацию.

В момент Т-0 прошло зажигание ДУ Vulcain, 7 сек спустя состоялось воспламенение твердых стартовых ускорителей EAP. Старт (контакт подъема) состоялся в Т+7.3 сек.

Менее чем через 6 сек полета закончился вертикальный участок подъема, и началось вращение РН продолжительностью 10 секунд. Через 10 сек после старта начался маневр носителя по крену.

Отделение твердых ускорителей EAP прошло через 2 мин 17 сек от начала по-

Это был 142-й запуск РН семейства Ariane, 10-й для РН Ariane 5G.

Первый пуск РН Ariane 5G (L501) 4 июня 1996 г. был аварийным: из-за отклонения от траектории полета носитель был подорван на 40-й минуте полета. В итоге были потеряны четыре научных КА Cluster.

В результате второго пуска РН Ariane 5G (L502) 30 октября 1997 г. полезная нагрузка (макет спутника связи Maqsat-H, технологический спутник Teamsat и субспутник YES) были выведены на нерасчетную орбиту (554×26612 км вместо 581×36000 км) из-за преждевременного отключения двигателя первой (криогенной) ступени.

Лишь третий испытательный пуск Ariane 5G 21 октября 1998 г. завершился вполне успешно, после чего было объявлено, что РН принимается в коммерческую эксплуатацию. С декабря 1999 г. было выполнено шесть успешных коммерческих пусков носителя. Седьмой стал неудачным. Итак, в десяти пусках РН полностью выполнила задачу лишь семь раз.

лета. Затем через 3 мин 18 сек прошел сброс головного обтекателя. Спустя 9 мин 52 сек от старта прошло отключение двигателя Vulcain, а еще через 7 сек ступень EPS отделилась. По плану запуск ДУ ступени EPS должен был состояться через 10 мин 21 сек от начала полета. Длительность работы двигателя – 16 мин 20 сек. Отделение КА Artemis планировалось через 27 мин 59 сек от момента начала подъема, переходника Sylva 5 – через 29 мин 51 сек, КА BSAT-2b – 35 мин 28 сек. Работа специалистов Arianespace по миссии V142 заканчивалась спустя 37 мин 51 сек от начала полета РН.

Прием телеметрической информации и траекторные измерения на заключительном этапе выведения вела станция Малинди (Кения) (начало приема станцией информации в 22:21 UTC, через 22 мин 54 сек после старта РН). По ее измерениям и стало ясно, что на сей раз Ariane 5G дал «осечку», и спутники, хоть и отделились, но оказались на нерасчетной орбите. Носитель должен был достичь скорости около 9000 м/с на высоте 1600 км, но, по самым первым оценкам, набор скорости составил около 1000 м/с.

Организаторы и заказчики запуска, находившиеся в Куру, узнали печальную новость не сразу. После объявления об отделении спутников от второй ступени начались поздравления с успехом. Однако настроение у всех присутствовавших на запуске резко изменилось через несколько минут, когда были обработаны первые траекторные измерения. Традиционные послестартовые речи высших должностных лиц Arianespace и его клиентов были срочно от-



менены. Комментатор Arianespace первоначально объяснил это тем, что руководство по пуску столкнулось с проблемой при отделеении одного из спутников. Затем к микрофоном вышел глава Arianespace Жан-Мари Лютон (Jean-Marie Luton) и объявил, что пуск завершился неудачей.

До недавнего времени в российской космической терминологии пуск РН, в результате которого полезная нагрузка была выведена на нерасчетную орбиту, исключаящую целевое применение КА, назывался «частично успешным». Лишь в последних публикациях вместо этой лукавой формулировки появилось понятие «аварийный орбитальный пуск», а «частично успешным» теперь считается пуск с отклонением орбиты от расчетной, все же не препятствующим использованию КА по назначению.

Вот и Лютон не стал жонглировать терминами и, как только ситуация прояснилась, честно объявил: «Первый анализ данных, полученных от РН Ariane 510 (миссия 142), указывает на то, что целевая орбита для КА Artemis и BSAT-2b не была достигнута... Уже начался анализ данных полета».

Верхняя (вторая) ступень РН Ariane 5G EPS (Etage a Propergols Stockables) изготавливается по заказу Arianespace германским подразделением корпорации Astrium (до серии слияний европейских и американских аэрокосмических фирм это подразделение называлось Daimler-Benz Aerospace, DASA). Ступень имеет высоту 3.356 м, максимальный диаметр 3.96 м, сухую массу 1.24 т и располагается внутри отсека оборудования VEB. На ступени установлен двигатель L9.7 Aestus, имеющий тягу в вакууме 27.5 кН и удельный импульс 321.3 сек. Среднее время работы двигателя – 1100 с. В баках EPS при запуске находится 9.7 т монометилгидразина и азотного тетраоксида. Система подачи на ступени – вытеснительная. Компоненты топлива хранятся в четырех баках, форма которых образована соединением шара и цилиндра, а гелий для вытеснения компонентов – в двух шар-баллонах под давлением 400 атм.

### Спасайся, кто может!

Уже в 10 часов утра 13 июля по времени Куру на космодроме началась первая пресс-конференция по состоявшемуся пуску. На ней Жан-Мари Лютон объявил: «После того, как очень хорошо отработала первая ступень... имел место дефект на второй ступени, из-за чего мы не получили желательные орбиты для спутников. Мы делаем, конечно, все возможное, чтобы «вытащить» спутники, и рассматриваем возможные действия по их переводу на целевые орбиты и направлению всего [случившегося]».

«Я хочу выразить мое глубокое сожаление нашим двум клиентам в этой миссии, – добавил Лютон. – Я хочу их заверить, что мы будем делать все, что можем, чтобы пролить свет на эту [аварию]... Мы уже начали анализировать различные параметры и информацию, которую смогли собрать на обеих ступенях».

КА BSAT-2b представляет собой геостационарный спутник малого класса, распо-

лагающий твердотопливным двигателем для перевода на геостационар (краткая информация об этом КА дана во врезке). Бортовой РДТТ обеспечивал лишь одну коррекцию. На борту также имелись четыре электротермических гидразиновых двигателя и двенадцать обычных ЖРД для удержания спутника в точке стояния. Запас их топлива был незначителен и скомпенсировать недостачу в 1000 м/с не мог.

Однако BSAT-2b являлся *коммерческим* спутником связи. Он должен был бы полностью отработать те деньги, которые японская B-SAT заплатила за его создание и за пуск. Естественно, что такой коммерческий аппарат был застрахован. Поэтому прилагать какие-либо усилия по его переводу на рабочую орбиту заказчики и не собирались. Проще было получить страховку и заказать другой КА.

С Artemis все было наоборот. Это был экспериментальный спутник, построенный по заказу ЕКА, т.е. *государственный* КА, к тому же самый дорогой спутник за всю историю агентства, вложившего в него 850 млн \$. Но в силу экспериментальности его могли и не страховать. Во всяком случае, автор не располагает данными, был ли Artemis застрахован.

Для перевода с орбиты выведения на геостационар Artemis должен был использовать ЖРД S400 компании Astrium с тягой 400 Н и запасом компонентов топлива, достигающим половины стартовой массы спутника – 1538 кг. К сожалению, в сложившейся ситуации этого было недостаточно. Но на КА стояли также набор ЖРД ориентации тягой 10 Н и две пары экспериментальных ионных двигателей, обладающих хоть и небольшой тягой (15–20 мН), но высоким удельным импульсом и существенным запасом топлива (40 кг).

### Безвозвратно потерянный

КА BSAT-2b аналогичен КА BSAT-2a, запущенному 8 марта 2001 г. при предыдущем пуске РН Ariane 5G. Он изготовлен для японской корпорации B-SAT американской корпорацией Orbital Sciences Corp. (Orbital, OSC) на базе платформы STAR (подробнее о ней см. *НК* №5, 2001, с.37–38).

Стартовая масса КА BSAT-2b составляет 1298 кг, сухая масса – 535 кг. При запуске спутник имеет габариты 3.7×2.2×2.1 м. После развертывания СБ на ГСО их размах составляет 15.7 м. Батареи обеспечивают мощность 2.6 кВт. Спутник имеет гарантийный ресурс 10 лет. Система ориентации КА – трехосная.

Для перевода КА на ГСО служит апогейный твердотопливный двигатель STAR 30E. В состав ДУ спутника входят четыре электротермических гидразиновых двигателя для коррекции в направлении «север-юг» и двенадцать обычных ЖРД для коррекции в направлении «восток-запад». Точность удержания на орбите по направлениям «север-юг» и «восток-запад» – 0.1°. Запас топлива хранится в двух баках по 131.5 кг гидразина в каждом.

Модуль полезной нагрузки КА BSAT-2b включал четыре транспондера Ку диапазона. Частоты каналов «Земля-КА» 17.3–17.6 ГГц,

Их отработка и оценка эффективности входили в задачи, поставленные перед Artemis его создателями. Правда, ЕКА ни разу не пыталось на двигателях малой тяги перевести аппарат на существенно более высокую орбиту, и стоящие на спутнике ионные движки были рассчитаны только на коррекцию положения КА на геостационаре. Но терять Агентству было нечего, а игра стоила свеч. Тем более, расчеты показывали, что перевод Artemis в расчетную точку стояния на геостационарной орбите – задача вполне реальная.

Что же касается аварии носителя, то для разбора ее причин 16 июля Arianespace совместно с ЕКА и французским космическим агентством CNES сформировали комиссию во главе с Рожером Виньелле (Roger Vignelles). В нее также вошли представители германского космического агентства DLR, фирм EADS и SNECMA. К 1 августа комиссия сделала свои выводы, которые в первой декаде августа планируется довести до сведения всех клиентов Arianespace и СМИ.

Еще 13 июля компанией Arianespace было твердо обещано: следующий запуск РН семейства Ariane (миссия V143) состоится в ночь с 23 на 24 августа. Правда, в этом полете будет использован носитель предыдущего поколения Ariane 4. Он выведет на орбиту телекоммуникационный КА Intelsat 902.

### Его стоило спасти!

КА Artemis (Advanced Relay and Technology Mission) – по всем параметрам уникальный спутник. Этот экспериментальный аппарат был создан для отработки ряда новейших технологий, в первую очередь мобильной связи, телекоммуникации, ретрансляции данных с других КА, межспутниковой оптической связи, а также высо-

каналов «КА-Земля» 11.7–12.0 ГГц. BSAT-2b, как и его предшественник BSAT-2a, должен был работать в точке 110° в.д. (над островом Борнео). В зоне охвата транспондеров BSAT-2b находилась бы вся территория Японии. Спутник предназначался для непосредственного телевизионного вещания четырех японских телеканалов, как общественных, так и частных. Прежде всего, это NHK и WOWOW. Характеристики транспондеров КА позволяют вести передачу телевидения высокой четкости. Системой BSAT в Японии пользуются около 16 млн клиентов. BSAT-2b должен был стать резервным КА в этой системе, в состав которой также входят запущенные в 1997–98 гг. КА BSAT-1a и BSAT-1b производства фирмы Hughes. Потеря BSAT-2b никак не сказалась на текущих возможностях системы BSAT.



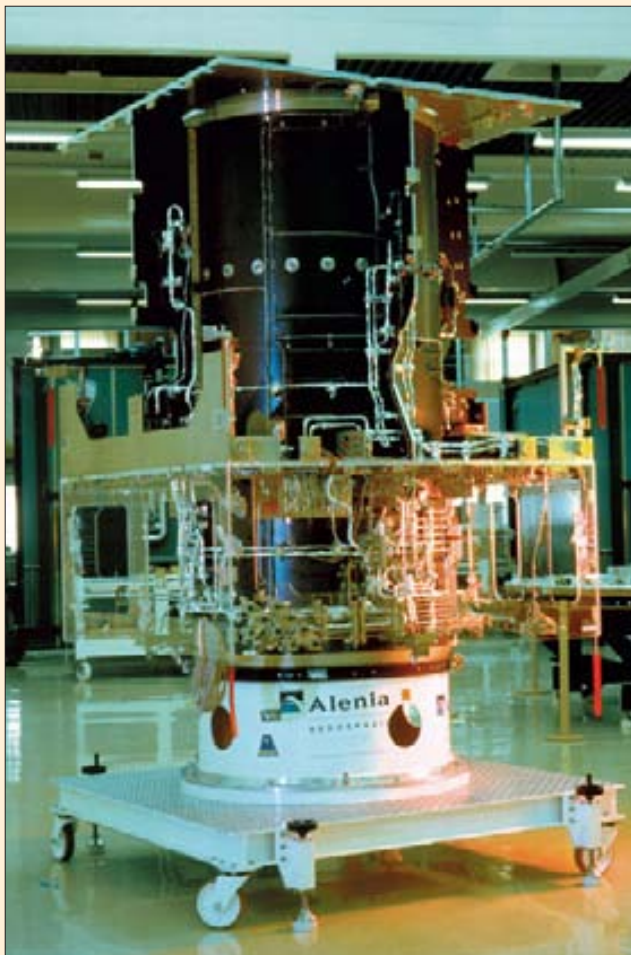
коточной навигации. Аппарат был построен по заказу ЕКА главным подрядчиком – компанией Alenia Spazio (Италия).

По некоторым параметрам, внешнему виду и основным системам КА Artemis очень напоминает спутник связи Министерства обороны Италии Sicra, построенный все той же Alenia Spazio и запущенный 7 февраля 2001 г. на РН Ariane 4. Видимо, оба КА создавались на базе одной платформы. Однако стартовая масса первого на полтонны больше, чем у второго, видимо, за счет большей полезной нагрузки и увеличенных запасов топлива.

Стартовая масса КА Artemis – 3105 кг. При запуске спутник имеет габариты 4.86×2.85×2.95 м. После полного развертывания на орбите двух четырехсекционных панелей солнечных батарей их размах составляет 24.73 м, а двух антенн-ретрансляторов (одна L-диапазона, другая S- и Ka-диапазонов) – 8 м. КА имеет трехосную систему ориентации. Мощность бортовой системы электропитания – 4.0 кВт в начале работы КА. Время активного существования – 10 лет. Расчетной точкой стояния Artemis является 21.5° в.д., откуда КА должен обслуживать клиентов на территории всей Европы, в Северной Африке и Ближнем Востоке.

На Artemis установлен один экспериментальный транспондер для обеспечения связи с мобильными пользователями в L-диапазоне (1.5/1.6 ГГц). Предполагается, что система позволит обеспечить связь между стационарными и подвижными абонентами, снабженными сравнительно небольшими терминалами, на территории Европы, Средиземноморья, Ближнего Востока и России. Ретранслятор Artemis полностью совместим с системой Европейской подвижной службы EMS (European Mobile Service), развернутой на базе телекоммуникационного спутника Italsat-2 (запущен в августе 1996 г.). Этот КА был построен для ЕКА все той же Alenia Spazio. Благодаря новым технологиям аппаратура L-диапазона Artemis позволяет переконфигурировать передающие лучи, изменить ширину частотной полосы и динамическую мощность. Спутник способен одновременно обеспечивать работу 662 одиночных каналов мобильной связи.

Для организации непосредственной передачи данных и межспутниковой связи на Artemis имеется транспондер Ku-диапазона (12/14 ГГц) для связи со стационарными наземными станциями, а также два межспутниковых ретранслятора. Один из межспутниковых ретрансляторов – SKDR (S-Ka band Data Relay) – работает в радиодиапазоне на частотах S и Ka. Второй – SILEX (Semiconductor Laser Inter-satellite Link Experiment) – представляет собой оптическую установку с полупроводниковым лазером. Благодаря им Artemis будет выполнять роль спутника-ретранслятора с низкоорбитальными КА.



КА Artemis в стапелях завода-изготовителя

По сравнению с традиционными системами, оптическая (лазерная) связь позволяет существенно увеличить скорость передачи данных при более низком энергопотреблении, уменьшении влияния помех и использовании более легких и менее габаритных терминалов. Главная цель эксперимента с установкой SILEX состоит в том, чтобы обеспечить экспериментальную высокоскоростную (50 Мбит/с) связь в оптическом диапазоне между терминалом, установленном на французском спутнике наблюдения SPOT 4 на низкой орбите, и оптическим терминалом на Artemis.

Чтобы гарантировать максимальную гибкость связи, на Artemis будет параллельно с SILEX использоваться радиосистема SKDR, которая позволяет организовать двухстороннюю связь между пользователями на низкой орбите и наземными станциями для управления и передачи данных. Система SKDR будет использовать для двухсторонней связи между пользователями на низкой орбите и Artemis передатчики диапазонов S (2 ГГц) и Ka (20–30 ГГц), а для двухсторонней связи с наземными станциями – только диапазон Ka (20–30 ГГц). Помимо SPOT 4, предполагается, что через Artemis будет вести передачу данных перспективный КА наблюдения земной поверхности Envisat. Кроме того, системы межспутниковой связи Artemis совместимы с аналогичными американскими и японскими системами и могут использоваться для связи с МКС и другими неевропейскими КА. Все эти воз-

можности делают Artemis первым элементом глобальной европейской системы ретрансляции данных DRS, создаваемой ЕКА для поддержки своих низкоорбитальных миссий.

КА Artemis должен стать первым «кирпичиком» в еще одном крупном начинании «Старого Света» – Европейской космической навигационной системе EGNOS. Ее создание финансируется главным образом ЕКА и правительством Италии. Разрабатывает систему Alenia Spazio. Благодаря ее способности к взаимодействию с аналогичными навигационными системами США и Японии, использующими наземную инфраструктуру и геостационарные КА, EGNOS существенно улучшит действие и повысит безопасность работы военных навигационных систем GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия). Именно поэтому Artemis рассматривается как первый шаг к строительству системы Galileo – новой Европейской глобальной навигационной спутниковой системы. Galileo, в отличие от GPS и ГЛОНАСС, станет первой гражданской системой. После развертывания ее орбитальной группировки, состоящей из 30 КА, Европа станет полностью независимой в этой сфере от других спутниковых систем.

Кроме испытаний перечисленных устройств и аппаратуры, Artemis сам по себе является еще одним экспериментом. На нем отрабатывается ряд систем, которые в будущем займут место на новых европейских КА связи – в частности, ионные ДУ. В России разработано несколько проектов легких КА связи, которые с помощью ИДУ должны переходить с низких на геостационарные орбиты. В последние годы США стали также активно использовать эти двигатели на своих КА, и на аппаратах XM1 и XM2 было уже реализовано скругление с орбиты высотой примерно 29600×41200 км до круговой стационарной.

Принцип работы основан на создании тяги за счет ускорения положительных ионов в электростатическом поле. В обоих ДУ на Artemis в качестве рабочего тела используется ксенон. При этом достигается скорость истечения ионов около 40 км/с, что на порядок выше, чем у обычных химических ЖРД. ИДУ состоят из ионизатора рабочего тела (ксенона), электростатического ускорителя и нейтрализатора. Электроэнергия для двигателей вырабатывается с помощью солнечных батарей Artemis.

На спутнике установлены два типа ИДУ: блок ионного двигателя с электронной бомбардировкой EITA (Electron bombardment Ion Thruster Assembly) и блок радиочастотного ионного двигателя RITA (Radiofrequency Ion Thruster Assembly). Первый из них разработан и изготовлен британским подразделением компании Astrium, а второй – германским подразделением того же Astrium. Двигатели созда-



ны с использованием близких технологий и отличаются в способе ионизации рабочего тела.

В блоке RITA происходит генерация радиоволн, которые возбуждают электроны в атомах ксенона. Электроны начинают колебаться и покидают свои атомы. Полученные положительно заряженные ионы попадают в электростатический ускоритель, там разгоняются, а перед выходом из двигателя нейтрализуются, чтобы не накапливать на КА отрицательный потенциал.

Система EITA работает по такому же принципу, но ионизация атомов ксенона производится за счет температурного разогрева, когда рабочее тело контактирует с разогретыми до высоких температур металлическими пластинами. В задачи полета Artemis входила оценка наиболее эффективного метода ионизации и удобства его использования на орбите.

ИДУ, помимо своих высоких удельных характеристик, отличается и «экологичностью». Ксенон, в отличие от компонентов химических ЖРД, не загрязняет элементы КА, прежде всего его оптические датчики и другое чувствительное оборудование на борту спутника.

Кроме того, в конструкции Artemis использованы новые перспективные материалы. Силовые элементы КА вместо алюминия изготовлены из углеродистого стекловолокна. На спутнике имеется «интеллектуальная» объединенная система управления ориентацией и данными, оборудованная сложной системой самодиагностики и автоматического вмешательства в случае нештатных ситуаций.

Наземный сегмент управления КА Artemis был создан и эксплуатируется консорциумом Altel, образованным Alenia Spazio и Telespazio (Италия). Центр эксплуатации и управления аппаратом расположен в итальянском Центре Фуцино (Fucino), где имеются станции приема телеметрии и управления. Основные станции работают в Ka-диапазоне, дублирующие – в S-диапазоне.

Стоит добавить, что первоначально КА Artemis планировалось запустить на новой японской РН Н-2А. Однако потом ЕКА посчитало еще ни разу не летавшую ракету недостаточно надежной. 18 января 2001 г. Агентство официально уведомило NASDA об отказе от использования Н-2А и перенесло запуск Artemis на свой родной европейский Ariane 5G.

### «Четверной прыжок»

Еще до «траурной» пресс-конференции 13 июля ЕКА объявило, что инженеры группы управления КА Artemis из консорциума Alcatel совместно со специалистами ЕКА в Центре управления в Фуцино установили контакт с КА. Спутник сориентировался на Солнце, после чего, как и планировалось, частично развернул свои СБ. Их площади должно было хватить для этапа перехода на геостационарную орбиту.

«Наши операторы были готовы к такой ситуации, – сказал менеджер ЕКА по программе Artemis Готтард Оппенхаузер (Gottard Oppenhauser). – Наша команда управления была хорошо подготовлена ко всем потенциальным проблемам подобного сорта, и мы уверены, что хорошее техническое решение проблемы будет в конечном счете найдено».

Тогда же Оппенхаузер первым озвучил решение перевести Artemis на рабочую орбиту с помощью ИДУ. «Благодаря бортовой ионной двигательной установке и использованию большинства запасов химического топлива, спутник может быть поднят на расчетную орбиту с требуемой высотой, – заявил он. – С запасом только химического ракетного топлива, как единственного источника доступной тяги, спутник никогда не перешел бы на геостационарную орбиту. Сейчас эксперты уже разрабатывают стратегию, как сделать это лучше, используя имеющиеся ионные двигатели и химическое топливо».

На пресс-конференции утром 13 июля прозвучали те же слова, с добавлением, что Artemis находится на орбите, на которой не требуются срочные коррекции и где он может спокойно ждать выработки технологии его перевода на геостационар.

Стратегия подъема орбиты Artemis предусматривала четыре этапа. На первом в

тальных систем, если вдруг при переводе на геостационар КА откажет.

Наконец, четвертым этапом станет перелет Artemis на геостационарную орбиту с использованием ИДУ. Траектория перелета будет представлять собой постепенно раскручивающуюся спираль.

Все этапы должны обеспечивать станции слежения Фуцино (Италия), Малинди (Кения), Перт (Австралия), Голдстоун (США) и Куру (Французская Гвиана).

Такой сценарий обеспечивал наилучшие возможности перевода спутника с нерасчетной орбиты в номинальную точку стояния при экономии запаса химического топлива и ксенона, достаточного для обеспечения работы Artemis на геостационаре в течение нескольких лет. Однако количество топлива, которое останется после четвертого этапа, и срок активной работы КА на геостационаре можно предсказать только после завершения второго этапа перевода, и то с некоторой неуверенностью.

Первый импульс в перигее был выдан 18 июля между 15:19 и 15:39 UTC. Диспетчеры сообщили, что все прошло хорошо и апогей спутника был поднят до 19164 км, а перигей и наклонение остались без изменений – 609 км и 2.9°. Первый этап по подъему апогея до 31000 км состоял всего из пяти включений ЖРД в перигеях и успешно завершился 20 июля. КА оказался на орбите с параметрами 661.1x30843.4 км, 544.5 мин и 2.95°.

Второй этап начался 22 июля, и к вечеру 24 июля, выполнив три последовательных включения ЖРД в апогее, Artemis был уже на околокруговой орбите высотой 30891.2x30960.6 км, периодом 1194.9 мин и наклонением 0.81°.

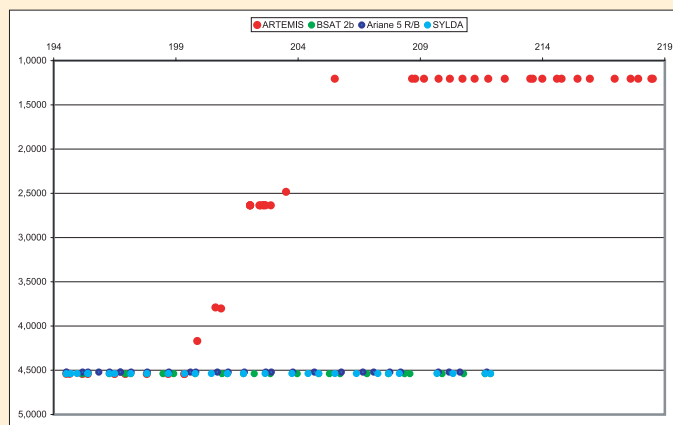
После этого рано утром 25 июля были полностью развернуты панели солнечных батарей и отражатели антенн. С этого момента начался третий этап перевода, который продлится два месяца. Кроме пробных испытаний всех экспериментальных ретрансляторов спутника, включая оптический, пройдут пробные включения ИДУ, необходимой

для четвертого этапа. Он должен начаться в конце сентября 2001 г. и займет несколько месяцев.

Пока же инженеры Astrium заняты подготовкой новых алгоритмов работы ионных двигателей. В Мюнхене на наземных стендах проводятся доводочные испытания технических моделей, а также динамическое моделирование работы системы управления с новым программным обеспечением.

По предварительным 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, EKA, CNES, Alenia Spazio, Astrium, B-SAT, Orbital Sciences Corp.



Ход маневрирования КА Artemis показан на схеме, построенной по данным Космического командования США. По оси абсцисс отложены дни июля и августа (13 июля – 7 августа), а по оси ординат – среднее движение (число витков за сутки) КА Artemis и, для сравнения, «брошенного» КА BSAT-2b

ходе нескольких включений в перигее химического апогейного ЖРД аппарат должен был поднять свой апогей до 31000 км.

На втором этапе эллиптическая орбита должна быть скруглена в ходе нескольких включений ЖРД в апогее. Artemis должен был оказаться на квазикруговой промежуточной орбите высотой 31000 км и периодом обращения 18 часов. По завершении этого этапа на спутнике должны быть полностью раскрыты панели солнечных батарей и отражатели антенн. Спутник примет конфигурацию, как на геостационарной орбите.

Третьим шагом станет номинальный ввод на промежуточной орбите КА Artemis в эксплуатацию. Пройдут проверки все элементы спутника, насколько это будет позволять под-геостационарная орбита. Этот этап позволит получить хоть какой-то минимум информации о работе эксперимен-

# Новая «Молния» красноярцев

**И.Лисов.** «Новости космонавтики»

**20 июля** в 03:17:00.360 ДМВ (00:17:00 UTC) боевыми расчетами Космических войск России с пусковой установки №4 43-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома (Плесецк) был осуществлен пуск РН «Молния-М» с первым космическим аппаратом «Молния-3К».

По сообщению пресс-службы КВР, выведение на опорную орбиту ИСЗ и затем на целевую высокоэллиптическую орбиту прошли штатно. В 04:11 ДМВ космический аппарат отделился от разгонного блока МЛ, а в 05:10 ДМВ был взят на управление Главным центром испытаний и управления космическими аппаратами и контроля космического пространства. С аппаратом была установлена устойчивая связь.

Первый запуск РН 8К78М «Молния-М» с Плесецка был выполнен 19 февраля 1970 г., а нынешний запуск стал 218-м. За 31 год ни разу носитель этого типа не потерпел аварию на участке работы первых трех ступеней, и лишь в семи случаях космические аппараты были выведены на нерасчетные орбиты.

«Молния-3К» была выведена на орбиту с параметрами:

- > наклонение – 62.42°;
- > минимальная высота – 454.974 км;
- > максимальная высота – 40810.586 км;
- > период – 735.65 мин.

Спутник будет работать в интересах Министерства обороны Российской Федерации.

Командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов, руководивший пуском КА «Молния-3К» на космодроме Плесецк, поздравил боевые расчеты с успешным стартом.

В каталоге Космического командования (КК) США «Молния-3К» была зарегистрирована под номером **26867**, с международным обозначением **2001-030A** и названием Molniya 3-51.

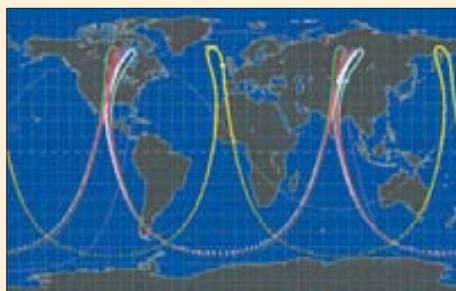
Космический аппарат «Молния-3К» создан в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнева (г.Железногорск Красноярского края) путем модернизации эксплуатируемого КА «Молния-3».

Как известно, с 21 ноября 1974 г. по настоящее время было успешно запущено 50 КА «Молния-3». Общее же количество аппаратов семейства «Молния», запущенных начиная с 1964 г., достигло 170 (см. таблицу). «Молния-1» родилась в ОКБ-1 (ныне

РКК «Энергия»); в Подлипках были изготовлены первые семь летных машин и четыре из них работали в опытной системе связи. С 1966 г. разработка и производство «Молний» различных модификаций были поручены КБ прикладной механики.

Конструктивно-компоновочная схема спутников «Молния» для работы на высокоэллиптических орбитах была предложена в 1960-х годах разработчиками ОКБ-1 и не утратила ряда достоинств до сих пор. При наличии на борту ретрансляторов с небольшим числом стволов и антенн с относительно малыми размерами применима постоянная ориентация на Солнце всего корпуса КА с жестко зафиксированными шестью панелями солнечных батарей, обеспечиваемая с помощью гиросиловых стабилизаторов по информации от оптических приборов. Ориентация антенных платформ на Землю с достаточной точностью обеспечивается их поворотом относительно корпуса по информации от размещаемых на антенных платформах инфракрасных датчиков. Такая схема отработана в НПО ПМ более чем на 100 аппаратах.

Спутники семейства «Молния» заслужили репутацию стабильно функционирующих



Трасса полета пяти последних «Молний-3» и КА «Молния-3К» в течение 10 августа. Пять аппаратов «ходят» по одной трассе, а спутник, запущенный 23 августа 1994 г. («Молния-3-46»), – по другой (желтая линия).

КА, а их характеристики постоянно улучшались. Срок службы первых аппаратов едва достигивал до 6 месяцев, а дальше начинали «сыпаться» все важнейшие элементы бор-

товых систем – от батарей системы электропитания и датчиков ориентации до приводов вентиляторов и радиоэлектроники. Лишь последняя, седьмая «Молния-1» подмосковного производства проработала 15 месяцев. Потребовались большие усилия специалистов КБ прикладной механики и организацией-соисполнителей для того, чтобы аппараты надежно работали по году и более. В 1970-е годы в НПО ПМ была поставлена задача в несколько раз увеличить ресурсы всех бортовых элементов (отечественного производства) и довести срок службы аппаратов до 5 и более лет. Следует отметить, что для всех остальных советских КА («несвязного» назначения) такие ограничения по ресурсу бортовых элементов не были тогда критичными. Отчасти такое положение сохраняется и сейчас: к примеру, на МКС применяются вентиляторы с ресурсом всего 10000–13000 часов.

В результате проведенных доработок «Молнии» различных модификаций стали работать уже от 4 до 5 лет (это значительно превышало обычный по тем временам расчетный срок службы советских спутников), а такой «рекордсмен», как «Молния-1», запущенная 12 апреля 1979 г., отработала на орбите 9 лет и 4.5 месяца. К настоящему времени фактический срок службы спутников достиг 10 лет, а пропускная способность увеличена в несколько раз.

Конечно, «Молнии» 1990-х годов имеют очень мало общего по своему «содержанию» в сравнении с первыми образцами спутников середины 1960-х. Сохранив прежний внешний вид КА, разум-

Наименование	Годы запусков	Кол-во	Примечание
Молния-1 (всех типов)	1964–н.вр.	98	В т.ч. один КА на геостационарной орбите, два аварийных пуска, один КА на нерасчетной орбите и три КА, отказавших сразу после запуска
Молния-2	1971–1977	19	В т.ч. два КА на нерасчетной орбите
Молния-3, -3К	1974–н.вр.	53	В т.ч. два КА на нерасчетной орбите



но сочетая проверенные в летной эксплуатации эффективные технические решения с новыми, в течение 30 с лишним лет красноярские разработчики создали семейство совершенно новых «по содержанию» космических аппаратов.

### «Молния-3К»

Космический аппарат «Молния-3К» создан НПО ПМ в целях развития действующей космической системы на базе ранее запущенных спутников этого же типа. По сообщению пресс-службы НПО ПМ, за 30 с лишним лет, прошедших с первого запуска «Молнии», в данной системе работало свыше 70 КА.

Масса КА после вывода на высокоэллиптическую орбиту составит 1780 кг. Мощность системы электропитания в конце срока активного существования равна 1400 Вт. Аппараты «Молния-3К» отличаются повышенной пропускной способностью каналов связи и увеличенным ресурсом (расчетный срок службы спутника – более 5 лет).

Внутренние изменения коснулись практически всех бортовых систем КА. Для системы ориентации разработаны приборы ориентации на Солнце и Землю на новых (перспективных) комплектующих элементах, создан микропроцессорный блок управления (вычислитель), позволяющий реализовать самодиагностику в системе и обход неисправностей. Для системы коррекции разработана новая двухкомпонентная двигательная установка с двигателем НИИМаш, обеспечивающая высокую точность и имеющий повышенный ресурс. Для системы электропитания разработаны никель-водородные аккумуляторы с регламентированным самозарядом, фотопреобразователи с легирующими добавками, а также комплекс автоматики управления источниками энергии и стабилизаторов напряжения нагрузки. На борту создан контур управления, повышающий автономность функционирования КА до 30 суток. Наконец, и ретранслятор также разработан на перспективной элементной базе. Новые комплектующие, использованные в конструкции «Молнии-3К», – отечественного производства.

В целом при разработке и изготовлении спутника использовались технические решения, реализованные и отработанные на геостационарных спутниках нового поколения. Это делает новую «Молнию» сравнительно недорогим, надежным в работе и относительно простым в эксплуатации спутником.

Большой вклад в создание «Молнии-3К» под руководством генерального конструктора А.Г.Козлова внесли В.М.Матазов, первый ведущий конструктор по данной модификации, к сожалению, не доживший до ее запуска, начальник одного из секторов общего проектирования В.Н.Арбузов, один

Фото НПО ПМ



Фото НПО ПМ



КА «Молния-3К» на сборке в НПО прикладной механики

из старейших и опытейших специалистов в области комплексного электрического проектирования КА и испытаний Б.А.Николаев, заместитель начальника отдела летных испытаний и эксплуатации Г.П.Краснощеков и многие другие сотрудники НПО ПМ.

В процессе летных испытаний и последующей эксплуатации управление спутни-

ком осуществляется из ЦУП Минобороны РФ, оснащенного современным аппаратно-программным комплексом на базе персональных компьютеров типа Pentium-2 в среде Windows NT4. Функции, реализуемые в комплексе, отработаны при управлении геостационарными спутниками НПО ПМ типа «Экспресс» и позволяют решать задачи автоматизированного планирования, выдачи на борт командно-программной информации, обработки и представления телеметрической информации в удобном для оператора ЦУПа виде (мнемоника, результаты ситуационно-диагностического контроля и др.).

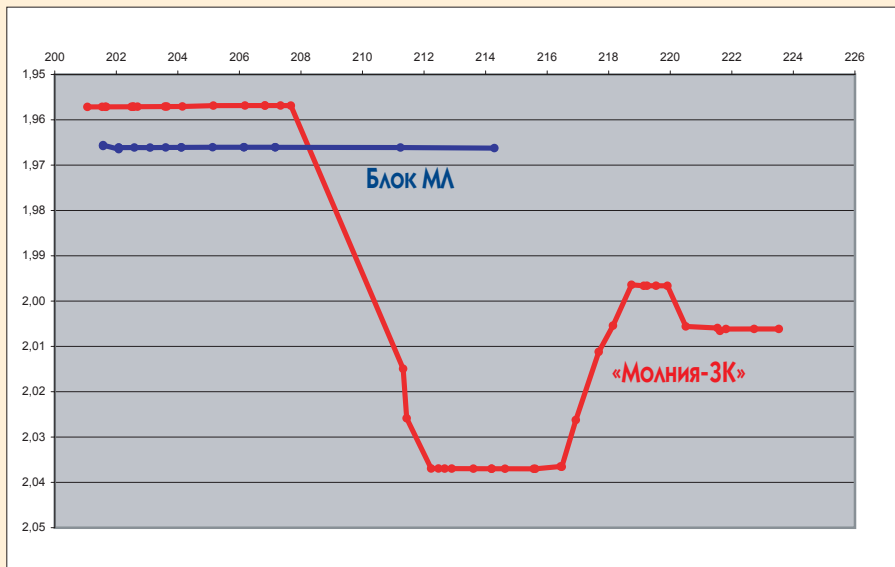
Как и «Молнии» предыдущих модификаций, спутники «Молния-3К» должны работать на высокоэллиптических орбитах с параметрами: аргумент широты перигея – 280°; наклонение – 62,8°; драконический период обращения – 11 час 57 мин 45 сек; высота – от 500 км в перигее до 40000 км в апогее. Спутник должен обеспечивать проведение сеансов связи суммарной длительностью до 13 час в сутки и до 7,5 час на одном витке.

### Начало работы

25 мая в НПО прикладной механики имени академика М.Ф.Решетнёва были завершены электрические испытания первого КА «Молния-3К», а 29 мая первая группа специалистов НПО ПМ вылетела в Плесецк, чтобы подготовиться к встрече

спутника и немедленно приступить к предпусковым работам. Через несколько дней, после завершения предусмотренных заключительных операций со спутником, он также был отправлен на космодром Плесецк, где был проверен и подготовлен к запуску бригадой НПО ПМ и специалистами космодрома. 17 июля была произведена стыковка космической головной части с РН «Молния-М», а 18 июля носитель был вывезен на стартовый комплекс.

После успешного запуска был начат длительный цикл проверок бортовых систем спутника и работ по приведению его в рабочее состояние. К концу июля были завершены проверочные включения бортовых обслуживающих систем. 27 июля впервые была включена бортовая ДУ и скорректирована орбита «Молнии-3К». Эта и последующие коррекции имели целью устранение неизбежных ошибок выведения, приведения КА в рабочую системную плоскость (смещением восходящего узла орбиты за счет большего или меньшего, чем рабочий, периода обращения) и в заданную позицию в плоскости. Утром 8 августа «Молния-3К» была выведена на рабочую орбиту. Опубликованные КК США орбитальные элементы показывают, что она движется вдоль одной трассы и почти синхронно с последней «Молнией-3», запущенной 8 июля 1999 г.



Маневрирование «Молнии-3К» для выхода на рабочую орбиту. По горизонтали – сутки 2001 года (19 июля – 14 августа). По вертикали – среднее движение КА, выраженное в витках в сутки

Следует отметить, что выполненные маневры были более сложными, чем у предшествующих «Молний-3», и заняли больше времени. В последние 10 лет в большинстве случаев КА «Молния-3» проводили две коррекции: первую, более значительную, для перехода с орбиты выведения на близкую к синхронной (рабочей) орбиту через 4–8 суток после запуска и вторую, небольшую, для занятия окончательной позиции на рабочей орбите на 9–15 сутки.

«Молния-3К», судя по опубликованным КК США элементам, оставалась на орбите выведения высотой 447×40823 км с периодом 735.8 мин до 27 июля. 31 июля она была обнаружена на орбите со значительно более низким апогеем (470×39380 км, 706.9 мин) и пробыла на ней до 4 августа. После

этого аппарат вновь поднял апогей выше синхронного положения и 6–7 августа находился на орбите 476×40080 км, 721.2 мин. Наконец, 8 августа он спустился на рабочую орбиту с наклоном 62.85°, высотой 487×39910 км и периодом 718.0 мин (см. рисунок). Еще один вывод, вытекающий из американских данных, состоит в том, что по крайней мере два первых межорбитальных перехода были результатом не однократной коррекции, а нескольких последовательных импульсов. Из графика видно, что, упустив аппарат из виду после 27 июля, средства КК США смогли получить две промежуточные орбиты за 30 июля, а между 4 и 6 августа определили три промежуточные орбиты. Напрашивается предположение, что малые корректирующие им-

пульсы проводились вблизи перигея каждого витка.

С 1 августа проводятся включения бортового ретранслятора КА и измерения реальных характеристик излучаемых спутником сигналов на Земле. После завершения цикла летных испытаний (при благоприятных результатах – уже в августе) спутник может быть сдан в эксплуатацию. Таким образом, летные испытания бортовых систем совмещаются с последующим процессом эксплуатации.

### Перспективы

Спутников «Молния-3К» предполагается изготовить сравнительно немного. Основное их назначение – восполнение орбитальной группировки связанных КА на период до ввода в эксплуатацию новых аппаратов.

Конструкция спутника предусматривает возможность относительно простого изменения состава полезной нагрузки, целевое перепрофилирование и использование КА для новых (научных и коммерческих) целей. Возможность замены ретранслятора более новым, с более высоким качеством передачи информации, будет опробована на втором летном экземпляре спутника, запуск которого намечен на конец 2002 г.

При решении коммерческих задач для управления КА можно будет использовать пункты управления народно-хозяйственного назначения Гусь-Хрустальный и Нудоль. Учитывая надежность и автономность спутника, затраты на управление им в процессе эксплуатации будут сравнительно небольшими.

Автор благодарит пресс-службу НПО ПМ (В.В.Кудинова, Е.О.Вьюшкову) и специалистов НПО ПМ В.Н.Лапушкина и С.А.Галочкина за предоставленные для статьи материалы.

Для всех любителей отечественной космонавтики мы предлагаем:



Компания «Видеокосмос»

#### Альбом «Орбитальный комплекс «Мир» 1986–2001»

Росавиакосмосом совместно с компанией «Видеокосмос» выпущен альбом, посвященный 15-летию станции «Мир». Альбом полноцветный, формата 29,7 x 21 см. Содержит рисунки, схемы, фотографии всех модулей комплекса, подробные описания всех систем. Имеются фотографии всех экипажей ОК «Мир», много другой интересной и полезной информации, в том числе состав грузов всех ТКГ «Прогресс».

Стоимость альбома – 300 руб., с отправкой по России – 350 руб.

#### Фото-диск «Первые космонавты»

Компания «Видеокосмос» выпустила фото-диск, посвященный 40-летию юбилею первого полета человека в космос. Диск содержит около 600 фотографий первых 22-х отечественных космонавтов, летавших на космических кораблях до начала эксплуатации орбитальных станций. Все фотографии на диске снабжены подробным описанием. Этот диск – первый в серии дисков о наших космонавтах.

Стоимость диска – 100 руб., с отправкой по России – 120 руб.

#### Телесериал «Красный космос»

Предлагаем Вашему вниманию 6-часовой документальный телесериал об истории развития советской космонавтики (на двух видеокассетах), состоящий из 12 серий:

Сергей Королев – трагический герой  
Космическая гонка  
Космические мифы и легенды  
Секретный космос  
Жизнь и смерть  
Я был тенью космонавта

Звездные женщины, часть 1: Замкнутый объем  
Звездные женщины, часть 2: Чайки России  
Звездные женщины, часть 3: Сила судьбы  
Полигон  
Наш шаттл «Буран»  
Дуэль титанов

Кассеты записаны в формате PAL.

Стоимость двух кассет – 340 руб., с отправкой по России – 380 руб.

Нашу продукцию можно приобрести в офисе компании или заказать по почте, направив денежный перевод по адресу: 127427, Москва, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Москва, ул. Павла Корчагина, д.22/2.  
Тел./факс: (095) 742-6458, (095) 742-3215  
E-mail: office@videocosmos.com  
URL: www.videocosmos.com



# Неудача «Космоса-1»



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**20 июля** в 00:31 UTC (03:31 ДМВ) с борта российской атомной подводной лодки (АПЛ) «Борисоглебск» (субмарина проекта 667БДР «Кальмар»), находившейся в погруженном положении на глубине 60 м в акватории Баренцева моря, осуществлен пуск РН «Волна» – конверсионного варианта межконтинентальной баллистической ракеты подводных лодок (БРПЛ) РСМ-50 (SS-N-18, по западному обозначению). Предполагалось, что в течение 30-минутного полета по суборбитальной траектории экспериментальный демонстрационный КА Cosmos-1 развернет две панели солнечного паруса (СП). Процесс раскрытия СП планировалось записать на камеру, которая должна была совершить мягкую посадку в районе полигона Кура на п-ве Камчатка.

Однако, как показала телеметрия, отделения КА от носителя не произошло и он, вероятно, упал вместе с последней ступенью ракеты на п-ове Камчатка.

## Подготовка

О проекте создания экспериментального СП «Космос», инициированном международным «Планетарным обществом» (Planetary Society, штаб-квартира – Пасадена, Калифорния), спонсированном студией «Космос» (Cosmos Studios) и кабельной телесетью A&E Network и осуществляемом Научно-исследовательским центром (НИЦ) имени Г.Н.Бабакина (Химки), Государственным ракетным центром (ГРЦ) «КБ имени академика В.П.Макеева» (Миасс) и Институтом космических исследований РАН, мы достаточно подробно рассказывали читателям (см. НК №4, 7, 2001).

По первоначальным планам суборбитальный полет предполагалось выполнить

26 апреля 2001 г. Однако случайное срабатывание пиропатронов в ходе предстартовых испытаний повредило кабели и часть платформы СП, что вызвало необходимость ремонта аппарата. В короткий срок КА был восстановлен. К концу мая с руководством ВМФ России была согласована окончательная дата пуска – 19 июля.

Затем суборбитальный запуск был задержан на сутки. Хотя причина задержки не сообщалась, можно предположить, что она была вызвана, по словам исполнительного директора «Планетарного общества» Луиса Фридмана (Louis Friedman), стремлением «приурочить полет к двум славным датам в истории космонавтики: 20 июля 1969 г. (высадка первого человека на Луне) и 20 июля 1976 г. (мягкая посадка на Марс автоматической станции Viking-1)».

Если бы суборбитальный эксперимент прошел нормально, то в конце года СП из восьми секций должен был совершить орбитальный полет.

Основной целью проекта, стоимость которого, по разным источникам, составляла от 2 до 4 млн \$, называлось доказательство эффективности технологии использования СП в космических полетах. По мнению руководства проекта, технология, использованная при изготовлении «Космоса-1», в случае успеха могла вызвать очередную волну интереса к исследованиям космоса. С помощью СП можно снижать и поднимать орбиты КА, перемещать зонды или даже КА с людьми между планетами.

Парус аппарата представлял собой трапециевидные полотнища пластиковой пленки на каркасе из надувных балок, которые должны были удерживать конструкцию в раскрытом положении все то время, пока она будет улавливать давление солнечных лучей. Наддув балок обеспечивался пироподдувом. С точки зрения разработчиков, главной задачей демонстрационного пуска была отработка в условиях реального космического полета механизма разворачивания СП, что невозможно в полной мере смитировать на земле. Процесс развертывания предполагалось передавать по телеметрическому каналу в реальном масштабе времени и записывать на видео и другие бортовые запоминающие устройства спускаемого аппарата. Последний совершал мягкую посадку с помощью надувного тормозного устройства, подобного тому, которое применялось в первом полете разгонного блока (РБ) «Фрегат» (см. НК №4, 2000).

Необходимо отметить, что краткое время (30 мин невесомости) и малая высота (апогей 400–410 км) суборбитального полета не позволяли показать то, ради чего, собственно, создавался СП: его тяга на большей части траектории не компенсировала даже сопротивление воздуха на такой высоте. Именно поэтому минимальная высота орбитального полета КА с «полным парусным вооружением» выбиралась не менее 850 км.

## Запуск

Самые первые сообщения о полете «Космоса-1» напоминали победные реляции. Наблюдавшие за стартом с борта гидрографического судна «Ромуальд Муклевич» ученые «Планетарного общества» пришли в полный восторг – таким впечатляющим зрелищем оказался запуск БРПЛ из подводного положения.

Однако когда ракета достигла полигона на Камчатке, энтузиазм участников эксперимента пошел на убыль. Выяснилось, что, хотя пуск РН прошел успешно и двигатели всех трех ступеней отработали в штатном режиме, КА от носителя не отделился, соответственно, нарушив и весь дальнейший ход эксперимента.

Несмотря на это отечественные СМИ разразились бравурными тирадами в честь «полного успеха эксперимента»... Нет смысла повторять все то, что в течение дня передавали телевидение и радио.

Странно, но волна «головкружения от успеха» накрыла не только российских журналистов, но и специалистов отрасли, которые поспешили назвать полет «революционным переворотом в космонавти-

Успешный подводный запуск конверсионной РН «Волна» должен был укрепить позиции России на мировом рынке пусковых услуг. До конца года предполагалось провести еще два коммерческих пуска этих ракет на суборбитальную и орбитальную траектории. В последнем случае надо было доработать программное обеспечение системы управления БРПЛ, о чем заявил Владимир Дегтярь, генеральный конструктор ГРЦ «КБ имени В.П.Макеева».

По его словам, пуск «Волны» (для морских-североморцев запуск КА «Космос» стал лишь одним из учебных пусков по плану боевой подготовки), успешно проведенный экипажем атомного ракетного крейсера «Борисоглебск», стал четвертым для носителей этого типа. Ранее осуществлено три пуска «Волны», в т.ч. со спасаемым аппаратом «Вола» для экспериментов по микрогравитации по заказу Бременского университета.

Сегодня ГРЦ «КБ имени академика В.П.Макеева» располагает несколькими типами конверсионных РН, предлагаемых на мировом рынке запусков микроспутников. Помимо «Волны», имеется весьма перспективное семейство ракет «Штиль», разработанных на базе БРПЛ РСМ-54, а также ряд других.

Наряду с использованием подводных лодок, пуски морских коммерческих РН могли бы осуществляться с наземной испытательной базы Северного флота в Нёнкексе, в районе Архангельска на побережье Белого моря. Здесь имеется вся необходимая инфраструктура, в том числе старты и измерительные пункты.

Старт из наземных сооружений позволит существенно улучшить характеристики морских конверсионных ракет, так как при этом резко ослабляются габаритные и другие ограничения на полезный груз (ПГ), имеющие существенное значение для подводных лодок, отметил генеральный конструктор. По его мнению, при практическом освоении морских конверсионных ракет в России может появиться еще один космодром на северном побережье.





## очередной KA GOES



**В.Агапов.** «Новости космонавтики»

**23 июля** в 07:23:01 UTC (03:23:01 EDT) со стартового комплекса SLC-36A Станции ВВС «Мыс Канаверал» совместным расчетом 3-й эскадрильи космических запусков и компании Lockheed Martin Astornautics был осуществлен пуск PH Atlas 2A (AC-142) с космическим аппаратом GOES-M (Geostationary Operational Environmental Satellite) в интересах Национального управления США по океанам и атмосфере (НОАА).

Первоначально пуск был назначен на 15 июля в стартовом окне 06:58:50–08:24:59 UTC. Однако 10 июля было объявлено о его отсрочке на неделю из-за необходимости устранения в заводских условиях обнаруженных дефектов в блоке RCU (Remote Control Unit), являющемся частью системы управления носителя, размещенной на РБ Centaur. Стартовое окно 22 июля продолжалось с 07:01 до 08:25 UTC.

В ходе предстартового отсчета 21 июля в 22:24 по местному времени (02:24 UTC 22.07) руководство объявило об отсрочке из-за попадания молнии в соседний стартовый комплекс SLC-36B и возникшей в связи с этим необходимости дополнительных проверок пиротехники на готовящемся к пуску носителе. Спустя два с половиной часа было принято решение о переносе времени старта на сутки.

22 июля в 23:50 UTC снова был запущен предстартовый отсчет. Стартовое окно длительностью 83 минуты начиналось в 07:02 UTC. Метеорологи отличной погоды не обещали, но 60-процентная вероятность старта по приемлемым метеоусловиям сохранялась. В 05:17 UTC началась заправка жидкого кислорода в бак окислителя РБ Centaur, а в 05:44 – PH Atlas. В 05:57 приступили к заправке жидкого водорода, используемого на разгонном блоке в качестве

горючего. Все операции предстартовой подготовки проходили гладко. Но в 06:44 UTC, за 18 минут до начала стартового окна, возникли проблемы со станцией слежения ВВС на о-ве Антигуа. Пока военные разбирались со станцией, береговая охрана обнаружила буксир, который несмотря на глубокую ночь что-то делал в океане и умудрился при этом оказаться в запретной зоне. Эти два обстоятельства вынудили руководство пуском перенести время старта сначала на 07:12, а затем на 07:23.

Последние 30 секунд предстартового отсчета PH Atlas проходят в автоматическом режиме. Однако «пускающий» может прервать отсчет до момента T-0.7 сек. В зависимости от того, в какой момент это произошло, требуется различное время для подготовки следующей попытки запуска. Таблица, предлагаемая читателям, дает наглядное представление об этом. Интересно, что последовательность операций зажигания ДУ начинается на отметке T-2.4 сек.

Интервал времени прерывания автоматической последовательности предстартовых операций	Отметка предстартового отсчета, на которую при этом возвращается весь цикл операций
T-31 сек ... T-11.3 сек	T-5 мин
T-11.3 сек ... T-9 сек	T-5 мин с дополнительной встроенной задержкой 1 час
T-9 сек ... T-4 сек	T-24 ч
T-4 сек ... T-0.7 сек	T-48 ч

До назначенного времени никаких неприятностей больше не произошло, и Atlas ушел в ночное небо, затянутое низкими облаками. Выведение проходило строго в соответствии с номинальной циклограммой:

Номинальная циклограмма выведения	Полетное время, мм.сс.сс
Старт	00:00
Программный разворот по крену на азимут пуска 106°	00:02–00:15
Выключение разгонных ДУ по достижении продольного ускорения 5.5g	02:43.9
Отделение сборки разгонных ДУ	02:47.0
Сброс створок головного обтекателя	03:39.4
Выключение маршевой ДУ	04:41.6
Отделение РБ Centaur с КА	04:43.5
1-е включение ДУ РБ Centaur	05:00.1
1-е выключение ДУ РБ Centaur	09:40.1
2-е включение ДУ РБ Centaur	22:02.6
2-е выключение ДУ РБ Centaur	23:33.2
Закрутка связи до угловой скорости 7.0°/сек	25:18.2–26:58.2
Отделение КА	27:00

После первого включения ДУ РБ связь РБ+КА вышла на орбиту высотой 164.07×504.89 км. Отделение КА прошло по плану. Объявленные параметры орбиты в момент отделения были следующими (в скобках указаны расчетные значения):

- > наклонение – 20.5° (20.54°);
- > минимальная высота – 275.0 (275.2) км;
- > максимальная высота – 42276 (42287) км.

В каталоге Космического командования США аппарат получил номер **26871** и международное обозначение **2001-031A**.

Примерно в 08:40 UTC по команде с Земли была развернута панель солнечной батареи. Как обычно при запуске КА GOES серии I-M довыведение на целевую орбиту осуществлялось при помощи бортовой ДУ. Номинальный план предусматривал определенную последовательность операций довыведения на геосинхронную орбиту для проведения испытаний целевой аппаратуры:

Операция	Время от старта, сут./чч:мм	Номинальная длительность включения
AMF 1	01/20:00	54 мин
AMF 2	04/14:27	28 мин
AMF 3	06/11:49	10 мин
AAM	08/06:01	5 мин
TMF 1	14/17:47	1 мин
TMF 2	16/05:55	1 мин
TMF 3	17/17:03	

AMF – Apogee Motor Firing (включение ДУ в апогее)  
AAM – Apogee Adjust Maneuver (маневр коррекции апогея)  
TMF – Trim Motor Firing (доводочный маневр)

Согласно этому плану уже к 00:27 UTC 10 августа аппарат должен был выйти на геостационарную орбиту. Но уже при первом включении все пошло не так, как рассчитали баллистики. Первый импульс (AMF 1) должен был обеспечить переход аппарата на орбиту фазирования. Однако вместо положенных 54 минут двигатель отработал всего около 13 минут и был выключен по команде с Земли из-за нагрева фланца ДУ выше 260°C, что является предельно допустимым значением. После этого без особых проблем КА был переведен в режим ориентации на Солнце с закруткой вокруг оси +X со скоростью 0.75°/с. Все подсистемы аппарата функционировали нормально.

В связи со сложившейся ситуацией группа управления собралась для обсуждения дальнейшей стратегии перевода аппарата на ГСО и планирования задействования необходимых наземных средств. Как показал анализ, возникшая проблема может повлиять только на сроки приведения КА в точку стояния на ГСО, не сказываясь на программе испытаний и тем более эксплуатации КА в целом.

Второе включение (AMF 2) было проведено 26 июля в 07:16 UTC и было прервано по команде через 11 мин 54 сек – всего за 6 сек до достижения расчетной длительности! Как и в первый раз, двигатель пришлось выключить из-за превышения допустимой температуры фланца. После анализа телеметрии стало очевидно, что все последующие включения могут иметь длительность не более 12 минут. Чтобы обеспечить достижение требуемой орбиты, было запланировано еще 7 включений AMF.

После AMF 4, состоявшегося 30 июля в 08:00 UTC и длившегося 11 мин 10 сек, перигей орбиты GOES-M был повышен на 2861 км, и аппарат перешел на орбиту с параметрами:



- > наклонение – 7.99°;
- > высота в перигее – 15621 км;
- > высота в апогее – 48479 км;
- > период обращения – 943.2 мин.

Пятым включением (длительность 11 минут) в 15:01 UTC 31 июля GOES-M был переведен на орбиту с параметрами: 5.82°, 18944x48544 км, 1028.4 мин. Дальнейший план выхода на целевую орбиту представлен в таблице (времена после AMF 8 приблизительные и могут измениться в ходе выполнения операций):

Операция	Дата и время, длительность
AMF 6	03.08 1204 UTC, 640 сек
AMF 7	05.08 0205 UTC, 550 сек
AMF 8	07.08 1748 UTC, 520 сек
AMF 9	09.08 1814 UTC
AAM	11.08 1326 UTC
Раскрутка маховиков	14.08 2150 UTC
Развертывание солнечного паруса	15.08 0007 UTC
TMF 1	19.08 0100 UTC
TMF 2	19.08 1258 UTC
TMF 3	22.08 0052 UTC

Согласно принятым правилам, после успешного завершения маневра AAM аппарат будет переименован в GOES-12. Испытания спутника будут проводиться в точке 90° з.д.

КА GOES-M является последним в текущей серии, разработанной и изготовленной на предприятии компании Space Systems/Loral в Пало-Альто, Калифорния. Детальное описание аппаратуры, устанавливаемой на этих спутниках, приведено в НК №7, 2000, с.30-31.

Стартовая масса КА составила 2270 кг. В отличие от предыдущих спутников, на GOES-M впервые установлена аппаратура для наблюдения Солнца в рентгеновском диапазоне – Solar X-ray Imager (SXI). Она входит в состав системы мониторинга состояния космической среды (SEM, Space Environment Monitor System). С помощью SXI возможно ежеминутно получать изображение полного диска Солнца. Каждое изображение охватывает поле зрения размером 42 угловые минуты с разрешением 5 угл. сек/пиксел. Диск Солнца на расстоянии орбиты Земли имеет диаметр около 32 угловых минут. Эти изображения будут использоваться NOAA и ВВС США для слежения и прогнозирования солнечных вспышек, корональных выбросов массы, активных областей на поверхности Солнца и дыр в короне. Именно эти события определяют «космическую погоду» в окрестностях Земли, внося возмущения в ионосферу и магнитосферу. Последние, в свою очередь, приводят к возникновению токов в трубопроводах большой протяженности и являются причиной навигационных ошибок в системах управления и ориентации КА, использующих магнитное поле Земли, а также порождают электрический заряд, накапливаемый на поверхности спутников и приводящий к возникновению сбоев в электронной аппаратуре. Вариации магнитного поля представляют опасность и для космонавтов, находящихся на орбите, так как являются причиной повышения уровня радиации. SXI создан Центром космических полетов им. Маршалла на деньги ВВС США.

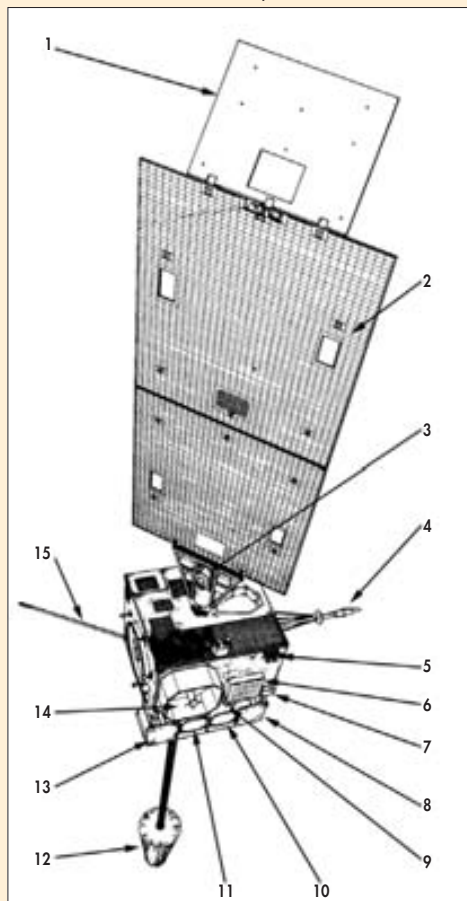
Еще одним отличием КА GOES-M от предыдущих четырех спутников в серии является некоторое улучшение характеристик

радиометра Imager. Разрешение канала 6.7 мкм улучшено с 8 до 4 км, а канал 12.0 мкм заменен на 13.3 мкм с целью повышения точности определения высоты перемещения воздушных масс, соответствующей некоторому фиксированному значению атмосферного давления.

Изображение КА GOES-M представлено на рисунке.

В настоящее время на орбите работает два оперативных КА типа GOES: GOES-8 (75.5° з.д., «восточный») и GOES-10 (135° з.д., «западный»). В режиме орбитального хранения находятся GOES-9 (103.8° з.д.) и GOES-11 (109.3° з.д.). Причем из всех четырех

полнофункциональным по всем системам является только GOES-11. У КА GOES-10 имеются проблемы с рядом служебных систем, обеспечивающих связь и поворот панели солнеч-



КА GOES-M: 1 – балансирующая пластина (Trim Tab); 2 – панель солнечной батареи; 3 – аппаратура наблюдения Солнца в рентгеновском диапазоне; 4 – антенна командной и телеметрической радиолнии; 5 – датчик Земли; 6 – передающая антенна S-диапазона; 7 – приемная антенна S-диапазона; 8 – антенна системы SARSAT; 9 – холодильник аппаратуры Sounder; 10 – аппаратура Sounder; 11 – аппаратура Imager; 12 – солнечный парус; 13 – холодильник аппаратуры Imager; 14 – антенна ВЧ-диапазона; 15 – магнитометр

ной батареи. GOES-8 испытывает проблемы с системой ориентации, в которой не работает один из датчиков Земли и электроника управления одним из силовых ма-

ховиков. В то же время целевая аппаратура на обоих оперативных КА работает практически в полном объеме, за исключением проблем с одной из обмоток сервопривода атмосферного зонда на КА GOES-8. КА GOES-9 имеет серьезные проблемы с системой ориентации, из-за чего его использование по целевому назначению весьма проблематично. Состояние орбитальной группировки КА GOES на конец июля представлено в таблице:

Международное обозначение	1994-022A	1995-025A	1997-019A	2000-022A
Наименование	GOES-8	GOES-9	GOES-10	GOES-11
Дата запуска	13/04/94	23/05/95	25/04/97	03/05/00
К-во суток в режиме оперативного использования	1957 (5.36 лет)	932 (2.55 года)	893 (2.44 года)	0
Дата начала оперативного использования	01/06/95	11/01/96 (выкл. 31/07/98)	28/07/98	-
Долгота подспутниковой точки на 31.07, °з.д.	75.10	103.79	135.76	109.45
Масса оставшегося горючего, кг	17.56	34.11	33.36	95.14
Масса оставшегося окислителя, кг	27.11	55.95	59.14	153.91

Спутники новой серии КА GOES (GOES-N-Q) разрабатываются компанией Boeing Satellite Systems (бывшая Hughes Spacecraft and Communications Corp.). В 2002–2004 гг. планируется проведение исследований для формирования требований к КА нового поколения GOES-R, создание которого начнется не ранее 2005 г. Планы по созданию и запуску аппаратов GOES по состоянию на конец июня 2001 г.:

КА	Срок готовности для передачи заказчику	Планируемая дата запуска
GOES-N	январь 2003	январь 2003
GOES-O	апрель 2004	апрель 2005
GOES-P	апрель 2006	апрель 2007
GOES-Q	апрель 2008	апрель 2010
GOES-R	апрель 2010	апрель 2012

Запуск аппаратов будет осуществлен с помощью PH Delta III.

Будет ли в конечном итоге заказан и запущен КА GOES-Q, зависит от прогресса в разработке нового атмосферного зонда в рамках программы GIFTS (Geostationary Imaging Fourier Transform Spectrometer). В случае успеха, скорее всего, будут изменены требования по готовности КА GOES-R (к 2008 г.), а GOES-Q не будет заказан.

⇨ 16 июля американская компания Orbital Sciences Corp. завершила продажу своего подразделения Magellan Corp. (занимающегося выпуском GPS-приемников) и 60% акций фирмы Navigation Solutions LLC французской группе Thales Group. Эта сделка принесла OSC 70 млн \$. С учетом проведенной в марте–июле в три этапа (112, 38 и 19 млн \$) продажи подразделения MacDonald, Dettwiler and Associates фирма смогла уменьшить свои долги на 239 млн \$ и улучшила свой финансовый рейтинг. – И.Л.

⇨ 19 июля NASA и японский Институт космических и астрономических наук (ISAS) объявили о начале работ над космическим аппаратом Astro-E2. Эта японская космическая обсерватория для исследований в области рентгеновской астрономии будет создана как копия спутника Astro-E, погибшего 10 февраля 2000 г. в результате аварийного запуска (НК №4, 2000). Как и для первого аппарата, американцы поставят для Astro-E2 рентгеновский спектрометр высокого разрешения XRS и пять телескопов, необходимых для фокусирования рентгеновских лучей на XRS и японские рентгеновские камеры. Спутник Astro-E2 должен быть запущен в феврале 2005 г. – И.Л.



# «Коронас-Ф» – первый российский научный КА за шесть лет



**И.Лисов.** «Новости космонавтики»  
Фото К.Гринченко

**31 июля** в 11:00:00 ДМВ (08:00:00 UTC) со стартового комплекса 32-й площадки (пусковая установка №2) 1-го Государственного испытательного космодрома (Плесецк) боевыми расчетами Космических войск России был выполнен пуск РН 11К68 «Циклон-3» с научным космическим аппаратом «Коронас-Ф» (АУОС-СМ-КФ) для исследований Солнца.

По сообщению пресс-службы КВР, в 11:51 ДМВ «Коронас-Ф» отделился от третьей ступени С5М и был успешно выведен на орбиту с параметрами (расчетные даны в скобках):

- наклонение –  $82.49^\circ (82.485 \pm 0.035^\circ)$ ;
- минимальное удаление от поверхности Земли – 500.9 км (498.467);
- максимальное удаление от поверхности Земли – 548.5 км ( $539.751 \pm 12.0$ );
- период обращения – 94.859 мин ( $94.755 \pm 0.083$ ).

В 12:32 ДМВ, при входе в зону радиовидимости российских средств на втором витке, аппарат был взят в управление наземными службами. По телеметрическим данным, принятым средствами Командно-измерительного комплекса КВР, все элементы конструкции КА раскрылись. Началась проверка функционирования бортовых систем.

Ракета-носитель и космический аппарат разработаны Главным КБ «Южное» и изготовлены Южным машиностроительным заводом (Днепропетровск, Украина). Заказчиком и головной организацией по созданию бортового комплекса научной аппаратуры является Институт земного магнетизма и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН). Запуск выполнен в соответствии с Федеральной космической программой РФ на 2000–2005 гг., Соглашением между РАН и Национальной академией наук Украины о совместной программе фундаментальных исследований Солнца и околоземного пространства с помощью автоматических КА и Соглашением между Росавиакосмосом и НКАУ.

В каталоге Космического командования США КА «Коронас-Ф» получил номер **26873** и международное обозначение **2001-032A**.

Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице. Штатными районами падения отделяющихся частей РН были: для 1-й ступени – район «Койда» в Архангельской области ( $66^\circ 07' \text{с.ш.}, 42^\circ 59' \text{в.д.}$ ), для головного обтекателя – Баренцево море ( $72^\circ 12' \text{с.ш.}, 49^\circ 36' \text{в.д.}$ ), для 2-й ступени – район М-15 в Восточно-Сибирском море ( $72^\circ 54' \text{с.ш.}, 177^\circ 21' \text{в.д.}$ ).

Событие	Время от старта, мин:сек.
Старт	0
Отделение 1-й ступени	02:00.284
Сброс ГО	03:31.625
Выключение ДУ 2-й ступени	04:29.997
Отделение 2-й ступени	04:37.168
1-е включение ДУ 3-й ступени	05:20.000
1-е выключение ДУ 3-й ступени	07:03.723
2-е включение ДУ 3-й ступени	50:00.00
2-е выключение ДУ 3-й ступени	50:08.80
Отделение КА	50:38.81

## «Идем на пуск!»

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

**25 июля.** Жаркий полдень. Наблюдательный пункт замер в ожидании пуска ракеты-носителя «Циклон». Говорят, что природа тоже чувствует время приближения старта ракеты. Начальник отдела анализа подполковник А.Матвеев транслировал ход проведения предстартовых операций. До пуска оставалось 28 секунд, когда начальник космодрома генерал-лейтенант Г.Коваленко произнес: «Отмена команды «Пуск». Ракету привести в исходное...». И отключил все каналы, по которым шли переговоры с наблюдательного пункта. На связи с ним оставался только заместитель по научной и испытательной работе полковник В.Тыщешский. «Жду ваших предложений», – тихо и сдержанно сказал ему командир.

Вместе с генеральным конструктором ракеты и представителем заказчика начальник космодрома выехал на командный пункт для принятия решения и анализа ситуации. Первые выводы были следующими: превышены допустимые значения ухода гиросtabilизирующей платформы (ГСП) по углу тангажа. Немедленно после этого была создана комиссия с целью определения причин нештатной ситуации. Ракета была возвращена на технический комплекс. При строгом соблюдении техники безопасности был отстыкован КА, чтобы не тревожить его во время проведения дополнительных испытаний на ракете. Во время всех повторных испытаний спутник АУОС хранился в эксплуатационных условиях, которые для него необходимы. Состояние космического аппарата и научной аппаратуры за период вынужденного хранения не изменилось. В это же время в соответствии с инструкциями была проведена тщательная проверка всех приборов и агрегатов на СК и ТК, автономные испытания ГСП, замена аккумуляторных батарей.

Выводы комиссии заключались в следующем: нештатная ситуация была вызвана нестабильной работой ГСП; заданные пределы по контролируемым параметрам по оси тангажа сильно ужесточены. С ними согласился и заместитель главного конструктора ГКБЮ А.Агарков. Он высоко оценил действия боевого расчета космодрома во время подготовки ракеты к старту, во время обнаружения нештатной ситуации и в период ее анализа. Как технический руководитель запуска, во время заседания Государственной комиссии 30 июля он предложил исключительно для этого пуска расширить допуск угла тангажа. Главный представитель заказчика В.Ораевский подтвердил,



Пристартовый измерительный пункт «Добрянка»

что при незначительном изменении орбиты спутник будет работать. Главное, чтобы он на новой орбите в течение 15–20 суток после старта не заходил в тень Земли.

На Госкомиссии 30 июля ее председатель, начальник управления Росавиакосмоса В.Козлов, начальник космодрома «Плесецк» Г.Коваленко и члены Государственной комиссии заслушали доклады представителей промышленности, командования космодрома Плесецк, испытательного центра, представителей отделов и служб космодрома. Выводы следующие: проблемы по подготовке РН, КА, наземного технологического оборудования, стартового комплекса исчерпаны. Замечания и неисправности устранены. Измерительный комплекс для получения телеметрической информации и информационно-аналитического центра для ее обработки готовы к работе. Тщательно продуманы действия боевого расчета, аварийно-спасательного отряда, вопросы безопасности личного состава. Поля падения ступеней ракет закрыты, о чем получены подтверждающие телеграммы. Технический руководитель пуска назначен. Решение Государственной комиссии: «Идем на пуск».

И он состоялся в запланированное время с запланированным результатом. 31 июля 2001 г. в 12 часов 00 минут ракета, на которой по-украински и по-русски было написано одно слово «Циклон», вынесла на орбиту космический аппарат АУОС-СМ-КФ.

...Последний запуск с этого старта ракеты «Циклон» в декабре 2000 г. с космодрома «Плесецк», казалось, прошел удачно. Старт, разделение ступеней, сброс головного обтекателя прошли нормально. Отделяемые части первой, второй ступеней и головного обтекателя упали в отведенные районы падения. Все системы и агрегаты РН до 362-й секунды функционировали без замечаний. Но произошло непредсказуемое... Наиболее вероятный центр района падения остатков третьей ступени находился приблизительно в 40 км северо-западнее о-ва Врангеля. Выводы аварийной комиссии были следующие. Состояние наземного

технологического оборудования стартового и технических комплексов, выполнение эксплуатационных мероприятий не могли явиться причиной аварийного пуска ракеты. Действия боевого расчета, неисправности, выявленные в процессе подготовки ракеты, принятые по ним меры не могли привести к аномальному исходу. Специалисты рабочей группы считали, что аварийная ситуация была обусловлена возможным производственным дефектом при длительном хранении ракеты, который не мог быть выявлен при наземных проверках.

С тех пор люди и техника 1-го испытательного управления под командованием полковника О.Майдановича, командира части полковника О.Сирого жили надеждой на то, что придет и на их пусковую праздник. Ожидания сопровождалась ежемесячными комплексными занятиями боевого расчета, дополнительными электроиспытаниями на ракете, на космическом аппарате, дополнительными испытаниями систем и

агрегатов на предприятиях промышленности и на космодроме. Систематически проводились регламентные работы на технике.

Ветераны «циклоновского» комплекса вспоминают 12 февраля 1978 г., когда ракету «Циклон-3» готовили к повторному старту 12 дней. Только команду «Пуск» начальник космодрома генерал Ю.Яшин давал 5 раз. Так что история становления и история испытаний этого ракетного комплекса сколь драматична, столь познавательна и интересна.

Во время подготовки июльского запуска РН «Циклон» каждый из номеров боевого расчета хотел хоть как-то – своими руками, своим плечом – помочь спутнику в назначенное время выйти на заданную орбиту. Это пускающий – подполковник А.Белоцкий, майоры С.Подвигин, А.Прохоров, А.Воронин, А.Петров, капитаны Е.Ботыгин, И.Царэлунга, О.Колодяжный, А.Рябчиков, И.Логинов, Е.Елкин. По собственной инициативе замначальника группы по воспитательной работе капитан А.Козик ежедневно писал и развешивал на входе в «техничку» боевые листки о событиях предстоящего дня. Не поленился сочинить даже лозунги: «Проведем штатную работу с изделием без нарушений технологической дисциплины», «Проведем штатную работу с ракетой «Циклон» на высоком уровне и в установленные сроки».

Приехавшие 25 июля, накануне первого старта ракеты журналисты придумали отснять кадр со стоящей на всех парах ракетой на фоне медленно открывающихся ворот МИКа. Все командование уже смирилось с фантазиями представителей «большого искусства», но восстал только один старший лейтенант В.Макаров, отвечающий за порядок в МИКе. Он буквально своей грудью закрывал ворота в МИК, чтобы не нарушить в нем температурно-влажностный режим. Для него в тот момент была не важна репутация в глазах столичных журналистов. Больше всего на свете он хотел сохранить «девственность» ракеты, которая ждала своего часа...



После удачного пуска. Слева направо: заместитель генерального конструктора ГКБЮ А.Агарков, начальник космодрома генерал-лейтенант Г.Коваленко и председатель государственной комиссии, начальник управления Росавиакосмоса В.Козлов



## Создание солнечной обсерватории

И. Лисов

КА «Коронас-Ф» создан с целью проведения комплексных исследований мощных динамических процессов активного Солнца в диапазоне от радиоволн до гамма-излучения, изучения солнечных космических лучей, а также гелиосейсмологического зондирования недр Солнца и изучения солнечной короны.

Научными руководителями проекта «Коронас-Ф» (Комплексные орбитальные околоземные наблюдения активности Солнца) являются академик РАН, директор ИЗМИРАН профессор Виктор Николаевич Ораевский и член-корреспондент РАН, директор Отделения оптики Физического института имени П.Н.Лебедева (ФИАН) Игорь Ильич Собельман. Научный и технический координатор проекта – к.ф.-м.н. Сергей Иванович Болдырев (ИЗМИРАН). «Коронас-Ф» – международный космический проект, в осуществлении которого участвуют организации и ученые России, Украины, Грузии, Словакии, Польши, Германии, Франции, Британии, США.

«Коронас-Ф» – второй КА в серии солнечных обсерваторий, создание которой было предусмотрено федеральными космическими программами 1993 и 2000 гг. для наблюдения Солнца с орбиты искусственного спутника Земли. Первым аппаратом серии был «Коронас-И», запущенный 2 марта 1994 г. и просуществовавший до 4 марта 2001 г. (НК №5, 1994). «Коронас-Ф» должен продолжать и развивать выполненные им исследования. (Первоначально буквами И и Ф были «зашифрованы» организации, отвечавшие за научную программу – ИЗМИРАН и ФИАН. Позже руководство программой «Коронас-Ф» также было передано ИЗМИРАНУ, а букву Ф решили расшифровать как «фотосфера».) Третьим и последним в серии должен стать КА «Фотон» (АУОС-СМ-Ф), разрабатываемый при научном руководстве Московского государственного инженерно-физического института (МИФИ).

«Коронас-Ф» создан на базе днепровской спутниковой платформы АУОС-СМ (Автоматическая управляемая орбитальная станция с солнечно-магнитной системой ориентации). Техническим руководителем проекта является д.т.н., главный конструктор КБ-3 ГКБ «Южное» Владимир Иосифович Драновский.

Запуск КА «Коронас-Ф» был выполнен с большим отставанием от проектного срока из-за хронической нехватки средств, выделяемых из российского бюджета на космическую науку. По этой же причине «Коронас-Ф» – единственный российский, а точнее – российско-украинский научно-иссле-



Фото А.Бабенко

КА «Коронас-Ф» на предстартовой подготовке в МИКе космодрома Плесецк

довательский КА, функционирующий в настоящее время на орбите.

КА был доставлен на космодром Плесецк из ГКБ «Южное» 25 мая 2001 г. РН «Циклон» прибыла в Плесецк из Днепрпетровска 3 июля и прошла цикл подготовки к пуску на техническом и стартовом комплексах. Первая попытка пуска 25 июля в 10:00:00 ДМВ была прекращена по техническим причинам.

### Технические характеристики

Стартовая масса носителя с КА – 184 тонны. По проекту, масса платформы АУОС-СМ составляла  $1956 \pm 50$  кг, суммарная масса 15 научных приборов – 395 кг, масса КА – 2341 кг. Объявленная стартовая масса космического аппарата – 2260 кг.

Аппарат стабилизируется вращением относительно оси, направленной на Солнце. Точность ориентации по техническому заданию не хуже  $10'$  (фактически для КА «Коронас-И» она составляла  $40''$ ), точность определения текущей ориентации не хуже  $5'$ , уход по осям – не более  $0.005^\circ/\text{с}$ . Панели солнечных батарей обеспечивают среднюю мощность 1100 Вт ( $850\text{--}2000$  Вт в зависимости от условий освещенности), из которых 300 Вт выделено на научную аппаратуру.

Для обслуживания полезной нагрузки выделено 202 канала телеметрии, в том числе 70 цифровых каналов и 16 восьми-битных каналов системы измерения температу-

ры. Бортовая система управления может воспринимать 120 управляющих команд. За один цикл управления на борт передается 4 «фиксированные» команды и 5 «изменяемых». Программно-временное устройство имеет емкость 128 слов и обеспечивает работу по программе длительностью 144 часа.

Выбранная орбита с наклоном  $82.5^\circ$  и высотой около 500 км такова, что ее плоскость вращается относительно направления на Солнце с периодом около 180 суток. Дважды за это время примерно по 20–25 дней аппарат постоянно освещен Солнцем и, следовательно, может вести непрерывные наблюдения. Гарантированный срок активного существования КА составляет 6 месяцев, но разработчики и ученые рассчитывают, что в действительности он сможет проработать несколько лет. Баллистический срок существования спутника на такой орбите – с учетом того, что аппарат запущен вблизи максимума солнечной активности – составит 5–7 лет.

### Научные задачи и исследовательская аппаратура

Научные задачи проекта таковы:

- исследование переноса энергии из недр Солнца к его поверхности, накопление энергии в верхней атмосфере, а также ее выделение во время солнечных выделений;
- изучение мощных динамических процессов активного Солнца (солнечные пятна, вспышки, выбросы плазмы) с целью создания теорий и методов прогнозирования этих явлений;
- изучение характеристик солнечных космических лучей (КЛ), ускоренных в процессах солнечных вспышек и иных активных явлений, условий их выхода, распространения в межпланетном магнитном поле и влияния на магнитосферу Земли;
- сейсмология недр Солнца на основе наблюдений глобальных колебаний (осцилляций).

Ученых особенно интересуют следующие вопросы: исследование динамики солнечных вспышек различных типов; определение параметров солнечной плазмы, локализация области энерговыделения и ускорения частиц; выяснение механизма вспышки, в частности, определение параметров токового слоя, оценка роли тепловых и нетепловых процессов, ускоренных электронов и протонов; изучение эволюции активной области в солнечной предвспышечной и поствспышечной фазах, поиск токовых слоев и предвестников вспышек; определение физических параметров плазмы активной области; выяснение механизмов нагрева; непрерывные наблюдения крупномасштабной структуры спокойной короны и эволюции «коронарных дыр»; определение параметров плазмы в области перехода короны в солнечный ветер; исследование внутрен-

Прибор	Назначение и характеристики	Разработчики	Научный руководитель
<b>Гелиосейсмология</b>			
ДИФОС	Гелиосейсмологический мониторинг Солнца. Спектрофотометр ДИФОС выполняет непрерывные высокостабильные измерения вариаций интенсивности оптического излучения с целью получения спектра собственных колебаний (p- и g-моды). Измерения проводятся одновременно в 6 диапазонах (350, 500, 650, 850, 1100 и 1500 нм) раз в 16 секунд.	ИЗМИРАН, ГАО НАНУ, AFIP	д.ф.-м.н. В.Н.Оравский (ИЗМИРАН)
<b>Рентгеновская съемка с высоким угловым разрешением</b>			
СРТ	Построение монохроматических изображений Солнца с высоким пространственным разрешением. Солнечный рентгеновский телескоп-коронграф СРТ-К имеет два оптических канала высокого разрешения (BP1, BP2) и канал широкого поля зрения (КШП) для наблюдения короны и транзитов. Полное изображение Солнца строится за 3 с. Прибор работает в спектральных диапазонах 171 А (FeIX-FeXI), 195 А (FeXII), 284 А (FeXV), 304 А (HeII).	ФИАН, IAS	чл.-корр. РАН И.И.Собельман, к.ф.-м.н. М.А.Житник
РЕС	Исследование спектров излучения активных областей и вспышек на Солнце с высоким спектральным и пространственным разрешением и измерение линейной поляризации в спектральных линиях. Рентгеновский спектрогелиограф РЕС-К-Ф проводит измерения в трех каналах: Fe (1.85–1.87 А, FeXIV–FeXXV), Mg (8.41–8.43 А, MgXII) и XUV. Наилучшее разрешение прибора 6", время построения изображения 3–10 с.	ФИАН, ГАИШ	чл.-корр. РАН И.И.Собельман, к.ф.-м.н. М.А.Житник
ДИАГЕНЕСС	Исследование рентгеновского излучения активных областей и вспышек на Солнце. Рентгеновский фотоспектрометр состоит из спектрометра DIAGENESS BS и фотометра DIAGENESS BF. Спектрометр регистрирует рентгеновское излучение в диапазонах волн 2.9601–3.3915, 4.9807–5.3721 и 6.1126–6.7335 А с пространственным разрешением 5" и временным разрешением 0.1–10 с. Фотометр фиксирует вариации полного потока рентгеновского излучения в интервалах энергий 2–8 кэВ и 10–160 кэВ с пространственным разрешением 5" и временным разрешением 1 сек в первом интервале и 0.1 с – во втором.	Вроцлавское отделение ЦКИ ПАН, ИЗМИРАН	д-р Я.Сильвестр, к.ф.-м.н. С.И.Болдырев
<b>Измерение потоков и поляризации электромагнитного излучения</b>			
РЕСИК	Исследование рентгеновского излучения Солнца (активные области, вспышки, процесс нагрева короны) с высоким спектральным разрешением в линиях высокоионизованных атомов Ar, Mg, Si, S, Ca, Fe, K, Ni и в континууме. Используется рентгеновский спектрометр с изогнутыми кристаллами.	Вроцлавское отделение ЦКИ ПАН, ИЗМИРАН, MSSL, RAL, NRL	д-р Я.Сильвестр, к.ф.-м.н. С.И.Болдырев
СПР	Исследование поляризации рентгеновского излучения солнечных вспышек. Солнечный рентгеновский поляриметр СПР-Н измеряет поляризацию непрерывного рентгеновского излучения вспышек в диапазоне 20–100 кэВ с чувствительностью в несколько процентов.	ФИАН, НИИЯФ	чл.-корр. РАН И.И.Собельман, д.ф.-м.н. С.Н.Кузнецов
ИРИС	Исследование вспышечной активности Солнца в рентгеновском диапазоне. Рентгеновский вспышечный спектрометр ИРИС регистрирует спектры в диапазоне 2–200 кэВ с временным разрешением от 2.5 до 0.01 с и чувствительностью 10 <sup>-8</sup> эрг/см <sup>2</sup> с (~0.1 нВт/м <sup>2</sup> ).	ФТИ	д.ф.-м.н. Г.Е.Кочаров
ГЕЛИКОН	Исследование вспышечной активности Солнца в рентгеновских и гамма-лучах, в частности – временной истории и спектрального состава жесткого ЭМИ. Сцинтилляционный рентгеновский и гамма-спектрометр ГЕЛИКОН имеет два детектора (на Солнце и в антисолнечном направлении) и регистрирует излучение в диапазоне 10 кэВ–8 МэВ.	ФТИ	чл.-корр. РАН Е.П.Мазец
РПС	Регистрация и спектрометрия рентгеновского излучения солнечных вспышек и их предвестников с целью исследовать условия, предшествующие возникновению вспышки. Рентгеновский спектрометр РПС-1 с площадью детектора 0.5 см <sup>2</sup> регистрирует рентгеновское излучение в диапазоне 3–30 кэВ с разрешением на спектральной линии 5.9 кэВ ( <sup>55</sup> Fe) около 1.5 кэВ.	ИКИ, МИФИ	к.ф.-м.н. В.М.Панков, к.ф.-м.н. Ю.Д.Котов
АВС	Исследование рентгеновского и гамма-излучения солнечных вспышек. Амплитудно-временной спектрометр АВС используется для регистрации рентгеновского излучения вспышек (детектор РПС-1, 32 канала) в диапазоне 3–30 кэВ и g-излучения вспышек (детектор СОНГ комплекса СКЛ, 192 канала) в диапазоне 30 кэВ–6 МэВ.	МИФИ, НИИЯФ, ИКИ	к.ф.-м.н. Ю.Д.Котов
СУФР	Исследование вариаций интегрального потока ультрафиолетового излучения Солнца как звезды в области крайнего ультрафиолета и мягкого рентгена. Измерения выполняются с помощью солнечного ультрафиолетового радиометра СУФР-СП-К.	ИПГ	к.ф.-м.н. Т.В.Казачевская
ВУСС	Исследование ультрафиолетового излучения Солнца вблизи резонансной линии водорода Лайман-альфа. Эксперимент проводится с помощью вакуумного ультрафиолетового солнечного спектрометра ВУСС-Л, регистрирующего интенсивность потока ультрафиолетового излучения вблизи спектральной линии 121.6 нм в полосе длин волн 5 нм с погрешностью менее 2% в динамическом диапазоне 0.01–30 эрг/см <sup>2</sup> с. Один из возможных результатов – прогнозирование амплитуды солнечного цикла за 2–3 года.	ИПГ	д.ф.-м.н. А.А.Нусинов
<b>Солнечная корона</b>			
ЗЕНИТ	Исследование солнечной короны. Коронграф ЗЕНИТ предназначен для длительных регулярных наблюдений солнечной короны в спектральном диапазоне 750–850 нм с угловым разрешением не более 1".	ИЗМИРАН, ААО АНГ	акад. РАЕН В.Н.Оравский
<b>Исследование солнечных корпускулярных потоков</b>			
СКЛ	Исследование солнечных космических лучей. Эксперимент проводится на приборном комплексе СКЛ (Спектрометр солнечных космических лучей), в состав которого входят спектрометр солнечных нейтронов и гамма-квантов СОНГ, монитор космических лучей МКЛ и спектрометр энергий и химического состава ионов СКИ-3.	НИИЯФ	д.ф.-м.н. С.Н.Кузнецов

ААО АНГ – Абастуманская астрофизическая обсерватория Академии наук Грузии  
 ГАИШ – Государственный астрономический институт имени П.К.Штернберга МГУ  
 ГАО НАНУ – Главная астрономическая обсерватория Национальной академии наук Украины  
 ИЗМИРАН – Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН  
 ИКИ – Институт космических исследований РАН  
 ИПГ – Институт проблем геофизики имени Е.К.Федорова  
 МИФИ – Московский государственный инженерно-физический университет  
 НИИЯФ – Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобельца МГУ  
 ФИАН – Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН  
 ФТИ – Физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе РАН  
 ЦКИ ПАН – Центр космических исследований Польской АН  
 AFIP – Астрофизический институт Потсдама (Германия)  
 IAS – Институт космической астрофизики (Орсе, Франция)  
 MSSL – Мюллеровская лаборатория космической науки (Британия)  
 NRL – Военно-морская исследовательская лаборатория (США)  
 RAL – Лаборатория Резерфорда-Эпплтона (Британия)

ного строения и динамики Солнца, включая вращение его внутренних слоев, по наблюдениям колебаний поверхности Солнца; исследование вариаций потоков коротковолнового и корпускулярного излу-

чений Солнца на фазе максимума 11-летнего цикла активности с целью накопления экспериментальных данных, необходимых для развития методов прогнозирования явлений солнечной активности и их

воздействия на магнитосферу и ионосферу Земли.

Аппаратура КА состоит из трех основных групп научных приборов, большая часть которых (9 из 14) уже эксплуатировалась на спутнике «Коронас-И»:

- приборы рентгеновского диапазона для построения монохроматических изображений активных областей на Солнце с пространственным разрешением порядка 1" в линиях высокоионизованных атомов Fe, Mg, K, Ar, Ca, Si, Ni;
- приборы для измерения потоков и поляризации электромагнитного излучения (ЭМИ) активных областей и вспышек от гамма- до радиодиапазона;
- приборы для исследования солнечных корпускулярных потоков (спектры и потоки электронов, протонов, нейтронов, гамма-квантов).

Пять приборов имеют лучшие характеристики, нежели достигнутые в мире на это время, остальные выполнены на современном мировом уровне. Перечень научной аппаратуры КА «Коронас-Ф» с указанием решаемых задач, организаций-разработчиков и научных руководителей приведен в таблице. Более подробные сведения приведены на сайте ИЗМИРАН (<http://www.izmiran.rssi.ru/projects/CORONAS>).

К сожалению, из-за недостатка средств польские коллеги из Центра космических исследований в Варшаве не успели сделать для «Коронас-Ф» очень интересный прибор – Солнечный радиоспектрометр СОРС на диапазон 0.1–30 МГц. Он предназначался для исследования солнечных радиовсплесков II, III, IV типов, их динамики и тонкой структуры, а также диагностики ионосферной плазмы. Предшественники СОРСа успешно работали на нескольких спутниках серии «Интеркосмос» и на КА «Коронас-И». Руководителями этой разработки были д.ф.-м.н. З.Клосс (ЦКИ ПАН, Варшава) и д.ф.-м.н. С.А.Пулинец (ИЗМИРАН).

Для сбора информации с научной аппаратуры, ее запоминания и воспроизведения для передачи по радиоканалу на КА установлена микрокомпьютерная Система сбора научной информации ССНИ. Эта же система принимает команды Научного центра управления полетом, исполняет их в заданное время или передает на исполнение приборам. В состав ССНИ входят центральный накопительный блок, командная радиоприемная и набор телеметрических передатчиков. Опрс 16 цифровых источников производится с частотой 32768 Гц, частота вывода информации – 1 Мбит/с. Аналогичная система разработки ИЗМИРАН в течение 7 лет безотказно работала на КА «Коронас-И».

Прием информации со спутника обеспечивается приемным центром в Нойштрелице (Германия, по соглашению с Астрофизическим институтом Потсдама) и приемным пунктом ИЗМИРАН. Обработка данных выполняется в Российско-германском компьютерном офисе с использованием суперкомпьютера CONVEX.

По материалам КВР, Росавиакосмоса, НКАУ, ИЗМИРАН, КБ «Южное»



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

# Научно-практическая конференция МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ КОСМОСА

В жаркие летние дни с 19 по 21 июля в городе Вязники Владимирской области на родине летчика-космонавта В.Н.Кубасова прошла региональная научно-практическая конференция молодых исследователей космоса, посвященная «Международной молодежной космической программе». Конференция проводилась на базе городского Центра внешкольной работы Отдела образования Администрации г.Вязники.

В рамках научной и профессиональной программы конференции проводились:

- научно-практический симпозиум юных исследователей космического пространства;
- выставка-конкурс работ юных художников и поэтов, посвященная достижениям отечественной космонавтики;
- научные и профессиональные консультации;
- информационный салон;
- семинар для педагогов и специалистов по проблемам научного, профессионального и художественного творчества молодежи;
- культурная программа.

На открытии конференции вручались единовременные научные стипендии моло-

дым исследователям по результатам их работы за предшествующий год.

Работа научно-практического симпозиума конференции проводилась по трем секциям: «Восхождение человечества от земной цивилизации к космической», «Международная программа космического сотрудничества “Союз-Аполлон”», «Молодежный научно-технический эксперимент на борту МКС».

Тематика работ и проектов молодых исследователей определялась временем – началом нового века и тысячелетия, а также требованиями по решению проблем родного края с использованием космической техники. Участники конференции продемонстрировали свои исследовательские и творческие работы по следующим темам: «История международной программы сотрудничества России и США», «Человек на Земле и в космосе – эволюция продолжается», «Внеземные цивилизации и

неопознанные летающие объекты», «Космос в изобразительном искусстве» и многим другим.

Научно-педагогический семинар «Проблемы научного и профессионального творчества и искусства молодежи» обобщил работу с творческой молодежью города и заинтересовал специалистов разных направлений, участвующих в реализации программ и проектов, направленных на развитие общественно-государственной системы молодежного научного и профессионального творчества.

Новинкой конференции стал «Информационный салон», позволивший участникам расширить свои представления о космосе и ознакомиться с материалами уроков и экспериментов из космоса летчика-космонавта А.А.Серебровца.

В ходе работы конференции ее молодые участники имели прекрасную возможность пообщаться с летчиком-космонавтом В.Н.Кубасовым. Как научный руководитель молодежной космической программы, проводимой Центром внешкольной работы, он оказал практическую помощь большинству юных участников конференции.

Работа конференции завершилась вручением дипломов лауреатам и победителям конкурсов и состязаний.



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

**21 июля** в аэропорту Мохаве (летно-исследовательский центр самолетов гражданской авиации США, Калифорния) начались летно-конструкторские испытания (ЛКИ) летающей лаборатории EZ-Rocket, предназначенной для отладки систем ручного управления двигательной установки (ДУ) и получения навыков пилотирования ракетного самолета. ЛКИ проводит отставной полковник ВВС США Дик Рутан<sup>1</sup> (Rutan). EZ-Rocket – переделанный легкий «цельнопластиковый» самолет Long-EZ<sup>2</sup>, оснащен двумя ЖРД тягой по 181 кгс (400 фунтов), – прообраз суборбитального самолета будущего.

ДУ лаборатории, кроме двигателей с регенеративным охлаждением, трубопроводов и других агрегатов, включает установленный в фюзеляже алюминиевый бак окислителя (жидкий кислород) и внешний композитный бак горючего. О составе последнего не сообщается, но, скорее всего, это спирт или керосин. Модификация базового самолета Long-EZ выполнялась силами и средствами част-

## Первый полет прототипа туристической ракеты

ной фирмы XCOR Aerospace, которой принадлежит EZ-Rocket.

Хотя этот аппарат в силу особенностей своей конструкции<sup>3</sup> не участвует в соревновании за «Х-Приз» (HK №8, 2001), на его основе предполагается создать систему для туристических суборбитальных космических полетов с приемлемой стоимостью.

По словам представителя компании XCOR Вейна Хаммака (Wayne Hammack), «[начало ЛКИ] – это, во-первых, большой шаг в испытании ракетных систем и, во-вторых, фактически первое [в наши дни] применение ракетной ДУ на самолете». Действительно, ракетные двигатели ушли из авиации к середине 1950-х, уступив место гораздо более экономичным воздушно-реактивным двигателям. С тех пор на крылатой пилотируемой технике первые использовались лишь в исключительно редких случаях – там, где последние не эффективны.

Подготовка EZ-Rocket к ЛКИ продолжалась шесть месяцев; автономные прожиги ДУ проводились на передвижном огневом стенде на одной из ВПП Мохаве.

«Первый полет буквально ошеломил меня, – говорит Б.Рутан. – После того, как я включил ракетный двигатель и дал полный газ, самолет быстро разогнался до скорости взлета. Я повернул ручку – и самолет

взмыл на высоту несколько сотен футов... Затем двигатель был отключен, самолет совершил посадку и вырулил на стоянку. Все системы работали нормально».

«Проект EZ-Rocket дал нам опыт в проектировании и строительстве ракетной ДУ и установки ее на самолете, – говорит главный инженер XCOR Дэн ДеЛонг (Dan DeLong). – Следующий шаг – построить аппарат и двигатель для реальных [суборбитальных полетов]».



Испытания двигателя на мобильном огневом стенде

По мнению президента XCOR Джефа Гризона (Jeff Greason), EZ-Rocket позволил снизить расходы на эксплуатацию пассажирских ракетных аппаратов, создание и эксплуатация которых – основной бизнес этой базирующейся в Калифорнии компании.

Торжественная выкатка EZ-Rocket пройдет в Мохаве этой осенью после завершения первой фазы ЛКИ.

В заголовке статьи EZ-Rocket на взлетно-посадочной полосе

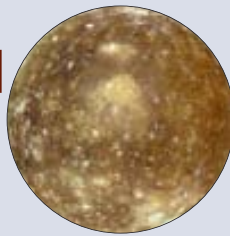
По материалам SPACE.com, inc

<sup>1</sup> Известен своим рекордным полетом вокруг земного шара на самолете Voyager, выполненным без посадок и дозаправок.

<sup>2</sup> Собирается в домашних условиях из стандартного набора. Разработан братом Д.Рутана, знаменитым авиаконструктором – «экстремалом» Бертом Рутаном, автором многочисленных интересных систем, таких как Voyager, Vary-EZ, Long-EZ, Proteus, изготовившим крылья для РН Pegasus и демонстратора X-34.

<sup>3</sup> Самолет имеет ограниченный запас по энергетике и прочности и не рассчитан на гиперзвуковой полет, а тем более на «прыжок» к границам космоса и возвращение в атмосферу.

# Поедем купаться на Каллисто?



Сообщение журнала «Nature»

Вопрос существования океана на Каллисто, спутнике Юпитера, стал темой для обсуждения на страницах интернет-издания Nature News Service 26 июля 2001 г.

Как показали последние исследования этого спутника, он может оказаться не так уж «прост», как считали ученые ранее. Последние исследования ученых получают новые доказательства существования на спутнике жидкого океана.

Ранее ряд ученых полагал, что, хотя радиоактивное излучение ядра спутника вполне могло поддерживать в незамерзающем состоянии океан воды на планете какое-то время, тем не менее, с течением времени она все же должна была замерзнуть. «Мы считали, что вода на Каллисто должна была замерзнуть через несколько сотен миллионов лет», – говорит Хавьер Руис (Javier Ruiz), геолог из Complutensian University of Madrid. «Это достаточно длительный период времени, но он все равно гораздо меньше времени существования Солнечной системы». Иными словами, к настоящему времени, по расчетам ученых, Каллисто должен был стать глыбой льда.

Исследования спутника, выполненные до 1998 г., говорили в пользу этой гипотезы. Действительно, на его поверхности не было замечено ни активных вулканов, ни гор, ни разломов, ни каких-то признаков

геологической активности. Каллисто считали чем-то вроде «гадкого утенка» среди прочих «галилеевых» спутников Юпитера.

Первые признаки того, что ученые были не совсем правы относительно Каллисто, были получены в 1998 г. с борта АМС Galileo. Тогда были обнаружены флуктуации напряженности магнитного поля спутника по мере того, как он двигался вокруг Юпитера. Было высказано весьма правдоподобное предположение, что источником флуктуаций мог быть слой соленой воды, иными словами – океан на Каллисто. Так как соленая вода является проводником, в ней наводится электрический ток, при взаимодействии которого с полем Юпитера возникают флуктуации, обнаруженные бортовой аппаратурой Galileo. Но с другой стороны, как на Каллисто может существовать океан жидкой воды?

Одну из гипотез предложил в упомянутой статье д-р Руис. Он подсчитал, что в определенных условиях лед способен удерживать тепло лучше, чем ученые полагали раньше. Способствуют этому определенные физические условия – температура и давление. На Каллисто как раз такие условия, которые могут делать лед менее теплопроводным, чем когда он находится в обычном состоянии. Благодаря этому ледяная корка не дает теплу, выделяемому при радиоактивном распаде элементов ядра, распространяться наружу и рассеиваться в открытый космос. За счет этого длительность поддержания океана в жидком состоянии

увеличивается. Так что до сих пор есть все шансы найти на Каллисто жидкую воду под слоем льда.

«Эти результаты исследований являются новым и выдающимся взглядом на проблему существования воды на Каллисто, – говорит Кристин Беннетт (Kristin Bennett), геолог из Лос-Аламосской национальной лаборатории (США). – Так что Каллисто содержит потенциал, способный превратить его из гадкого утенка в лебедя среди спутников Солнечной системы».

Интересно и то, что применение расчетной методики Руиса к другим спутникам Солнечной системы, таким как спутник Юпитера Ганимед или Сатурна Титан, показывает, что и на них также должны существовать океаны или, по крайней мере, моря.

Если на Каллисто есть вода, может ли там существовать жизнь? Этот вопрос является предметом споров между учеными, хотя еще недавно гипотезы о существовании жизни на этом спутнике казались полным абсурдом, говорит Джеффри Каргель (Jeffrey Kargel) из Американского географического общества (US Geological Survey). В последние годы исследователи обнаружили, что некоторые земные бактерии прекрасно могут себя чувствовать в сильно враждебной среде, например находясь в районах горячих разломов на океанском дне.

Тем не менее, есть много факторов, которые могут препятствовать существованию жизни на Каллисто, говорит Руис. Например, дно океана на спутнике может быть закрыто льдом, завалено кусками скальной породы, в результате чего может быть затруднено распространение тепла. Это делает невозможным существование каких-либо форм жизни на Каллисто.

Перевод и обработка С. Карпенко

## Новая загадка Юпитера

С. Карпенко. «Новости космонавтики»

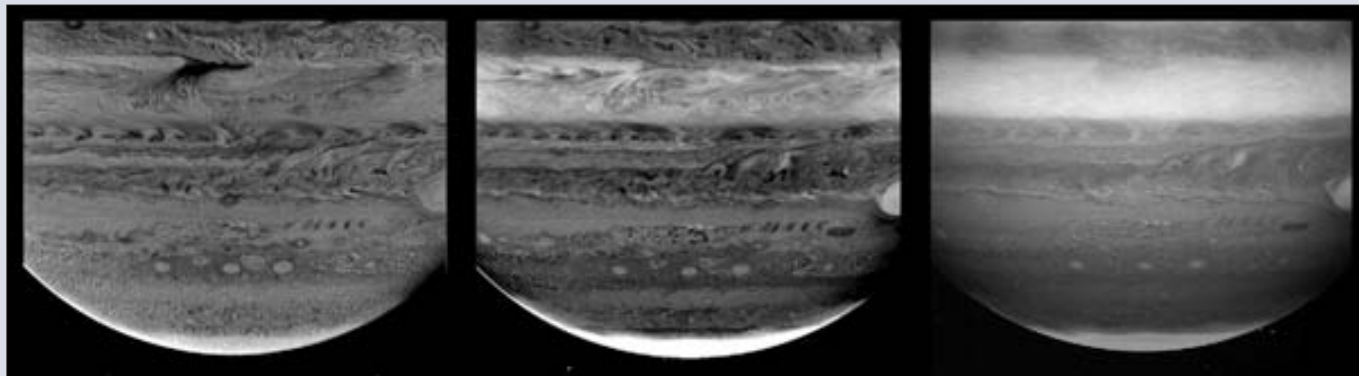
В июле в отделении Юго-Западного исследовательского института (Боулдер, Колорадо, США) специалистам по Юпитеру был представлен минутный ролик, набранный из снимков с АМС Cassini, полученных в течение 70 дней во время декабрьского пролета этого КА мимо Юпитера. Он показал неожиданное постоянство погоды в полярных областях этой гигантской планеты. Ро-

лик набран из 1200 снимков, выполненных в ИК-спектре; это позволяет увидеть на Юпитере то, что лежит под видимым, самым верхним слоем облачности.

Давно известно, что погода на средних и низких широтах Юпитера, в отличие от земной, почти не меняется десятилетиями. Яркий пример тому – долгоживущие вихри, подобные Большому красному пятну (БКП), а также ветры, формирующие пояса облачности вдоль широт планеты. Однако

с приближением к полярным областям признаки упорядоченного движения облачности вырождаются, атмосфера становится покрытой, кажется, хаотично движущимися пятнами.

«Можно подумать, эти пятна и появляются также случайно, но на самом деле мы видим совсем иную картину», – рассказывает д-р Ашвин Васаванда (Ashwin Vasavada) из Калифорнийского политехнического института. «Ролик показывает, что [эти] небольшие пятнышки существуют длительное время и движутся организованно». Пятна эти не что иное, как вихри, или циклоны, в атмосфере планеты.





Необычно, по словам Эндрю Ингерсолла (Andrew Ingersoll) из съемочной группы Cassini, то, что эти вихри существуют столь длительное время в полярных областях Юпитера. «Их тысячи, каждый из них больше самых крупных циклонов на Земле... Нам до сих пор ничего не было известно о времени жизни вихрей в полярных областях планеты». Клип показывает, как вихри в основной массе двигаются внутри полосы на своей широте, иногда сталкиваются, могут неожиданно изменить широту движения или слиться один с другим, но главное – их основная масса просуществовала почти в неизменном составе все 70 дней съемки с борта Cassini. «Все эти вихри по многим признакам напоминают большие вихри, подобные БКП, существующие в районах средних и низких широт Юпитера», – продолжает Ингерсолл.

Эта картина противоречит ранее имевшимся гипотезам, объясняющим существование циклонов на планете столь длительное время. Дело в том, что в полярных областях планеты нет того организованного широтного движения облачности, какое имеет место в районе более низких широт и с которым до сих пор пытались связать столь долгое существование вихрей на Юпитере.

«Клип стал первой исследовательской работой такого рода, посвященной полярным районам планеты. И, похоже, он показал, что существующая гипотеза о движении облачности на Юпитере в лучшем случае неполная, а возможно, и вовсе неверная», – сказала Кэролайн Порко (Carolyn Porco), руководитель съемочной группы Cassini.

Имеется в виду модель, согласно которой различные пояса облачности Юпитера, двигающиеся в направлении вдоль широт, являются боковыми поверхностями вращающихся цилиндров, расположенных плотно один рядом с другим, и оси вращения которых параллельны и направлены с юга на север. Цилиндры охватывают планету, подобно ракетным ускорителям, охватывающим центральный блок ракеты. На планете восточные ветра чередуются с западными, меняясь с долгой, причем они дуют симметрично в обоих полушариях планеты. «Однако существование таких же ветров в полярных областях не вписывается в эту модель», – говорит Порко. Видимо, в полярных районах механизм формирования ветров иной, чем в экваториальных районах.

Здесь снова встает одна из главных загадок Юпитера – почему гигантские вихри живут так долго в атмосфере планеты? Земные циклоны существуют максимум несколько недель. «Правда, мы можем изменить вопрос и спросить себя, почему циклоны на Земле существуют столь непродолжительное время», – говорит Ингерсолл. «На Земле самая непредсказуемая погода в Солнечной системе, и мы до сих пор не знаем точно, почему».

Снимки, используемые в клипе, трансформированы так, чтобы северный полюс был виден в плане. На самом же деле во время наблюдений Cassini находился несколько севернее экваториальной плоскости планеты.

По сообщениям JPL

200 м/пиксел. Такое качество изображений достаточно, чтобы увидеть на поверхности ядра крупные кратеры и определить состав поверхности в них. Разрешение спектрометра будет выше, чем у аналогичного аппарата, имевшегося на борту КА NEAR. Напомним, NEAR целый год проработал на орбите искусственного спутника астероида 433 Эрос.

### О проекте Contour

Американская AMC Contour, идея создания которой принадлежит Корнеллскому университету, должна быть запущена 1 июля 2002 г. Название проекта произошло от сокращенного Cornell University-led Comet Nucleus Tour. Основной, но не единственной целью пролета КА является встреча с ядром кометы Энке в ноябре 2003 г.

«КА должен пройти мимо ядра кометы на расстоянии от 100 до 160 км – точнее сказать мы пока не можем, поскольку орбитальные параметры самой кометы недостаточно хорошо известны», – рассказал Джеймс Белл (James Bell), профессор Корнеллского университета, участвующий в проекте.

Длительность пролета кометы составит всего 30 мин. За это время аппаратура КА выполнит детальное исследование состава газа и пыли из кометной комы.

Следующей за Энке целью КА станет комета Швассмана-Вахмана-3 (Schwassmann-Wachmann-3), встреча с которой намечена на 2006 г., а в 2008 г., возможно, КА повстречает комету д'Арре. И та, и другая – так называемые кометы «юпитерианской группы», поскольку, как считают ученые, когда-

### Сообщения

20 июля исполнилось 25 лет со дня посадки на Марс спускаемого аппарата американской станции Viking 1. 20 июля 1976 г. лэндер опустился на равнине Хриза, сохранил, в отличие от трех предыдущих советских аппаратов, после этого полную работоспособность и трудился на поверхности Марса до ноября 1982 г. За ним последовал спускаемый аппарат AMC Viking 2, проработавший на равнине Утопия с 3 сентября 1976 до 11 апреля 1980 г. Эти аппараты выполнили 4500 снимков поверхности и более 3 млн метеоизмерений, но не смогли дать однозначный ответ на сакраментальный вопрос – «Есть ли жизнь на Марсе?».

20 июля 2001 г. Президент США Дж. Буш поздравил с юбилеем администратора NASA и в его лице – всех участников проекта Viking. – И.Л.

◆ ◆ ◆

23 июля в 22:19:11 UTC несколько спутников BBC США зарегистрировали на высоте около 82 км над восточной частью США в районе 41.5° с.ш., 75.6° з.д. яркие вспышки, продолжавшиеся более 3 секунд. По оптической волновой форме (optical waveform) сигнала было установлено, что событие не является ядерным взрывом и соответствует наблюдавшимся ранее болидам. Измерения показали, что болид двигался в общем направлении с востока на запад. Он был потерян на высоте 32 км в районе 41.3° с.ш., 77.3° з.д. Одновременно космические датчики видимого диапазона Министерства энергетики США зарегистрировали взрыв мощностью 1.27×10<sup>12</sup> Дж. Об этом 27 июля сообщила пресс-служба BBC США. – И.Л.

# Тип CONTOUR



Сообщение Корнеллского университета

На июньской встрече специалистов по кометам, прошедшей в Центре астрофизики в Кембридже (Harvard Smithsonian Center for Astrophysics in Cambridge, США, шт. Массачусеттс) ученые обсуждали основные характеристики научных приборов, которые полетят на борту AMC Contour.

Основное внимание на встрече было уделено ИК-спектрокопу, который создается с целью определить состав ядра кометы Энке (Encke) с разрешением от 100 до

Комета Энке была открыта 225 лет назад. Считается, что максимальная протяженность ее ядра 8 км, средний радиус около 2.5 км. Период обращения кометы вокруг Солнца составляет около 3.2 лет. Хотя Энке хорошо изучена с использованием наземных телескопов, почти ничего не известно о ее составе, а многие из имеющихся предположений на этот счет сделаны по аналогии с кометой Галлея. Данные, которые будут получены с Contour, должны иметь разрешение, в 25 раз лучшее, чем полученные в 1986 г. с европейской AMC Giotto.

то имело место уменьшение периода их обращения вокруг Солнца за счет гравитационного поля Юпитера. Ученые надеются, что им удастся нанести визиты и другим телам из группы «молодых» комет, находящихся на сильно вытянутых эллиптических орбитах.

Среди задач исследования упомянутых комет – поиск частиц, недавно обнаруженных в межпланетном пространстве Йохеном Кисселем (Jochen Kisseel, университет Макса Планка, Германия), ученим из группы, работающей с другой американской AMC – Stardust. КА Stardust, который сейчас находится на пути к комете Вильда-2, оснащен германским детектором пыли CIDA. С помощью CIDA ученый обнаружил, что частицы, столкнувшиеся с детектором во время полета аппарата в межпланетном пространстве, обладают загадочным составом. О нем можно сказать только, что это не минералы, а скорее полимерные соединения водорода с углеродом и водорода с кислородом. Но это совсем не те полимеры, которые хорошо известны ученым. Вопрос теперь – есть ли похожие частицы в составе кометных ядер?

На борту Contour будет стоять такой же детектор межпланетной пыли, как на AMC Stardust. Кроме того, на КА будет находиться изображающий спектрограф, с использованием которого ученые получат изображения ядра кометы с разрешением до 4 метров на пиксел.

Перевод и обработка С.Карпенко



# «Русланы» для «Интерспутника»



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

**22 июня** Федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) «Научно-производственное объединение машиностроения» (НПО машиностроения) заключило договор о производстве и запуске двух малогабаритных телекоммуникационных спутников серии «Руслан-ММ» для международного оператора спутниковой системы связи – компании «Интерспутник». Предполагается, что в течение 30 месяцев после вступления договора в силу состоится запуск первого КА на геостационарную орбиту с помощью РН «Стрела». И ракету, и спутники разрабатывает НПО машиностроения.

По словам генерального конструктора НПО Герберта Ефремова, КА серии «Руслан-ММ» должны стать частью орбитальной группировки из 100 «легких» геостационарных аппаратов, создаваемой по проекту «Интерспутник-100М». Обычно стоимость производства и запуска одного КА такого класса, по данным редакции, составляет около 60 млн \$, однако стороны не дают никаких уточнений по данному контракту\*. Большая часть работ по проекту «Руслан-ММ» выполнена НПО машиностроения за счет собственных средств.

Конкурентом НПО машиностроения в этом проекте является красноярское НПО прикладной механики имени М.Ф.Решетнева. Представитель «Интерспутника» сообщил, что в ближайшее время с Красноярском также может быть подписан некий контракт. Кроме того, с января 2001 г. действует контракт с ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, который уже начал производство первых двух легких КА для «проекта 100М», запуск которых намечен на 2003 г. Продажа емкостей на новых спутниках еще не началась, пока лишь готовятся протоколы о намерениях с несколькими иностранными операторами связи.

Международная межправительственная организация «Интерспутник» создана в 1971 г. для эксплуатации глобальной системы спутниковой связи в странах социалистического лагеря. Сейчас она выступает как один из коммерческих операторов систем связи и предоставляет услуги международной, региональной и национальной связи в регионах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Сегодня членами «Интерспутника» являются 23 государства, в т.ч. Россия, Белоруссия, Украина, Грузия, Киргизия, Казахстан, Таджикистан, Туркменистан.

## Особенности «Русланы-ММ»

По мнению многих экспертов, первое место среди направлений космической деятельности человечества по уровню, масштабам и темпам развития занимает спутниковая связь (СС). С ее помощью осуществляется широкий спектр услуг: пакетная передача цифровой информации, телефонная и фак-

симильная связь, передача видеoinформации, телевизионное и радиовещание. На сегодня это один из немногих коммерчески выгодных видов космической деятельности.

Телекоммуникационные КА доминируют и на рынке пусковых услуг. До сих пор, несмотря на возросший интерес к системам связи и передачи данных, базирующимся на использовании низко- и среднеорбитальных группировок, большинство спутников предназначены для работы на геостационарной орбите.

В связи с быстрым экономическим развитием ряда стран и регионов, а также интеграцией их в мировую экономическую систему, наметилась тенденция создания региональных и национальных сетей СС и вещания со средней и малой пропускной способностью.

В таких сетях экономически не оправданно применение современных КА тяжелого класса с большим числом бортовых транспондеров – это часто превосходит инвестиционные возможности потенциальных заказчиков. В

этих условиях привлекательная альтернатива – системы на базе спутников сравнительно малого размера и малой или средней пропускной способности, которые могут быть запущены с помощью РН легкого и среднего класса.

Эти тенденции полностью вписываются в реализуемую НПОмаш концепцию работ, объединенных в общую программу действий «Прагматичный космос», базирующуюся на следующих принципах:

- соответствие мировому уровню;
- максимальное использование существующего материального, технического, технологического и научного задела;
- подбор кооперации на основе реальной способности предприятий выполнять возложенные на них работы;
- снижение затрат за счет многоцелевого использования универсальных технических решений и базовых унифицированных модулей и элементов конструкции;
- консолидация государственных, коммерческих, государственных и заемных средств для достижения результатов.

### Характеристики КА «Руслан-ММ»

Параметр	Значение
Масса спутника на орбите	560 кг
Масса полезной нагрузки (ПН)	125 кг
Мощность бортовой системы электропитания, отводимая для ПН	1000 Вт
Точность поддержания параметров орбиты по широте и долготе	±0,1 °
Система стабилизации	Трехосная
Длительность выведения на геостационар при запуске РН «Стрела»	150 суток
Срок активной эксплуатации	10–12 лет

\* По сведениям, опубликованным в открытой печати, один запуск «Стрелы» оценивается в 10 млн \$.

Характеристики малоразмерного КА «Руслан-ММ», создаваемого в рамках этой программы, приведены в таблице. Служебные системы «Русланы-ММ» во многом унифицированы с платформой малого КА ДЗЗ, разрабатываемого НПОмаш в рамках госзаказа.

Техническую реализацию бортовых систем «Русланы-ММ» предполагается осуществить на основе последних достижений отечественной промышленности и с использованием современной элементной базы, а также перспективных технических решений передовых зарубежных производителей.

Целевая ПН, размещаемая на спутнике, максимально адаптируется к требованиям заказчика. Два российских предприятия – ФГУП НИИ радио и РНИИ КП – готовы выполнить нагрузку на базе зарубежных комплектующих. Свою заинтересованность выступить в качестве поставщика бортовой аппаратуры выразил и ряд западных компаний.

На платформе КА может быть установлено до 12 транспондеров в традиционном исполнении, обеспечивающих высокий уровень эквивалентной изотропно излучаемой мощности. Результаты работ, выполненных НИИ радио в рамках данного проекта, показывают возможность увеличения количества условных транспондеров КА в 2–4 раза за счет использования общих для нескольких стволов усилителей мощности на широкополосных ЛБВ или транзисторах. При этом обеспечивается многократное использование выделенной полосы частот за счет применения бортовых многолучевых антенн, диаграммы направленности которых формируют парциальные зоны обслуживания. Такая конфигурация ПН позволяет организовать зональные и межзональные каналы связи на базе VSAT-технологий, цифровые магистральные ка-

налы и т.д.

Системы с реализацией космического сегмента на базе спутников «Руслан-ММ» смогут предоставлять услуги самого широкого спектра – передачу цифровой информации, телефонную и факсимильную связь, доступ в Интернет, телевизионное и радиовещание, дистанционное обучение, телемедицину и т.д. Возможно т.н. «кластерное» размещение нескольких КА в одной орбитальной позиции.

Основная схема выведения «Русланы-ММ» на целевую орбиту следующая. Легкая РН «Стрела», разработанная НПОмаш на базе МБР РС-18 (SS-19), снимаемой с боевого дежурства в соответствии с «Договором о сокращении и ограничении стратегических наступательных вооружений», стартует из шахтной пусковой установки космодрома



Рис. НПО Машиностроения



«Свободный»\* в Амурской области и выводит на низкую околоземную орбиту космическую головную часть, включающую собственную спутник и твердотопливный разгонный блок. Последний переводит КА на высокоэллиптическую орбиту. После этого раскрываются солнечные батареи спутника, и он переходит на геостационарную орбиту по спиралеобразной траектории, используя мощную бортовую электроракетную двигательную установку.

Решения, реализованные в проекте «Стрела», основаны на максимальной преемственности по отношению к базовому комплексу с МБР РС-18, имеющей высокую надежность (146 успешных запусков из 149 проведенных).

## Преимущества системы

По сравнению с традиционным запуском на орбиту малоразмерных геостационарных спутников связи РН тяжелого класса, предлагаемый вариант формирования космического сегмента СС имеет следующие преимущества.

1. Возможно поэтапное внедрение на региональном рынке услуг СС с адаптивным созданием инфраструктуры земного сегмента в соответствии с изменяющимися запросами компаний-операторов и по мере освоения частотного ресурса.

Последний аспект особенно привлекателен. Процесс международной координации спутниковых сетей в последние годы весьма затруднился. Он требует значительных временных и материальных ресурсов (как правило, координация растягивается на несколько лет) и далеко не всегда приводит к положительным результатам. Это во многом объясняется огромным числом заявок, явно превышающим возможности геостационарной орбиты и имеющегося частотного ресурса. Регистрация новых сетей СС в координационных полосах частот С и Ку чрезвычайно затруднена или невозможна. Так, в Резолюции COM 4/4 ВКР-2000 отмечено: «В настоящее время на рассмотрении в Бюро радиосвязи находится такое количество запросов о координации спутниковых сетей, что, при существующих темпах их обработки и без поступления новых заявок, Бюро может потребоваться более трех лет, чтобы их обработать». Администрациям связи и операторам, по причине задержек с обработкой заявок на сети СС и вещания, подаваемых ими в Бюро радио-

связи МСЭ, скорее всего, придется ждать не менее трех лет, пока Бюро опубликует запрос на координацию. Из-за пятилетнего предельного срока ввода сети в эксплуатацию они столкнутся с проблемой недостатка времени для проведения координации. Это серьезно подрывает возможности сетей по предоставлению услуг и, соответственно, возврату вложенных финансовых ресурсов. Предлагаемый подход на базе малоразмерных спутников дает возможность обеспечить предоставление услуг СС и вещания даже в сравнительно небольших неконфликтных полосах частот.

Применение малоразмерных связанных КА открывает возможность увеличения пропускной способности в любой занятой другим спутником орбитальной позиции (при условии наличия в ней недоиспользованного частотного ресурса) за счет запуска дополнительных аппаратов по мере роста загрузки и потребности в бортовой емкости.



Компоновочный макет спутника «Руслан-ММ». На предыдущей странице показан один из вариантов этого КА в орбитальной конфигурации

Этапность освоения частотного ресурса орбитальной позиции позволяет оптимизировать состав и характеристики ПН каждого последующего малого КА для полного удовлетворения требований компаний-операторов, которые, в свою очередь, зависят от постоянно меняющихся запросов конечных потребителей.

Сегодня сроки активного существования тяжелых КА на орбите достигают 15 лет. В течение этого периода информационные технологии развиваются так бурно, что требования конечных пользователей к номенклатуре и характеру предоставляемых операторами услуг СС могут измениться самым радикальным образом. В то же время после запуска спутника на орбиту изменить состав и конфигурацию аппаратуры ПН для наиболее полного удовлетворения новых потребностей рынка не представляется возможным.

2. Малоразмерный КА имеет расширенные возможности по выведению на орбиту. Он может запускаться либо как попутная ПН на носителях тяжелого класса, либо как основная на РН легкого и среднего класса; и, следовательно, имеет вариативность в определении графика запусков. Кроме того, как принято в основном варианте, предлагаемом НПО «Маш», возможен запуск на сравнительно недорогой РН на базе конверсионной МБР.

Малые спутники, как правило, обладают сравнительно низким приоритетом в глазах владельцев тяжелых РН, поскольку их вклад в оплату пуска весьма незначителен. Статус же основной ПН для носителя вне зависимости от класса РН и того, насколько мал спутник, дает его собственнику больше возможностей по управлению процессом запуска, влиянию на выбор даты пуска, определение орбиты назначения и т.д., что весьма затруднено или невозможно при запуске в качестве дополнительной ПН на тяжелом носителе.

3. Стоимость транспондера снижается за счет уменьшения расходов на производство спутников (фактор серийности), выведение на орбиту и страховые риски.

4. В определенном смысле уровень риска понижается, так как в случае аварии при запуске теряется только часть связанной емкости.

Серийность производства спутников и широкий доступ к средствам выведения позволяют создать на Земле резерв готовых унифицированных платформ и модулей ПН для своевременного реагирования как на нештатные ситуации с действующим орбитальным ресурсом, так и на требования рынка. Малоразмерные КА могут найти применение и в качестве орбитального резерва, готового к оперативному переводу практически в любую позицию геостационарной орбиты, востребованную потребителем (компанией-оператором, потерявшей находящийся в эксплуатации на орбите спутник или часть его бортовой емкости, а также страховыми компаниями).

5. Требуемые первоначальные затраты минимизированы.

Благодаря снижению объема затрат, необходимых для обеспечения начала коммерческой эксплуатации космического сегмента системы СС, значительно расширяется круг потенциальных заказчиков. Реализация проекта становится доступной для инвесторов, располагающих или способных привлечь ограниченные финансовые ресурсы, и для стран с малыми и средними потребностями в трафике. При этом они смогут иметь доступ к самым современным информационным технологиям.

6. Высокая экономическая эффективность проекта.

Рентабельность проекта повышается, так как при меньшем количестве бортовых транспондеров (по сравнению с тяжелым КА) существенно сокращается время, необходимое для полной загрузки (продажи) бортовой емкости введенного в эксплуатацию спутника.

7. Возможно соблюдение требований информационной безопасности.

Как показал опыт военного конфликта в Косово, интернациональный характер

\* По данным разработчиков, этот космодром является на сегодня самым экономичным в России по расходам на содержание.

компаний-операторов – еще не гарантия выполнения ими своих обязательств по предоставлению емкости космического сегмента в конфликтной ситуации. Так, например, вещание сербского спутникового телеканала RTS Sat с КА Eutelsat II-F3 было прекращено по требованию НАТО. Нельзя не отметить, что именно в период политических или военных конфликтов задачи обеспечения связи и вещания становятся особенно актуальными, в том числе и в интересах ведения т.н. «информационной войны».

Коммерческая привлекательность использования тех или иных геостационарных спутников связи зависит от стоимости выведения одного условного транспондера на соответствующую орбитальную позицию. Предварительные экономические оценки показывают, что, при одинаковом качестве предоставляемых услуг и сроке активного функционирования на орбите 10–12 лет, малый КА связи выгодно отличается от «полноразмерного» спутника по критерию «стоимость транспондера, выведенного на орбиту».



Макет РН «Стрела» с одним из вариантов головного обтекателя  
Фото И.Афанасьева

Сравнивая схему реализации систем СС и вещания, предусматривающих традиционный вариант тяжелого полноразмерного спутника, с рассматриваемым кластерным подходом

(позволяющим осуществить поэтапное освоение частотного ресурса орбитальной позиции путем размещения в ней нескольких малоразмерных КА, выводимых ракетами легкого класса), можно видеть определенные конкурентные преимущества последнего.

Однако говорить о малоразмерных КА как об универсальной альтернативе традиционным тяжелым спутникам связи было бы некорректно. Существует целый ряд задач, которые сегодня могут быть эффективно решены только с использованием последних. В частности – создание геостационарных спутников для систем мобильной персональной СС (на данном этапе развития технологий разрабатываемых в космосе бортовых антенн с большой апертурой) или многодиапазонных спутников связи военного назначения с повышенными требованиями к помехозащищенности и воз-

можностью бортовой коммутации абонентов, работающих в разных частотных диапазонах. Тем не менее на основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что малоразмерные КА связи типа «Руслан-ММ» имеют свою вполне определенную рыночную нишу, а в ряде случаев могут служить экономически эффективным дополнением к традиционным вариантам использования тяжелых спутников.

В сложившейся в настоящее время на международном рынке СС ситуации российским производителям КА сложно и экономически нецелесообразно конкурировать с мировыми лидерами спутниковой индустрии. Однако у них существует реальная возможность занять такой перспективный сегмент рынка, как малоразмерные спутники связи, но сделать это крайне непросто без всесторонней государственной поддержки.

Источники:

1. Сообщение агентства Интерфакс от 26 июня 2001 г.
2. «Россия и Индия договорились вместе делать РЛ-10». Газета «Ведомости», 27 июня 2001 г.
3. «Большие преимущества малых спутников «Руслан-ММ»». Буравин А. Е., заместитель генерального директора ГУП «НПО машиностроения». Статья подготовлена к публикации в журнале «Вестник связи».
4. Тезисы выступления ФГУП «НПО машиностроения» на заседании ГКЭС 27 июня 2001 г. по вопросу «О перспективах использования малоразмерных легких КА, в т.ч. двойного назначения, выводимых на геостационарную орбиту, для развития спутниковой связи и вещания».

# СПУТНИК — В ЛИЗИНГ

## Space Systems/Loral начинает новый вид космического бизнеса

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Американская компания Space Systems / Loral объявила 16 июля, что изготовит два новых спутника связи диапазона X (7/8 ГГц) для обеспечения связью на условиях лизинга Министерства обороны Испании, а также государственных пользователей США, Ис-

пании и других дружественных им стран в пределах зоны действия КА.

Для обеспечения лизинговых спутниковых услуг по этим КА были сформированы две новые компании. Первая – Hisdesat S.A. Она включила в себя различные испанские партнерские компании, в частности коммерческую спутниковую телекоммуникационную компанию Hispasat S.A., основанную в Мадриде. Вторая новая компания для предоставления спутниковых телекоммуникационных услуг – XTAR. В отличие от Hisdesat, компания XTAR планирует распространить свои услуги не только на Испанию, но и на любые другие страны, лежащие в зоне обслуживания принадлежащего ей КА. В обеих компаниях SS/L будет руководящим партнером, держа 51% акций.

Hisdesat и XTAR оба уже получили разрешение для изготовления спутников совместно с SS/L.

Для Hisdesat SS/L изготовит КА SpainSat. Он предназначен исключительно для обеспечения связью Минобороны Испании. На нем будут установлены ретрансляторы X, а также Ka (40/20 ГГц) диапазонов. Этот КА предполагается разместить в точке стояния 30°з.д. над Атлантическим океа-

ном, откуда он смог бы обеспечить связью Испанию, Европу, Африку и обе Америки. Его ввод в строй планируется в 2004 г.

Второй спутник, именуемый XTAR-EUR, будет построен SS/L для XTAR. Он предоставит услуги по аренде транспондеров правительственным клиентам и станет резервным для испанского Министерства обороны. Спутник XTAR-EUR будет нести двенадцать широкополосных транспондеров X-диапазона. КА должен занять точку либо над Атлантическим, либо над Индийским океаном. Совместно со SpainSat этот КА обеспечит связью Восточную Европу, страны Ближнего и Среднего Востока. Его ввод в эксплуатацию ожидается в 2003 г.

Оба спутника будут доступны для аренды правительственным пользователям в Соединенных Штатах и Испании, а также другим «дружественным и союзническим нациям» в пределах зоны охвата КА. XTAR, Loral и Hisdesat обеспечат начальное финансирование проекта в размере 55 млн \$ за следующие два года. Остаток требуемого финансирования затем доведет XTAR.

По материалам SS/L

**Лизинг** (англ. leasing), применительно к космической технике, – это долгосрочная аренда КА, выведенного на орбиту. Как правило, арендодателем выступает сам производитель спутника. Появление лизинга вызвано необходимостью получения потребителями дорогостоящей техники и ее внедрения без крупных капиталовложений. В контрактах по лизингу может быть предусмотрена поставка оборудования для наземного сегмента, его техническое обслуживание, обучение кадров и т.д. В контракте возможны положения о праве (или обязанности) арендатора выкупить КА по истечении срока аренды. Также устанавливается базисный период, в течение которого стороны не имеют права расторгнуть договор лизинга.



# Alenia Spazio

## НА ПАРИЖСКОМ АВИАСАЛОНЕ

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

На проходившем с 17 по 24 июля этого года в Le Bourget всемирном авиакосмическом салоне итальянская фирма Alenia Spazio, входящая в группу Finmeccanica, представила «продвинутое» технологии в области систем космической навигации, связи и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), выставив на стенде модели спутников, разработанных по программам Galileo, Sicral и Cosmo SkyMed.

Группировка Galileo, состоящая из 30 КА, обращающихся по круговым орбитам высотой 23 тыс км над Землей, станет ключевым элементом созданной в Европе глобальной многорежимной системы навигации и подвижной связи. Развертывание этой системы для обслуживания частных лиц и органи-

области космоса и перспективных систем связи, представила модель первого национального военного спутника передачи данных Sicral в масштабе 1:8.

Разработанный исключительно усилиями Alenia Spazio для консорциума Sitab, КА Sicral был запущен в феврале 2001 г. и сейчас завершает операции по стабилизации в точке стояния (16.16° в.д.) и проведению тестовых соединений с различными типами пользовательских терминалов. Особенность системы – способность адаптироваться к наиболее трудным условиям работы при низких эксплуатационных расходах. Автономность, мобильность, безопасность, гибкость и способность к передаче уже обработанного изображения делает систему весьма востребованной в военных кругах.



Проекты, в которых участвует Alenia Spazio: Galileo, Sicral и Cosmo SkyMed

заций начнется в 2006 г. Результаты работы Galileo будут широко использованы во многих областях, включая сельское хозяйство и рыболовство, экологию, подвижную и персональную мобильную связь, что делает проект одним из наиболее новаторских, способным значительно улучшить качество жизни европейцев в ближайшем будущем.

Первый шаг в развертывании системы Galileo был предпринят 12 июля нынешнего года при запуске спутника Artemis, несущего навигационную полезную нагрузку Egnos. КА, отличающийся применением перспективных технологических стандартов и конструкций из углепластиковых композитов, должен был повлиять на разработку будущих систем связи в Европе и во всем мире.

На Парижском салоне итальянская компания, более 30 лет активно работающая в

Cosmo SkyMed предназначен для широкого спектра работ – от ДЗЗ до мониторинга землеотвода и строительства. Система, которую Alenia Spazio создает для Итальянского космического агентства, состоит из семи КА с радиолокационными и оптическими датчиками на низкой околоземной орбите. Данные, полученные со спутников, будут иметь приложения во многих областях: в сельском хозяйстве, экологии, мониторинге природных бедствий (оползней, пожаров и наводнений) и контроле прибрежной зоны. Не исключено также широкое применение информации для составления крупномасштабных географических карт.

По материалам сайтов [www.spacepatches.com](http://www.spacepatches.com) и [www.jacqmans.com](http://www.jacqmans.com)

## Ofeq-5 готовится к запуску

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

Вероятно, в конце 2001 г. в Израиле будет произведен запуск очередного спутника серии Ofeq. На околоземную орбиту высотой 350–400 км он будет выведен, по всей видимости, с помощью усовершенствованной модели ракеты-носителя Shavit (известной как Shavit-Next).

ИСЗ Ofeq-5 изготовлен на предприятии «Мабат» израильского аэрокосмического концерна «Таасия авирит» (MBT/Israel

Aircraft Industries Ltd.). Предыдущий запуск аналогичного спутника закончился неудачей 22 января 1998 г. из-за аварии РН. Спутник Ofeq-3 сошел с орбиты 24 ноября 2000 г., проработав более 5 лет.

По оценкам независимых аналитиков, спутники типа Ofeq являются фоторазведывательными и предназначены для сбора информации в интересах обеспечения обороноспособности Израиля. Судя по всему, конструкция ИСЗ Ofeq-5 сходна с конструкцией спутника детального наблюдения Eros A1, запущенного в декабре 2000 г.

## Миссия Rohini завершена

**И.Черный.** «Новости космонавтики»

**12 июля** наземная станция сети телеметрии, сопровождения и управления на Мадагаскаре (Mauritius), принадлежащая Индийскому космическому агентству ISRO, засекала последние сигналы КА SROSS-C2 (буквально «спутник серии Rohini увеличенных размеров» – Stretched Rohini Satellite Series), запущенного 4 мая 1994 г. с помощью твердотопливной ракеты ASLV-D4 с космодрома Шрихарикота. Аппарат, расчетный срок эксплуатации которого составлял всего один год, совершил 40058 витков вокруг Земли, успешно проработав на орбите более семи лет. Перед самым входом в атмосферу, когда он был на высоте всего 139 км, его слышали не только индийцы, но и наземная станция в Вайльхайме (Weilheim), Германия.

Спутник SROSS-C2 посылал на Землю ценные научные данные от двух приборов – детектора гамма-лучевых всплесков GRB (Gamma Ray Burst) и анализатора потенциала затухания RPA (Retarding Potential Analyser).

GRB обнаруживал гамма-всплески от источников высокоэнергетического электромагнитного излучения, находящихся от нас на расстояниях в несколько миллионов световых лет; эмиссия гамма-излучения при всплеске сохраняется от нескольких миллисекунд до нескольких секунд. Всплески, являющиеся, по-видимому, следами взрывов сверхновых, интенсивно изучались в 1980–1990 гг. Основным фокусом исследований было определение распределения источников всплесков на небесной сфере.

Работа детектора GRB в этой связи была крайне результативна. В течение полета SROSS-C2 обнаружил примерно 60 гамма-лучевых всплесков в диапазоне от 20 до 3000 кэВ. Последнее наблюдение (всплеск GRB1267) относится к 27 апреля 2001 г. Результаты стали доступны ученым всего мира.

Другой прибор (анализатор потенциала затухания RPA) собирал данные о характеристиках и структуре ионосферы на низких приэкваториальных широтах над Индийским субконтинентом. Следует отметить особое внимание, что данные анализатора RPA охватывают период от момента, когда Солнце было в минимуме своей активности (1996 г.), до нынешнего времени, когда его активность максимальна. Ученые восьми университетов страны ведут детальный анализ полученной информации.

Миссия SROSS-C2 была практически завершена в июне 2000 г., но специалисты смогли поднять орбиту аппарата, используя остаток топлива бортовой двигательной установки. Таким образом, КА не только в семь раз превысил свой ресурс, но и выполнил блестящую научную программу.

По материалам ISRO

# Планы Украины в области малых КА

И. Черный. «Новости космонавтики»

**10 июля** киевская газета «Народная армия» – главный печатный орган Министерства обороны Украины – опубликовала интервью с Владимиром Драновским – главным конструктором космических аппаратов Государственного конструкторского бюро (ГКБ) «Південне» («Южное»). Один из руководителей ГКБ поделился планами Киева в области разработки новых спутников. Приводим сокращенный вариант интервью<sup>1</sup>.

– Известно, что в течение многих десятилетий ГКБ «Південне» и завод «Південьмаш» («Южмаш») играли важнейшую роль в космических программах СССР. Что происходит на предприятии сейчас? Каковы последние направления его деятельности?



– После принятия первой украинской космической программы мы сосредоточили

свое внимание на разработке миниатюрных КА. Наша первая цель – создать микроспутники. Это требование времени... Все передовые страны работают над подобными проектами. Сначала мы планируем создать прото-

тип спутника для испытаний его электроники, который будет запущен вместе с Січ-1М. Командные радиолнии (КРЛ), телеметрическая система, связь и наземные станции управления разрабатываются фактически заново. По этой программе мы тесно сотрудничаем с военными специалистами, решив создать первую наземную станцию на территории одной из украинских военных баз. В этом есть смысл: очень прочная



Базовая платформа малого КА, представленная в Париже в 1999 г.

военная дисциплина и порядок, профессиональные командиры и хорошая рабочая среда военных подразделений поможет нам справиться с заданием. Микроспутник послужит основой для всех будущих проектов.

Среди новых проектов, которые запланированы нами и согласованы с Национальным космическим агентством Украины (НКАУ), есть проекты спутников, которые могут быть использованы как для военных, так и для гражданских целей. Например, планируется создать КА с высоким оптическим разрешением, который сможет различать детали объектов около 1 м с высоты 650 км. Это очень хорошее решение для военных в пределах видимой полосы спектра. Следующим шагом будет радиолокационный спутник, не зависящий от погодных условий на Земле.

КА с восьмиметровым разрешением также пользуются большим спросом на международном рынке. Из собственного опыта<sup>2</sup> мы знаем, что тендеры на подобные спутники обычно ограничены именно разрешением 8 м. Например, разрешение французского SPOT'a массой 2,5 т – не лучше 10 м. Мы же готовы создать микроспутник с аналогичными и даже лучшими характеристиками при массе 105 кг, предлагая (несмотря на непрерывную конкуренцию) хорошие решения для международного рынка.

Очень жаль, что из-за долгой работы «за железным занавесом» мы не имели опыта действий на международном рынке и, когда впервые вышли на него, наделали много ошибок. Обладая перспективными технологиями, мы просто обязаны сейчас участвовать в коммерческих проектах.

Космическая связь – еще одна важная цель. Действуя на основании указа Президента Украины, НКАУ вырабатывает нормы, дающие нам право обеспечивать такие услуги в стране. Программа разработки отечественных линий космической связи уже подготовлена.

– Вы сотрудничаете с военными?

– Современная армия должна иметь модернизированное оборудование, эф-

НКАУ готовит международную выставку «Космические технологии – на службу обществу», которая пройдет с 24 по 28 августа 2001 г. в помещении Дворца искусств «Украинский Дом». Она организована согласно Указу Президента Украины от 6 февраля 2001 г. «О мерах по использованию космических технологий для инновационного развития экономики государства» и Совместному заявлению президентов Украины и России о расширении сотрудничества в области ракетно-космической и авиационной техники, подписанному 12 февраля 2001 г. по итогам встречи в Днепропетровске.

Проведение выставки нацелено на популяризацию космической деятельности на Украине, на освещение широкого круга задач отрасли, связанных с внедрением космических технологий для создания и производства гражданской продукции. В ходе выставки будут продемонстрированы научные разработки, продукция социально-экономического назначения, а также высокотехнологические проекты предприятий отрасли, которые позволят укрепить их позиции на

отечественном рынке, найти заказчиков за рубежом.

На экспозиции «Ракетно-космическая техника» можно будет увидеть макеты РН «Циклон-4», «Днепр», «Зенит-3SL», КА «Січ-1», АУОС-СМ, «Океан-0», «Микрон», а также ракетных двигателей.

На экспозиции спутниковых технологий будут представлены возможности по использованию услуг Интернет, спутниковой телефонной связи, спутникового телевидения и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Средства ДЗЗ из космоса будут представлены на экспозициях предприятий «Обрий», «Природа».

На выставке также можно будет ознакомиться с историей развития ракетной техники (от первых ракет до современных), создания КА и бортовых приборов. Для детей будет оборудован компьютерный аттракцион «Полет на планеты солнечной системы» с определением возраста и веса на выбранных планетах.

Всеукраинское молодежное аэрокосмическое объединение «Сузирия» представит экспозицию детских рисунков и предметов технического творчества.

<sup>1</sup> К сожалению, в двойном переводе (украинский – английский – русский). Английский источник получен через интернет-форум FPSpace.

<sup>2</sup> Ранее сообщалось (НК №8, 2001, с. 49), что ГКБ «Южное» выиграло тендер на египетский спутник.





Макеты легких носителей «Циклон-4» и «Днепр»

фективные и надежные линии связи, точные и своевременные разведанные. Все это дает космос. Армия должна [самостоятельно] заказывать и финансировать все, что ей нужно, не дожидаясь, пока НКАУ разработает нечто для военных целей. Космическое агентство создало сектор, который сможет удовлетворить текущие потребности военных. Те же, со своей стороны, обязаны платить за улучшение космических технологий.

Каждые три месяца Украинский генеральный штаб рассылает нам информацию о последних разработках в космических технологиях, разведке, связи, противоракетных системах и т.д. Мне нравится читать эти материалы. Я воспринимаю их как своего рода рекомендации, очерчивающие наши приоритеты. Это отлично, но почему они

[военные] не ставят перед нами конкретных задач, почему не заказывают и не финансируют? Почему мы сами должны разрабатывать то, что необходимо всем?

– Существуют ли надежные способы защиты от несанкционированного доступа в систему наших спутников, особенно двойного назначения? Насколько они эффективны?

– Уровень шифрования, используемый для защиты КРЛ, очень высок. Его практически невозможно преодолеть. [Кроме того], во-первых, мы всегда объявляем рабочие частоты своих КА. Во-вторых, международное соглашение запрещает кому-либо создавать помехи или препятствия функционированию спутников. Речь не идет о «спутниковой войне», но любой факт проникновения вызовет международный скандал.

– Какие электронные компоненты использованы на действующих и перспективных спутниках – сделанные на Украине или импортные?

– Мы поняли, что для микроспутников нецелесообразно разрабатывать, производить и использовать отечественные электронные компоненты. Электроника производства СНГ ненадежна. Необходимо разработать планы, изготовить образцы, измерительные механизмы, интерферометры, стенды и имитаторы. После того, как заводы сделают все это, стоимость оборудования будет в 20 раз выше иностранных эквивалентов, уже испытанных в космосе. Итак, мы используем любые электронные компоненты, если они недороги и эффективны. Поскольку наш микроспутник разработан не только для военного применения, он построен с использованием недорогих компонентов. Если военные потребуют, мы закупим электронику повышенного уровня надежности.

– Расскажите подробнее о финансовых аспектах космических программ.

– В течение нескольких лет НКАУ получало 70 млн гривен (13 млн \$) ежегодно. Из

этого «Південне» и предприятия-партнеры имеют 22–23 млн гривен ежегодно. В 2000 г., впервые за последние три года, Национальная космическая программа обеспечивалась финансированием на 99.6%.

– А какая сумма вам действительно необходима?

– Для гарантированного выполнения космической программы Украины нам нужно 250–260 млн гривен [46–48 млн \$]. Эта сумма предусмотрена действующими законами и программами. Она все еще значительно меньше, чем США, Великобритания, Франция и другие страны тратят на свои космические программы. Даже 70 млн гривен, которые мы получаем от государства, периодически попадают под сокращения.

## NIMA приобретет снимки со спутника Eros A1

Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

Национальное агентство изображений и картографии США (National Imagery and Mapping Agency, NIMA) в ближайшее время заключит контракт с фирмой Core Software Technology Inc. на покупку спутниковых снимков с высоким разрешением. Их получает израильско-американский концерн ImageSat, являющийся оператором ИСЗ Eros A1. Спутник детального наблюдения Eros A1 был изготовлен на предприятии израильского аэрокосмического концерна «Таасия авирит» (Israel Aircraft Industries Ltd.) и запущен на низкую околоземную орбиту 5 декабря 2000 г. с помощью российской РН «Старт-1» с космодрома Свободный.

ImageSat будет поставлять NIMA изображения земной поверхности с разрешением порядка 1.8 м. Такие фотографии могут быть использованы для определения масштабов природных и техногенных катастроф, управления городским развитием, картографии, контроля окружающей среды и демографической обстановки.

По данным Space News

## Идет изготовление ИСЗ Amos-2

Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

На предприятии «Мабат» аэрокосмического концерна «Таасия авирит» (MBT/Israel Aircraft Industries Ltd.) с марта нынешнего года ведется изготовление второго израильского коммерческого телекоммуникационного спутника Amos-2.

Первый спутник подобного типа, Amos-1, успешно эксплуатируется на орбите с 1996 г. Он имеет стартовую массу 998 кг и 8 активных транспондеров из 9-ти. В настоящее время он предоставляет ретрансляционные услуги заказчикам на Ближнем Востоке и в Центральной Европе. На момент запуска считалось, что он будет функционировать до 2000 г.

По словам исполнительного директора израильской фирмы Spacocom Ltd., реализующей услуги Amos'a, Давида Поляка (David Pollack), новый спутник будет использован для предоставления услуг не только в регионе Ближнего Востока и Центральной Европы, а также на северо-востоке США, что позволит ближневосточным и центральноевропейским клиентам присоединиться к интернет-коммуникациям Северной Америки.

Более половины объема мощности спутника планируется выделить на долговременной основе израильской компании непосредственного телевидения DBS Services Ltd. (известной на рынке под торговой маркой YES).

Amos-2 будет размещен на геостационарной орбите в 4° западнее точки стоя-

ния ИСЗ Amos-1. Продолжительность его активного существования рассчитывается на 11–12 лет.

ИСЗ Amos-2 будет иметь стартовую массу 1350 кг и нести 11 активных транспондеров из 14-ти. Он будет гораздо мощнее предшественника (1320 Вт против 800 Вт у Amos'a-1), при мощности каждого транспондера в 75 Вт против 37 Вт у Amos-1.

Изготовление ИСЗ Amos-2 продлится примерно год. К настоящему времени имеется соглашение с консорциумом Ariane-space о запуске спутника ракетой-носителем Ariane 4 или Ariane 5 («в паре» с каким-либо другим ИСЗ). Запуск на геостационарную орбиту состоится, видимо, в конце 2002 г. либо в начале 2003 г.

По данным IAI, Satellite Today

# Испытания аэроспайка в рамках «Космической пусковой инициативы»

И. Черный. «Новости космонавтики»

**12 июля** в Космическом центре имени Дж.Стенниса, Миссисипи, в рамках программы «Космическая пусковая инициатива» SLI (Space Launch Initiative, см. НК №7, 2001, с.58-59) успешно проведено первое из трех испытаний технологии электро-механического привода ЕМА (Electro-Mechanical Actuator) с использованием двигателя XRS-2200 типа «линейный аэроспайк», созданного по программе демонстратора Х-33 (НК №2, 2001, с.56-57).

Все цели теста продолжительностью 5.32 сек, имитирующего пусковые операции и начало работы ЖРД, достигнуты полностью. Испытания дали NASA уникальную возможность извлечь из существующей коммерческой технологии действительно ценный опыт и данные.

Электроника привода ЕМА регулирует расход компонентов ракетного топлива (горючего и окислителя) в двигателе. Подобная технология – перспективная альтернатива используемым очень давно и повсеместно гидравлическим системам для привода и управления клапанами ЖРД.

По словам Гарри Лайлза (Garry Lyles), менеджера офиса программы SLI в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама), эта технология весьма интересна SLI, поскольку все концепции ЖРД, оцениваемые в рамках этой программы, используют электро-механические приводы.

«Основной фокус SLI – в разработке концептуальных технологий, способных резко снизить стоимость и увеличить безопасность и надежность запусков для NASA, коммерческих и военных заказчиков, – говорит Лайлз. – Нельзя было упускать возможность воспользоваться тем, что на огневом стенде Центра Стенниса уже находился двигатель типа «линейный аэроспайк» в полетной (двойной) конфигурации (НК №2, 2001, с.56)».

23 июля испытания XRS-2200 были продолжены: двигатель проработал 25 сек на тяге 80% от номинальной. Третий запланированный тест длительностью 100 сек покажет работу ЖРД и продемонстрирует, насколько система управления ЕМА способна функционировать при давлениях, а также тепловых и гидравлических нагрузках, близких к рабочим.

По материалам Центров Маршалла и Стенниса



Фото И.Афанасьева

# Начало огневых испытаний РД-191

И.Афанасьев.  
«Новости космонавтики»

**27 июля** в ОАО «НПО Энергомаш» имени академика В.П.Глушко (Химки, Московская обл.) успешно проведено первое огневое испытание кислородно-керосинового жидкостного ракетного двигателя РД-191, созданного для первой ступени семейства новых российских РН «Ангара», в т.ч. многогорлового ракетного ускорителя (МРУ) «Байкал», разрабатываемых в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева.

РД-191 – двигатель замкнутой схемы с дожиганием окислительного генераторного газа в основной камере сгорания при высоком давлении. Он сконструирован на основе двигателей РД-170/171, разработанных для РН «Энергия» и «Зенит» соответственно. РД-191 имеет химическую систему зажигания, одну камеру сгорания (в отличие от четырехкамерных РД-170/171), новый турбонасосный агрегат меньшей мощности, один новый газогенератор и новую систему агрегатов регулирования потоками компонентов топлива. Управление вектором тяги обеспечивается за счет качения камеры сгорания в двух плоскостях.

## Основные технические характеристики двигателя

Компоненты топлива:	жидкий кислород
– окислитель	керосин
– горючее	2,75 : 1
Соотношение компонентов топлива	
Тяга, тс:	
– на уровне моря	196
– в пустоте	212,6
Удельный импульс тяги, сек:	
– на уровне моря	309,5
– в пустоте	337,3
Давление, кгс/см <sup>2</sup> :	
– в камере сгорания	262,5
– на срезе сопла	0,88
Масса, кг:	
– сухой конструкции	2200
– залитого двигателя	2430
Габариты, мм:	
– высота	3780
– диаметр	1450
Годы разработки	1998–...

В марте 1999 г. первый вариант макета РД-191 был поставлен в Центр Хруничева для интеграции интерфейса РН и двигателя. В составе носителя «Ангара» и ускорителя «Байкал» двигатель демонстрировался на международных аэрокосмических салонах Le Bourget в 1999 и 2001 гг. «Макет двигателя... вызвал большой интерес среди посетителей и участников салона как «новое слово» в двигателестроении для ракет среднего класса», – подчеркнули в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева.

Для обеспечения наиболее оптимального профиля полета ракеты РД-191 позво-

ляет изменять тягу в полете в пределах от 100 до 38% от номинального значения.

ОАО «НПО Энергомаш» – ведущее российское предприятие по разработке мощных ЖРД. Двигатели разработки НПО «Энергомаш» использованы в основных космиче-



Фото НПО «Энергомаш»

ских РН – «Союз», «Протон», «Зенит», «Космос», «Циклон» и др. Одна из новых разработок НПО «Энергомаш» – двигатель РД-180 для семейства американских РН Atlas-3/5. Предприятие осуществляет полный цикл разработки ЖРД, включая их конструирование, изготовление и испытания.

По пресс-релизу ОАО «НПО Энергомаш» и сообщению сайта [www.ipclub.ru/space/hotnews](http://www.ipclub.ru/space/hotnews)

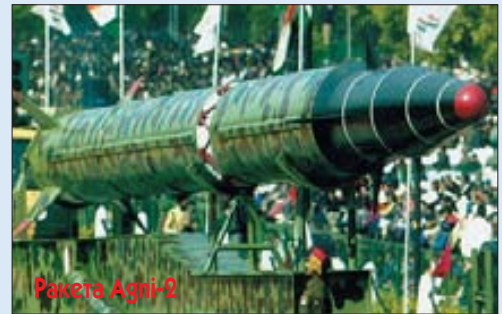
10 июля на сайте [www.xterra.ru](http://www.xterra.ru) появилось сообщение, что компании ILS (International Launch Services) и Eutelsat завершают последние процедуры, предшествующие запуску европейского КА Eutelsat, который будет выполнен в ходе первого полета РН Atlas 5 компании Lockheed Martin в мае 2002 г. По мнению представителей ILS, выбор такого средства доставки говорит о победе в конкурентной борьбе, которую компания одержала над Arianespace. Стоит, однако, заметить, что самый первый полет отличается значительно большим риском, чем последующие, и у Eutelsat были все основания надеяться на скидку, которую она и получила. Eutelsat будет запущен с помощью РН Atlas 5 серии 401 (масса груза, доставляемого на геостационарную орбиту, – 4900 кг). На данном «Atlas» установлен двигатель РД-180 российского НПО «Энергомаш», однодвигательный разгонный блок Centaur и не используются твердотопливные ускорители. – И.Б.

◆ ◆ ◆

Специалисты Мюнхенского технического университета рассматривают возможность применения пористого кремния в качестве высокоэнергетического горючего в твердотопливных ракетных двигателях. Согласно проведенным исследованиям, кремний при взаимодействии с кислородом обеспечивает большую мощность, чем тринитротолуол. – И.Б.



# Криогенная «Сурья» – миф или повод задуматься?



Ракета Agni-2

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

В конце апреля – начале мая Defense News и Space News поместили интригующие сообщения, вызвавшие большой резонанс как в официальных органах, так и в среде независимых аналитиков ракетно-космической техники [1]. В статье, не получившей, впрочем, никаких подтверждений\*, говорилось, что Индия уже в январе 2002 г. будет готова провести летные испытания своей первой межконтинентальной баллистической ракеты (МБР), названной Surya. Самое же главное, что будет испытываться одноступенчатая ракета с ЖРД на криогенном топливе! Что же это получается: незабвенная администрация Клинтона приложила в начале 1990-х годов поистине титанические усилия, чтобы расторгнуть российско-индийскую сделку, останавливая «неконтролируемое распространение ракетных технологий», – и все пошло прахом? Можно вспомнить разные эпизоды баталий, например то, как Соединенные Штаты заплатили России 400 млн \$ за разработку модуля ФГБ для МКС, взамен чего РФ отменила контракт аналогичной стоимости на продажу технологии криогенных ЖРД Индии. И не только это... Неужели все было напрасно?

В упомянутых статьях говорится, что Surya разработана на базе индийской РН геостационарных спутников GSLV (НК №6, 7, 8, 2001). Может быть, имелись в виду какие-то другие технологии – например, мощные двигатели твердого топлива или ЖРД на долгохраняемых компонентах, которые созданы в стране? Нет, упор делается именно на криогенику.

Действительно, чтобы сделать одноступенчатую ракету, способную забросить мало-мальски значимую боеголовку на межконтинентальную дальность\*\*, необходимы криогенные ЖРД. Они обязательно должны работать на кислороде и водороде – достаточно, например, очень хорошего двигателя на кислородно-керосиновом топливе или на такой экзотике, как фтор и аммиак. Но в Индии нет таких ЖРД и топлив, а есть только «водородник» тягой 7.5 тс в вакууме, работы по которому едва-едва выходят на нормальный стендовый уровень.

При всем желании индусы не смогли бы собрать в связку необходимое число таких двигателей, чтобы ракета развила нужную тягу на старте, даже при использовании российских ЖРД с поставленными криогенными блоками. Кроме того, большая (массой наверняка не один десяток тонн) МБР имела бы огромные баки – ведь компоненты криогенного топлива обладают низкой плотностью. С учетом интенсивного испа-

рения водорода, наземные емкости для подпитки стоящей в боеготовности ракеты были бы просто колоссальными, что также противоречит требованиям военных с точки зрения маскировки и защиты от любого нападения – будь то атака с воздуха или даже просто засада снайперов.

В то же время для мало-мальски сведущих специалистов нелепостью кажется сама возможность применения криогенных двигателей на боевых машинах. Кто сейчас пойдет на это, когда не только от двигательной установки, но и от любого агрегата МБР требуются, прежде всего, простота и надежность применения?

Что это – журналистская некомпетентность или заранее спланированная дезинформация?

Кроме того, странно, что факт разработки МБР в Индии эти уважаемые издания не подвергли сомнению! Зачем Индии «межконтиненталка»? Что это за загадочные враги, которые находятся так далеко? Нельзя же всерьез вообразить, что Индия хочет нанести удар по США? А для обуздания «извечных недругов» – Пакистана и Китая – достаточно того, что уже есть, например ракет Agni 2.

Сейчас Пакистан и Индия согласились, наконец, предупреждать друг друга о предстоящих испытаниях своей ракетной техники. Так что власти Карачи первыми всерьез заговорили бы об угрозе «Сурьи». Но они молчат. Да и вообще, Индии не так нужны дальние ракеты для удара по Пакистану – достаточно современных самолетов: большинство густонаселенных районов соседней страны находится в пределах досягаемости индийской авиации.

Интерес к дальним ракетам проистекает больше от желания иметь в регионе силовой паритет с КНР; однако и здесь наиболее важные стратегические цели достижимы для индийских ударных «Ягуаров» и МиГ'ов, способных нести ядерное оружие. Таким образом, Agni 2 накрывает весь Пакистан, а в случае базирования в восточном штате Аруначал-Прадеш (Arunachal Pradesh), может достать Пекин, хотя и при снижении точности.

Может быть, Индия стремится сделать МБР «на экспорт»? Следует помнить, что страна не подписала договор о нераспространении ракетных вооружений. В первом приближении индусы могли бы размышлять так: «Мы разработываем РН спутника, почему бы не создать (на ее базе или параллельно с ней) МБР и получить два продукта, которыми можно торговать?»

Законный вопрос – а кто возможный заказчик? Неужели Индия станет предлагать готовую МБР, скажем, Ирану – тому исламскому государству, которое является теоретически союзником Пакистана? Неувязочка...

Обратимся за консультацией к известному эксперту по ракетным вооружениям

из «Федерации американских ученых» FAS Чарлзу Виду (Charles P. Vick). Вот что он думает: «Информация о возможной концепции индийской МБР то возникала, то пропадала на протяжении ряда лет (см.[2]. – И.А.). Конечно, с носителей PSLV и GSLV можно было заимствовать компоненты для создания ракеты класса советской SS-18. Это давно известно. Использование криогеники вызывает лишь раздраженную усмешку, но применение РДТТ и ЖРД на долгохраняемом топливе вполне возможно. Фактически разработка индийской МБР не намного сложнее того, что они уже имеют. Однако это сразу стало бы ясно.

Совершенно туманны мотивация и цели подобной разработки. С точки зрения менталитета большинства жителей индийского субконтинента, восприятие которых в корне отличается от западноевропейского, создание межконтинентальной ракеты возможно в пику Китаю, однако не как средство нападения на Пекин, а как нечто другое. В отсутствие лучшего термина, я бы назвал это «ракетной завистью» (missile envy)».

К четырем ранее поставленным Индии разгонным блокам для космических РН Россия намерена поставить еще три, что позволит реализовать индийскую программу по запуску КА до 2005 г., сообщили корреспонденту РИА «Новости» в Росавиакосмосе 15 июня.

Что касается прозвучавших из Белого дома в адрес России обвинений в нарушении международного режима нераспространения ракетных технологий, то, как сообщили в «Главкосмосе», «ни о каком «криминале» и речи быть не может. Поставляя индусам разгонные блоки, мы вовсе не собираемся передавать технологию их создания». Для того чтобы освоить производство полученного оборудования, «тамашним» специалистам потребуется не менее пятидесяти лет (!) [3].

Кроме того, в соответствии с достигнутой договоренностью, российская сторона окажет Индии помощь в строительстве космодрома SHAR, где должна быть построена вторая установка по запуску космических РН. Росавиакосмос в этой связи сообщает, что говорить о конкуренции с российскими ракетчиками едва ли возможно. Совокупная «аэрокосмическая мощь» позволяет Индии выводить на орбиту не более одного-двух спутников в год [4].

Источники:

1. Дискуссия на интернет-форуме FPSpace.
2. [www.fas.org/nuke/guide/india/missile/surya.htm](http://www.fas.org/nuke/guide/india/missile/surya.htm)
3. Сообщение агентства РИА «Новости».
4. «Время МН» от 19.06.2001.

\* Кроме резких возражений с индийской стороны.

\*\* Напомним, что в отечественной терминологии межконтинентальным считается средство доставки груза, обладающее радиусом действия свыше 6000 км.

30 мая представители компании Boeing сообщили о завершении программы летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) беспилотного аппарата X-40A (НК №6, 2001) – масштабной (85%) летающей модели, служащей для проверки параметров динамики экспериментального возвращаемого аппарата X-37 на атмосферном участке полета при заходе на посадку в целях минимизации рисков в ходе дальнейшей реализации проекта. С помощью маневрирующего космического аппарата SMV (Space Maneuvering Vehicle) X-37 NASA и ВВС планируют совместно испытать (в условиях космического полета и возвращения на Землю) «продвинутые» технологии.

Программа ЛКИ включала семь «свободных» полетов X-40A (см. табл.) на полигоне Летного испытательного центра (ЛИЦ) имени Драйдена на авиабазе ВВС Эдвардс (Калифорния). В ходе испытаний аппарат сбрасывается с борта вертолета-носителя CH-47 Chinook на высоте около 4500 м, а затем в автоматическом режиме осуществляет заход на ВПП и планирующую посадку на выпускаемое самолетное шасси.

Программа ЛКИ				
№ п/п	Дата полета	Высота сброса, м	Время полета, сек	Скорость посадки, км/ч
1	14 марта 2001 г.	4575	74	-
2	12 апреля 2001 г.	4587	~120	131
3	26 апреля 2001 г.	4564	~120	131
4	5 мая 2001 г.	4627	~120	166
5	8 мая 2001 г.	4579	~120	146
6	16 мая 2001 г.	4573	~60	415
7	19 мая 2001 г.	4574	~120	487

В модели X-40A применяются алгоритмы управления, программное обеспечение (ПО) и системы сбора воздушных данных CADS (Calculated Air Data System) и космической навигации SIGI (Space Integrated GPS/INS), предназначенные для X-37. Модель маневрирует, как и реальный аппарат, а для ее управления используется мобильный центр управления полетами X-37.

X-37 – автоматический беспилотный ЛА, способный выходить на орбиту и осуществлять сбор данных на скорости, соответствующей числу M=25 (при входе в атмосферу). SMV может оставаться в космосе в течение трех недель, выступая в качестве стенда для проверки 40 технологий в области изготовления корпуса, силовых установок и методик эксплуатации, призванных облегчить полеты в космос. Эти технологии могут найти реальное применение как в военной, так и в гражданской сферах – от ремонта спутников на орбите до создания РН многоцелевого использования нового поколения.

Модульная конструкция X-37 с отсеком для проведения исследований (2.1x1.2 м) позволяет проводить широкий спектр экспериментов и испытаний, в частности – высокопрочной системы теплозащиты, ДУ на долгохранимом жидком нетоксичном топливе, а также новых аэродинамических параметров, необходимых для создания новых

КА многократного использования. В рамках одной программы можно выполнять эксперименты как с уже применяемыми, так и с перспективными технологиями. По замыслу

на предприятии по сборке экспериментальных ЛА в Палмдейле, Калифорния.

Первые «свободные полеты» X-37 из-под крыла бомбардировщика B-52, принадлежащего NASA, запланированы на 2002 г. ЛКИ пройдут на базе ВВС Эдвардс. Тесты с выводом на орбиту намечены на 2004 г.

Среди госструктур, принимающих участие в реализации проекта X-37, – Центр космических полетов (ЦКП) имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама, руководство программой), Исследовательский центр (ИЦ) имени Эймса (Маунтин-Вью, Калифорния), Космический центр (КЦ) имени Кеннеди (Флорида), ЦКП имени Годдарда (Гринбелт, Эриленд), ИЦ имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния), а также ЛИЦ имени Драйдена и Центр проведения летных испытаний ВВС США, база Эдвардс, Калифорния.



создателей SMV, это обеспечит экономию средств в долгосрочной перспективе.

По словам Рэнди Хейна (Randy Hein), менеджера проекта X-40A подразделения Phantom Works компании Boeing, «до начала летных испытаний была выполнена проверка программного обеспечения и алгоритмов полета с помощью лаборатории моделирования для авионики и ПО (Avionics and Software Simulation Lab) совместно с центром управления полетами. Для проверки эксплуатационных параметров X-37 будет применяться аналогичное оборудование. Следует отметить, что лаборатория для программы X-37 уже введена в эксплуатацию. Ее многоуровневое оборудование с многократным резервированием в настоящее время проходит проверку. На нем установлена первая версия полетного ПО для X-37».

«В настоящее время программа X-37 реализуется в соответствии с графиком, – говорит Дик Сервизи (Dick Cervisi), менеджер проекта X-37 подразделения Phantom Works. – На 93% выполнены продувки в аэродинамической трубе (АДТ) для определения аэродинамики и эксплуатационных параметров ЛА в диапазоне скоростей от M=10 до скорости посадки. Полностью завершена проверка нагрева аппарата в АДТ для подтверждения методики расчета параметров входа в атмосферу. Испытания новой системы теплозащиты с применением электродугового двигателя подтвердили правильность сделанных расчетов. Проектирование X-37 завершено более чем на две трети. Мы планируем начать окончательную сборку уже летом».

При изготовлении X-37 используются перспективные технологии и техпроцессы, разработанные подразделениями компании Boeing. Графитовый фюзеляж производит завод компании в Сент-Луисе, а крылья из композитных материалов – предприятие в Хантингтон-Бич. К настоящему времени готово 85% композитных элементов. В апреле начата окончательная сборка фюзеляжа. Интеграция X-37 (длина 8.40 м при размахе крыла 4.60 м) будет проводиться

По материалам The Boeing Company и Центров Маршалла и Драйдена

#### Сообщения ▶

✧ 27 июля президент аэрокосмической корпорации «Воздушный старт» Анатолий Карпов, выступая на Всемирном конгрессе латиноамериканцев и карибологов, сделал доклад об использовании РН «Полет» для запуска спутников с территорий стран Латинской Америки. Он рассказал о возможной схеме базирования на бразильском аэродроме Ресифи, куда самолет Ан-124ВС «Руслан», взлетевший из подмосковного Жуковского, доставляет незаправленную ракету. В Ресифи происходит заправка КА и ступеней РН, стыковка аппарата и носителя и все необходимые предпусковые операции. Затем самолет отправляется в район Атлантического океана на удалении 500–1000 км от побережья, и там с его борта производится старт РН. Представленная схема из-за благоприятного географического расположения региона позволяет проводить т.н. «всезамутальные запуски» и обходиться без зон отчуждения. По словам А.Карпова, «эти преимущества могут определить данную схему как одну из основных... в проекте «Воздушные старт». Страны Латинской Америки могут принять участие в проекте и эксплуатации комплекса». – И.Б.



✧ 22 июля ИТАР-ТАСС передал сообщение, что Россия и Китай намерены вести совместные разработки ядерной энергетической установки для КА, а также исследования по созданию и использованию т.н. «МОКС-топлива» (смесь урана и плутония). Об этом договорились на встрече в Москве министр РФ по атомной энергии Александр Румянцев и начальник Госкомитета Китая по делам науки, техники и оборонной промышленности Лю Цзиньбин, которые возглавляют российско-китайскую подкомиссию по ядерным вопросам в составе межправительственной комиссии по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству. В разработке космической ядерной установки и работах по МОКС-топливу будут принимать участие специалисты из нескольких российских и китайских научных центров. – И.Б.



# Спутник ROCSAT-2 будет запущен на ракете Taurus

И.Черный. «Новости космонавтики»

**15 июня** компания Orbital Sciences Corporation (OSC) объявила, что легкая ракета Taurus выбрана Национальным космическим агентством NSPO Республики Китай (National Space Program Office) в качестве носителя спутника ROCSAT-2\*. Основная цель миссии КА, стоящей в планах на 2003 г., – наблюдение и контроль земной и морской поверхности, а также мониторинг природных ресурсов Тайваня, удаленных изолированных участков суши и окружающего океана для гражданских приложений. На борту ROCSAT-2 установлен также научный прибор Sprites Imager для исследования электродинамики взаимодействий грозовых туч и верхних слоев атмосферы и получения изображений разрядов молний. Финансовая сторона сделки не разглашается.

«Заказ на запуск ROCSAT-2 показал, что международное космическое сообщество по-прежнему заинтересовано в нашем семействе надежных космических РН, – говорит Рональд Грейби (Ronald J. Grabe), исполнительный вице-президент и генеральный директор «Группы пусковых систем» фирмы Orbital Systems. – Мы благодарны за доверие, оказанное агентством NSPO, и спешим выполнить эту миссию успешно».

\* Первоначально планировалось запустить этот спутник на индийской ракете PSLV, но под давлением США Тайвань отказался от контракта с индусами.

Taurus – четырехступенчатая твердотопливная РН наземного базирования, созданная компанией OSC на базе надежной крылатой ракеты-носителя (КРН) Pegasus воздушного запуска. Начиная с дебюта в 1994 г., Taurus имеет хорошую статистику: на его счету пять последовательных успешных полетов. По стоимости и грузоподъемности он заполняет нишу между КРН Pegasus и более тяжелыми и дорогими РН, доставляя спутники массой до 1360 кг на низкую околоземную или около 362 кг – на переходную к геостационарной орбите. Ракета оснащена «полумобильным» стартовым комплексом, приспособленным для запуска из мест со слабо подготовленной инфраструктурой. Подготовка носителя занимает мало времени, что позволяет использовать его для скоростного «запуска по запросу».

Для миссии ROCSAT-2 будет использован вариант Taurus XL увеличенной мощности, включающий первые и вторые ступени КРН Pegasus XL. Ранее использовавшаяся конфигурация Taurus включала первые и вторые ступени стандартной ракеты Pegasus.

В августе нынешнего года с авиабазы ВВС Ванденберг (Калифорния) с помощью

РН Taurus предполагается запустить два КА, изготовленных компанией OSC, – коммерческий спутник дистанционного зондирования OrbView-4 и научный аппарат QuikTOMS для наблюдения за толщиной озонового слоя Земли.

19 июня корпорация OSC объявила, что NASA решило отложить запуск спутника с высокоэнергетическим спектрометром HESSI (High Energy Spectroscopic Imaging) на борту Pegasus XL. Задержка необходима для анализа нештатной ситуации, возникшей при запуске гиперзвукового демонстратора X-43A, использовавшего первую ступень КРН (НК №8, 2001).

В результате возникшей паузы OSC перевезет ракету из Флориды обратно на свое предприятие на авиабазе ВВС Ванденберг в Калифорнии, где будет заменена аккумуляторная батарея системы аварийного прекращения полета, срок годности которой к тому времени может закончиться. OSC будет поддерживать высокую готовность КРН, чтобы выполнить миссию, когда запуск HESSI будет разрешен.

По материалам компании OSC



Макет РН Taurus-XL

Фото И.Черного

## Вокруг корейской ракетной программы

И.Черный. «Новости космонавтики»

В начале июня дипломатические источники в Токио сообщили, что правительство Японии рассматривает возможность приобретения северокорейских баллистических ракет типа No Dong для их дальнейшего уничтожения. Предполагается, что вырученные от такой продажи деньги КНДР должна использовать исключительно на мирные нужды. В обмен на эту сделку от Пхеньяна требуют принять обязательство не производить впредь ракеты, которые могли бы угрожать соседям по региону. Вполне вероятно, что в сделке смогут принять участие США и страны Европейского сообщества.

Не подтверждая (но и не отрицая) возможность проведения такого обмена, руководство Северной Кореи через официальное информационное агентство ЦТАК 25 июня распространило заявление, в котором содержится резкая критика намерений правительства Японии развернуть в ближайшие годы на околоземной орбите сеть разведывательных спутников. По мнению правительства КНДР, эти спутники-шпионы будут, в первую очередь, наблюдать за северокорейской территорией, что создаст определенную угрозу национальным интересам.

4 июля газета Washington Post сообщила, что, по данным Центрального разведывательного управления США (аэрофотосъемка с самолета-разведчика U-2), Северная Корея провела на прошлой неделе огневые испытания нового двигателя для баллистической ракеты дальнего радиуса действия.

Американские спецслужбы предполагают, что прожиги связаны с разработкой новой баллистической ракеты Taerodong-2 (НК №10, 2000, с.44-45), способной достичь территории Аляски и Гавайев. Последние летные испытания по ракетной программе КНДР провела в 1998 г., запустив баллистическую ракету Taerodong-1 под видом «удачной» попытки выведения на орбиту первого северокорейского ИСЗ. В результате ракета пролетела над Японией и очень напугала официальный Токио. Последующие затем поиски подтверждений существования (на земле и в космосе) пресловутого космического носителя и спутника показали, что Северная Корея способна не только делать дальние ракеты, но и использовать их в целях шантажа, прибавляя себе политического веса и добиваясь от Запада экономических выгод.

По материалам <http://www.ipclub.ru/space/hotnews/>

### Сообщения

13 июля во время проведения международной конференции по реактивному движению в Солт-Лейк-Сити был представлен проект корабля многоразового использования Avatar, разрабатываемый совместно индийской Организацией оборонных исследований и компанией Bharat Dynamics. По размеру ЛА не больше самолета МиГ-27 и имеет массу всего 25 т, по сравнению с примерно 100 т у «Бурана» или шаттла. На орбиту Avatar будет поднимать 500–1000 кг полезного груза при удельной стоимости доставки 67 \$/кг. Для старта и разгона до высокой сверхзвуковой скорости ЛА использует воздушно-реактивный, а для выхода на орбиту – ракетный двигатель. По утверждению разработчиков, корабль может совершить до 100 полетов. Как сообщил индийский космический специалист Раджаван Гопаласвами, использованные в проекте решения будут запатентованы в США, России, Китае и Германии. Использовать Avatar предполагается в качестве недорогого средства для вывода на орбиту спутников; не исключена возможность, что на корабле будут летать в космос туристы. – И.Б.

10 июля Президент РФ В.В.Путин поздравил с 90-летием академика РАН В.В.Мигулина, одного из крупнейших ученых в области радиофизики, дважды лауреата Государственной премии СССР. В 1969–1988 гг. Владимир Васильевич Мигулин возглавлял ИЗМИРАН. – И.Л.

# И ВНОВЬ - «СЕМЕРКА» ИЗ КУРУ?



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

**3 июля** президент Французской Республики Жак Ширак завершил свой визит в Россию поездкой в Самару, где посетил Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс». Это мероприятие стало итогом договоренностей, достигнутых между руководством России и Франции о возможности запуска РН «Союз» с космодрома Куру во Французской Гвиане [1].

Еще во время проведения международного авиакосмического салона Le Bourget 2001 вице-премьер российского правительства Илья Клебанов беседовал с Жаком Шираком о расширении взаимовыгодного российско-французского партнерства в аэрокосмической отрасли. Российские предприятия смогут принять участие в производстве новейшего европейского авиалайнера A-380, европейские фирмы – заняться дальнейшей реализацией совместного проекта учебно-тренировочного самолета МиГ-АТ. Главным итогом встреч в «космическом» секторе стала принципиальная договоренность о возможности запуска РН «Союз» из Куру, а также интеграции развертываемой объединенной Европейской навигационной спутниковой группировки Galileo с уже работающей российской системой ГЛОНАСС.

Переговоры велись в рамках подписанного в начале 2001 г. Росавиакосмосом и Европейским аэрокосмическим концерном

EADS соглашения, предполагающего размещение в интересах последнего на наших предприятиях заказов на сумму 2.3 млрд евро. Именно детали конкретизировались в ходе июльского вояжа Ширака в Россию [2].

По замыслам российского правительства, использование РН типа «Союз» с экваториального космодрома Куру было бы выгодно для всех. Российские специалисты убедили Ширака, что «Союз» никоим образом не является конкурентом европейского тяжелого носителя Ariane 5 (они принадлежат к разным классам грузоподъемности), а для Куру не будет больше проблемы простоев.

Однако не все так просто. «Досье по запуску «Союзов» из Куру, интересующее Москву, для Парижа оборачивается делом весьма хлопотным», – считает французская газета Le Figaro. Космодром финансируется не только Парижем, но и четырнадцатью другими странами – участниками ЕКА. Эти страны вложили огромные средства в развитие проекта Ariane, а тут им еще предлагают найти возможности для внедрения в Гвиане «Союза». По предварительным подсчетам агентства Arianespace, адаптация этого носителя к европейским техническим реалиям потребует от 250 до 300 млн \$. Кто внесет эти деньги? Во всяком случае, ЕКА полагает, что не Россия\*. И вообще, во французских научно-технических кругах весьма скептически настроены по поводу рентабельности «Союза» на Куру.

«Проект носит чисто политический характер, – считает Le Figaro. – Европа желала бы наладить долговременное сотрудничество с Россией в космической сфере, с тем чтобы опередить американцев, стремящихся единолично завладеть российским ноу-хау. Может быть, после поездки Жака Ширака в Самару, где делают «Союз», у сказки появится больше шансов сделаться былью? Во всяком случае, окончательный ответ, вероятнее всего, прозвучит на встрече министров стран – членов ЕКА в Эдинбурге в ноябре 2001 г. [1].

\* Видимо, в ответ на подобные вопросы Илья Клебанов заявил, что РФ готова инвестировать необходимые средства [3].

По мнению французских экспертов [4], европейцы должны четче определиться, насколько им выгодно строительство в Куру «семерочных» стартовых сооружений?

Интерес России понятен – она хочет играть в современной космонавтике все большую роль. Здесь естественным препятствием являются слишком высокие широты космодромов Плесецка и Байконура, не позволяющие выводить на коммерчески выгодные орбиты сколько-нибудь тяжелые спутники с помощью этого замечательного носителя. При пуске из Куру грузоподъемность «Союза» при запуске на геостационарную орбиту вырастает почти вдвое.

В политическом плане Россия будет не так сильно страдать оттого, что платит Казахстану твердую валюту за эксплуатацию Байконура – единственного российского космодрома, с которого сейчас возможны запуски спутников на геостационарную орбиту.

Кроме того, у этой ракеты могут быть и другие задачи. Вплоть до ввода в эксплуатацию «Протона» в начале 1970-х «Семерка» посылала зонды на Венеру, Луну и Марс. Теперь такие полеты можно будет возобновить из Куру, и при полной интеграции с Ariane 5, грузоподъемность которой в три раза выше! А перед лицом конкуренции с США на рынке запусков, разнообразие номенклатуры европейских носителей является благом.

Коммерческие преимущества «Семерки» стали ясны уже в ходе довольно ограниченной ее эксплуатации компанией Starsem. Конечно, гарантией повышения качества услуг, предоставляемых Arianespace, служит конкуренция. Однако приход российского носителя в Куру будет иметь весьма положительный результат, так как Европа сможет сосредоточить все внимание на своем тяжелом носителе.

Кроме того, с точки зрения некоторых специалистов, в настоящее время наблюдается излишек космодромов – в мире их сейчас насчитывается 14, а ежегодное число пусков едва превышает 90...

Если не пустить «Семерку» в Гвиану, то она станет еще одним грозным соперником Ariane, стартуя из других регионов, например из Австралии. В этом отношении, безусловно, неверно будет препятствовать ее продвижению в Куру.

Если все решится положительно, то на экваториальном космодроме начнется строительство стартовой площадки для «Союзов», которые уже в 2005 г. смогут выводить на орбиту коммерческие спутники. По словам заместителя генерального директора Росавиакосмоса Александра Медведчикова, «у отечественных инженеров теперь действительно прибавится работы...» [5].

Источники:

1. К.Привалов. «Заморский департамент «Союза», Куру – Париж». «Время новостей», 4 июля 2001 г.
2. «Ле Бурже сближает соперников», www.vremyamn.ru, 21 июня 2001 г.
3. <http://www.ipclub.ru/space/hotnews/>
4. Air&Cosmos, №1802, 29 Juin 2001, с.47.
5. А.Чистяков. ««Союзы» будут стартовать в Гвиане», www.trud.ru, 5 июля 2001 г.



# «Морской старт» и Boeing выставляются вместе

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

С 19 по 22 июня в Сингапуре прошла выставка CommunicAsia 2001, где «единым фронтом» выступили компании Sea Launch и Boeing, подчеркивая взаимную поддержку программ пусковых услуг, оказываемых с помощью РН «Зенит-3SL» и Delta 4 «с целью обеспечения гибкого, уверенного и своевременного доступа в космос для заказчиков, [что говорит] также о внимательном отношении к Азиатско-Тихоокеанскому региону».

По словам Джима Олбау (Jim Albaugh), президента и главного исполнительного директора Boeing Space and Communications, «азиатский рынок важен [для нас]. Мы оптимистично настроены по поводу потенциала роста пусковых услуг в Азии, основываясь на собственной оценке будущего спутникового рынка».

В начале 2001 г. Boeing и Sea Launch подписали взаимное соглашение (НК №7, 2001, с.54), которое расширяет спектр услуг, оказываемых заказчиком как с помощью комплекса «Морской старт», так и группой Delta. Boeing имеет 40% капитала в международном консорциуме «Морской старт», включая, кроме американской, еще три компании – российскую (РКК «Энергия»), украинскую (НПО «Южное») и норвежскую (фирма Kvaerner Maritime).

За два года эксплуатации консорциум Sea Launch выполнил семь запусков с плавучей платформы из района экватора. В мае он закончил формирование двухспутниковой системы для фирмы XM Satellite Radio, которая уже в конце этого лета планирует начать в США передачи по 100 каналам цифрового радио. Успешный и точный вывод на геопереходную орбиту KA Rock and Roll, созданный на базе платформы Boeing 702, подтвердил доверие клиентов к надежности и точности системы «Морской старт».

В июле, в рамках проекта «Морской старт», украинские предприятия получили заказ на изготовление еще трех носителей «Зенит-3SL». К 2003 г. консорциум Sea Launch планирует достичь частоты в семь пусков в год. Очередной запуск (со спутником связи Galaxy IIIС, принадлежащим компании PanAmSat) запланирован на 16 октября. На сегодняшний день портфель заказов компании оценивается в сумму свыше 2 млрд \$.

Имея за плечами опыт более 280 запусков РН серии Delta, Boeing смог получить несколько опционов от заказчиков пусковых услуг из Азии для серии Delta 4 среднего и тяжелого классов. Первый запуск намечен на начало 2002 г.

Boeing успешно завершил ряд испытаний, в том числе полностью собранного центрального блока «Дельта-4», оснащен-

ного двигателем RS-68. Последний прожиг 6 мая продолжался примерно 303 сек и имитировал циклограмму полета первой ступени тяжелого варианта РН. Кроме тестов центрального блока, двигатель RS-68, созданный отделением Rocketdyne фирмы Boeing, наработал на стендах в сумме 13780 сек.

Эксплуатация семейства Delta 4 начнется с четырех запусков в 2002 г. Boeing имеет в заделе более 40 контрактов на пусковые услуги для спутниковых операторов Азии, Европы, Северной и Южной Америки.

По материалам сайтов <http://www.spacepatches.com> и <http://www.jacqmans.com> и агентства «Спейс Информ» (Украина)

## Сообщения

По сообщению пресс-службы минфина РФ, в июле 2001 г. финансирование бюджетной статьи «Исследование и использование космического пространства» было запланировано в сумме 393,3 млн руб, а с учетом переходящего остатка июня – 443,1 млн руб. Фактическое финансирование составило 436,9 млн руб, сохраняющаяся задолженность – 6,2 млн руб – связана с продолжающимся процессом заключения договоров по финансированию государственного оборонного заказа. За семь месяцев профинансировано 72,0% годового задания по статье «Исследование и использование космического пространства»; это один из самых высоких показателей исполнения статьи госбюджетом. На содержание инфраструктуры города Байконур, связанной с арендой космодрома, направлено 20,9 млн рублей, в том числе 4,2 млн – субвенции на капвложения и 1,67 млн – субвенции на отселение. Объявлено, что запланированное финансирование Байконура уменьшено в связи с перевыполнением доходной части его бюджета. В соответствии с распоряжениями Правительства РФ и подписанными актами передачи объектов ЖКХ и соцсферы от Минобороны РФ бюджетам ЗАТО (г. Мирный, пос. Углегорск) профинансировано содержание переданных объектов в сумме 35,1 млн рублей. – И.Л.

◆ ◆ ◆

17 июля исполнилось 10 лет со дня запуска европейского КА дистанционного зондирования Земли ERS-1. При расчетном сроке службы в три года ERS-1 проработал до марта 2000 г., в том числе почти пять лет в паре со следующим аппаратом ERS-2. – И.Л.

◆ ◆ ◆

9 июля в Париже было подписано соглашение между ЕКА и Китайской национальной космической администрацией о совместной разработке проекта Double Star («Двойная звезда», НК №7, 2001) для исследования магнитосферы Земли. ЕКА вложит в проект 8 млн евро и поставит 10 научных приборов для размещения на двух КА системы Double Star, и еще 8 приборов будут подготовлены специалистами Китая. Это первое соглашение такого рода после того, как более 20 лет назад стороны договорились об обмене научными данными. – И.Л.

## Поправка

В НК №8, 2001, с. 37 (2-й абзац снизу) вместо слов «Рамочный контракт предусматривает поставку четырех машин в течение десяти лет» следует читать: «Рамочный контракт предусматривает поставку сорока машин в течение десяти лет».

## Космодром на колесах

**И. Черный.** «Новости космонавтики»

**13 июля.** В большинстве случаев подготовка и запуск ракет проводится с хорошо оборудованных и оснащенных стационарных полигонов. Но что делать, если наземные средства не готовы или миссию надо провести в местах, даже отдаленно не напоминающих полигон?

Более 30 лет филиал Центра космических полетов имени Р.Годдарда, расположенный на о-ве Уоллопс, Вирджиния, предоставляет для таких случаев мобильные системы для проведения пусков, которыми повсеместно пользуются правительственные и коммерческие организации.

Джек Визэйра (Vieira), администратор полигона по наземным установкам, говорит: «[Наши] возможности уникальны не только в NASA, но и во всем мире. Мы имеем необходимое оборудование для сопровождения большой номенклатуры пусков и даже обеспечили запуски небольших суборбитальных ракет с рельсовых направляющих и стартовых столов». География пусков достаточно широка – Канарские о-ва, Пуэрто-Рико, Австралия, Гренландия, Бразилия, Перу и даже авианосец, стоящий на рейде у побережья Эквадора.

Именно с использованием мобильных средств Уоллопского филиала будет выполнен орбитальный пуск РН Athena 1 со

спутниками NASA и Министерства обороны. Эта ракета фирмы Lockheed Martin 31 августа полетит со стартового комплекса KLC (Kodiak Launch Complex) на о-ве Кодьяк в шт. Аляска. Необходимое оборудование размещается в автофургонах, доставленных на остров, а также в г.Кордова на материковой части Аляски севернее Кодьяка. Уоллопский филиал обеспечит безопасность полигона запуска, а также средства сопровождения и телеметрию.

По словам Визэйры, подготовка и испытание оборудования для пуска «Афины» начались более года назад. В последние пять месяцев работы были интенсифицированы.

В Кодьяке установлены радиолокационная станция (РЛС) с антенной диаметром 2,44 м, телеметрические антенны диаметром 3,05 и 5,49 м, а также мобильная электростанция и фургон радиокomандной системы полигона. В Кордове развернуты РЛС (антенна диаметром 3,36 м), телеметрическая антенна диаметром 8,24 м, а также командно-управляющий автофургон и электростанция.

«В миссии, где задействовано много оборудования, примут участие 33 наших сотрудника», – говорит Визэйра, ветеран двух «подвижных пусковых кампаний».

По материалам Центра космических полетов имени Р.Годдарда



# 60 лет

И.Маринин. «Новости космонавтики»

**3 июля** Конструкторское бюро общего машиностроения имени В.П.Бармина отмечало 60-летие со дня создания.

Свое начало КБОМ ведет с далекого 1941 г., когда на московском заводе «Компрессор» было создано Специальное КБ, основной задачей которого была разработка технической документации, необходимой для серийного производства на различных заводах страны пусковых установок для пуска пороховых снарядов, получивших в народе название «Катюша». Главным конструктором СКБ был назначен Владимир Павлович Бармин. В июле 1944 г. заводское СКБ было преобразовано в отраслевое СКБ по разработке новых образцов боевых пусковых установок. В мае 1946 г. оно получило статус СКБ союзного значения и стало головным в стране по созданию стартового, подъемно-транспортного, заправочного и вспомогательного оборудования для наземных объектов баллистических ракет (ГСКБ Спецмаш).



Здание сборочного цеха на территории, выделенной для ГСКБ Спецмаш заводом «Компрессор». Фото из книги «На Земле и в космосе»

За последующие несколько лет коллективом КБ были созданы подвижные стартовые комплексы (СК) для баллистических ракет Р-1, Р-2, Р-12, Р-14, а также для зенитной ракеты В-300. Быстрое развитие ракетной техники привело к увеличению штата КБ с 47 сотрудников в 1946 г. до 450 в 1955 г., что позволило в кратчайшие сроки создать СК для МБР Р-7, Р-7А (и последующих модификаций этой ракеты) и для Р-9А, а также стационарные наземные и шахтные СК для ряда боевых ракет.

В 1962 г. ГСКБ Спецмаш получило новое здание и собственную производственно-экспериментальную базу на Бережковской набережной, где базируется и сейчас. Количество сотрудников достигло 1000 человек. К этому времени завершились работы по наземным и групповым шахтным ПУ для ракет Р-12, Р-14 и Р-9А. Здесь же в середине 1960-х годов был разработан стартовый комплекс для советской лунной ракеты Н-1, а также

для ракет тяжелого класса УР-500 (и модификации УР-500К – «Протон К»), боевых ракет УР-100 и УР-100К. В конце 1960-х годов были переданы на вооружение первые в нашей стране защищенные групповые СК «Двина», «Чусовая» и «Десна», а также первая шахтная ПУ «Маяк-2» для запусков КА малого веса ракетой-носителем 6ЗС1.

В ГСКБ Спецмаш проводились исследования и разработки СК для перспективного использования. Например, по теме «Галактика» разрабатывался СК для сверхтяжелой ракеты В.Н.Челомея УР-700, а также долговременное обитаемое поселение на Луне и много другое. Здесь же были разработаны и знаменитые «луночерпалки» – механизмы для автоматического забора грунта Луны с поверхности и с глубины до 3-х метров. Установленные на межпланетных станциях серии «Луна», они успешно выполнили свою задачу. Во второй половине 1980-х годов установки для бурения грунта и определения его химического состава были разработаны и установлены на АМС «Венера-13» и -14, а также «Вега-2».

В середине 1970-х годов основным направлением работы КБОМ (так с 1967 г. стало называться ГСКБ Спецмаш) стало создание на базе СК для Н-1 стартового комплекса для ракетно-космической системы «Энергия-Буран». В 1979 г. КБОМ было поручено создание универсального комплекса «Стенд-старт» (УКСС) для испытания РН «Энергия», а также оборудования для пред- и послеполетного обслуживания корабля «Буран» на основных и запасных аэродромах.

В середине 1970-х в КБОМ было начато новое направление по созданию оборудования для получения кристаллов и сплавов полупроводников, стекла, биоматериалов и лекарственных препаратов в условиях микрогравитации. Эти установки успешно работали на орбитальных станциях «Салют» и «Мир», автоматическом КА «Фотон» и др. Направление возглавил сын главного конструктора И.В.Бармин, ставший в 1993 г. главой предприятия. Кроме того, строились новые и модифицировались старые СК для РН «Протон» и «Союз».

Во второй половине 1980-х годов в связи с заключением договора ОСВ-1 рабо-

ты в КБОМ резко сократились. Произошло сокращение штатов, слияние и закрытие отделов и целых направлений. Заказы на новые СК и ПУ прекратились, и работа КБОМ в последующие годы сосредоточилась на поддержании работоспособности и продлении гарантийного ресурса существующих СК. В 1994 г. для этих целей на Байконуре были созданы два Центра испытаний во главе с В.Шапой (РН типа «Союз») и Ю.Тененбаумом (РН типа «Протон»).

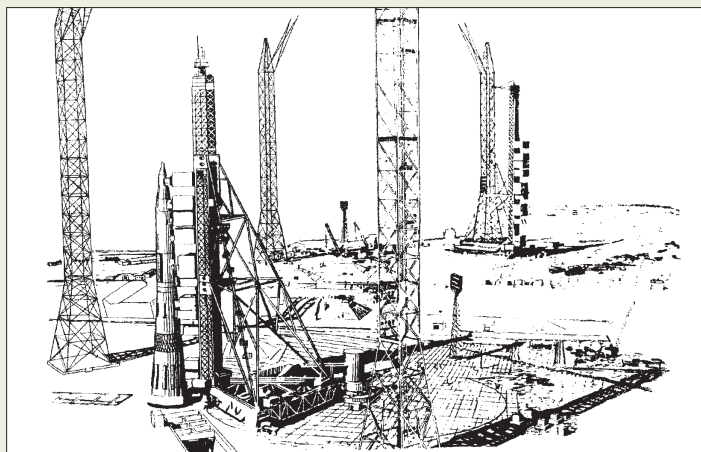
В последние годы КБОМ провело модернизацию СК для новых модификаций РН «Союз-2» и «Протон КМ». Были выполнены исследования по созданию наземного комплекса для получения, хранения, заправки самолетов сжиженным газом, а также наземных и морских СК для РН «Рикша».

В настоящее время КБОМ выбрано головным предприятием по созданию стартового комплекса на о-ве Рождества (Австралия) для запуска одной из модификаций РН «Союз».

За свою деятельность КБОМ было награждено орденами Отечественной войны I степени и Трудового Красного Знамени. Пять сотрудников предприятия стали Героями Социалистического Труда, семь – лауреатами Ленинской премии, 15 – лауреатами Государственной премии. Орденами Ленина были награждены 19 человек (В.П.Бармин имел пять таких орденов), девять – орденом Октябрьской Революции, 117 – Трудовым Красным Знаменем, один – Дружбы народов, 14 – Трудовой Славы различных степеней, один – орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени. 742 сотрудника награждены различными медалями СССР и РФ.

Юбилейные торжества начались с раннего утра, когда в КБОМ с поздравлениями нескончаемой вереницей хлынули представители различных предприятий и организаций. Игорь Владимирович Бармин принял поздравления от командующего КВР А.Перминова, президента РКК «Энергия» имени С.П.Королева Ю.Семенова, 1-го заместителя начальника РГНИИ ЦПК генерал-майора В.Циблиева, заместителя ген. директора Росавиакосмоса А.Кузнецова, главного редактора «Новостей космонавтики» и многих, многих других.

Торжественные мероприятия продолжились в актовом зале, где И.Бармин рас-



Ракета Н-1, установленная на ПУ стартового комплекса, с подведенной к ней башней обслуживания. Рисунок из книги «На Земле и в космосе»





сказал о творческом пути предприятия, отметил достижения коллектива, рассказал о проблемах и перспективах на ближайшие годы. Затем с приветствием выступил Н.Ф.Моисеев – представитель Правительства Москвы. Было зачитано приветствие мэра Москвы Ю.Лужкова. От Росавиакосмоса коллектив КБОМ поздравил заместитель ге-

держку в эксплуатации СК в Плесецке и пожелал КБОМ больших заказов. На митинге выступили вице-президент Академии космонавтики России И.Мещеряков и директор ЦНИИмаш Н.Анфимов. Первый заместитель ген. конструктора НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко В.Чванов заявил, что вскоре весь земной шар будет покрыт стартовыми комплексами КБОМ, и вручил портрет В.П.Глушко. Затем выступали ген. директор и ген. конструктор КБ «Вымпел» Д.Драгунов, главный конструктор РН «Союз» А.Солдатенков и другие.

Далее все гости были приглашены в музей предприятия, после чего состоялся торжественный банкет.

Всем гостям на память была вручена только что вышедшая из печати книга «На Земле и в космосе», посвященная 60-летию Федерального государственного унитарного предприятия «КБ общего машиностроения им. В.П.Бармина». В книге под общей редакцией И.В.Бармина подробно описана история предприятия, названы имена участников уникальных разработок, с многих из которых только недавно снят гриф секретности. В связи с тем, что тираж книги ограничен и в открытой продаже она не появится, с некоторыми главами из нее мы планируем ознакомить читателей *НК*.



Макет лунной базы, разработанной КБОМ по проекту «Колумб»

нерального директора А.Кузнецов. Он вручил Игорю Бармину картину с изображением стартового комплекса, десяти сотрудникам – медали Росавиакосмоса «40 лет полета Ю.А.Гагарина», а также зачитал приказ Ю.Коптева №216к от 26.06.01 об объявлении благодарности ряду сотрудников.

Заместитель командующего Космическими войсками России генерал-майор А.Громов поблагодарил коллектив за под-



Подарок от командующего Космическими войсками России

Сообщения ▶

⇨ По сообщению SpaceDaily, в КНР идут последние испытания и приготовления к запуску первого спутника HY-1 из серии Haiyang («Океан»). Несмотря на то, что руководство китайской программы никогда не сообщает точных дат, известно, что запуск КА может состояться в самое ближайшее время. Спутники Haiyang будут запускаться каждые два года в течение 10 лет для наблюдения за океанической поверхностью, исследования изменений ее цвета и других параметров. Главное внимание будет уделено прибрежным водам КНР. HY-1 будет заниматься мониторингом загрязнения океана и океанических стихийных бедствий, океанографией и исследованиями биоресурсов моря. По первоначальному плану этот КА планировалось запустить еще в мае, но в середине января было объявлено, что старт перенесен на июль. HY-1 построен Китайской академией космических технологий, имеет размеры 1.2x1.1x1.1 м, массу 360 кг и ресурс 2 года. Его планируется вывести на солнечно-синхронную орбиту высотой 798 км и наклоном 98.8°. Бортовые камеры спутника имеют разрешение 250 м. – *И.Б.*



⇨ 26 июня, во время заседания коллегии Национального космического агентства Украины (НКАУ) рассматривался вопрос о состоянии дел и перспективах привлечения международной финансовой помощи для обеспечения реформирования космической отрасли Украины, реструктуризации ее предприятий, подготовки проектов. Как сообщает украинское агентство «Спейс-Информ» со ссылкой на пресс-службу НКАУ, с докладом выступил Эдуард Скрыль, директор государственного предприятия (ГП) «Радиянт», выполняющего работу по привлечению ресурсов международных финансовых организаций для развития космической отрасли. Э.Скрыль отметил, что в настоящий момент специалисты «Радиянта» активно взаимодействуют с руководством Европейской программы технической помощи странам СНГ TACIS (Technical Assistance for Commonwealth of Independent States). Достигнута предварительная договоренность об участии «Радиянта» и еще шести предприятий космической отрасли в одном из проектов программы TACIS, связанном с реструктуризацией украинских предприятий. Условием участия предприятия в этой программе является его реорганизации с целью уменьшения государственной доли в его уставном фонде до 25%. – *И.Б.*



⇨ На заседании Совета ЕКА 20–21 июня директором стратегии и внешних связей Европейского космического агентства на 2001–2005 гг. был назначен представитель Бельгии 51-летний Жан-Поль Понселе (Jean-Pol Poncelet). В 1995–1999 он был заместителем премьер-министра, министром обороны и энергетики Бельгии; с 1991 г. является депутатом парламента. – *И.Л.*



⇨ 27 июня компании Boeing (США) и Mitsubishi Electric Corporation (Япония) объявили о намерении расширить сотрудничество и подписали контракт о совместных работах в области спутниковой связи, управления воздушным движением, мультимедиа, систем навигации, обслуживания запусков КА и создания инфраструктуры для космических систем. Раздел соглашения, касающийся обслуживания запусков, предусматривает участие Mitsubishi по крайней мере в одном запуске РН Delta 4 и возможность продления контракта на шесть запусков в период с 2002 по 2007 г. – *И.Б.*

# Цыган, Дезик и проект ВР-190

**Б.Кантемиров** специально для «Новостей космонавтики»

Отмечая юбилей событий, играющих ту или иную историческую роль, невольно задумываешься над тем, как мы совершили эти деяния, какой путь пришлось пройти. Эти мысли не покидали меня в связи с 50-летием первых полетов собак на геофизических ракетах. Несомненно, это было выдающееся достижение отечественного ракетостроения, медицины и биологии. Размышляя о пройденном пути к этой цели, невольно ложишь себя на мысли, что путь этот был достаточно прост и однозначен.

Если исходить из такой посылки, то начало этого пути видится в известном теперь Постановлении Советского Правительства от 13 мая 1946 г., положившем начало строительству ракетной отрасли страны. В этом же году С.П.Королев и его соратники были назначены главными конструкторами различных систем жидкостных баллистических управляемых ракет. Начался процесс создания, экспериментальной отработки и совершенствования этих ракет.

Как только в 1947 г. начала летать первая из них – Р-1, естественно, «была выдвинута смелая и очень необычная для того времени идея – использовать ракеты для изучения сложных физических явлений в околоземном пространстве»; так утверждают историки.

Уже с 1947 г. в АН СССР начались работы по подготовке исследования характеристик космических лучей под руководством члена-корреспондента АН С.Н.Вернова при помощи геофизических ракет. В 1949 г. был осуществлен первый пуск геофизической ракеты, созданной на базе баллистической ракеты Р-1 с исследовательской аппаратурой на борту. Были получены первые данные о состоянии атмосферы на высоте в несколько десятков километров. Этот эксперимент вселил уверенность в возможности расширения задач при помощи высотных, или, как их стали называть, «академических», ракет.

Вместе с тем родилась идея использовать «академические» ракеты для полета животных и проведения медико-биологических исследований поведения высокоорганизованных животных в условиях ракетного полета.

Один из основателей отечественной космической биологии и медицины В.И.Яздовский вспоминает, что осенью 1948 г., по инициативе С.П.Королева, состоялась встреча и разговор, во время которого Сергей Павлович предложил ему заняться проблемой подготовки к ракетному полету собак. Кандидатура В.И.Яздовского была одобрена президентом АН СССР академиком С.И.Вавиловым и военным министром – маршалом А.М.Василевским, поскольку подполковник Яздовский был сотрудником НИИ авиаци-

онной медицины. В этом институте он и начал работы с небольшим коллективом специалистов. В 1950 г. в АН СССР была создана Комиссия по изучению верхних слоев атмосферы под руководством академика А.А.Благонравова.

Работа шла интенсивно по всем направлениям, и уже осенью 1950 г. при проведении одного из огневых стендовых испытаний геофизической ракеты в ее головном отсеке прошел свои испытания и первый «собачий экипаж» – Цыган и Дезик. Эти испытания они выдержали успешно. «Поведение животных и их состояние были вполне нормальными: у них были сохранены все выработанные условно-рефлекторные связи. Собаки прекрасно вступали в контакт с экспериментаторами» (из воспоминаний В.И.Яздовского).

Итак, основные подготовительные работы с собаками были завершены. Техника была готова к лету 1951 г.

Пуск геофизической ракеты В-1Б, созданной на базе баллистической ракеты

Старт состоялся в назначенное время, и участники эксперимента могли наблюдать улетающую ракету в лучах восходящего солнца до тех пор, пока она не превратилась в точку, оставив за собой инверсионный белый след. Ракета поднялась на высоту 101 км. Через несколько минут наблюдающие увидели падающую ракету. Километрах в пяти от старта она врезалась в землю и взорвалась. Затем «...в небе появилась белая точка: это раскрывается парашют, несущий головку ракеты. В.И.Яздовский стремглав бросается к автомашине, и вот она устремляется по направлению к приземляющейся головке. За ним несется машина С.П.Королева, а вслед за ними, подобно кавалерийской атаке «лавой», рассыпаются остальные машины» (из воспоминаний А.А.Благонравова).

Тщательное обследование Дезика и Цыгана показало, что никаких изменений в физиологическом состоянии у них не обнаружено, за исключением небольшой травмы у Цыгана.

Первый эксперимент ракетного полета высокоорганизованных животных прошел успешно. Он положил начало регулярным медико-биологическим исследованиям в условиях сначала ракетного, а затем и орбитального полета.

Участники эксперимента сфотографировались на память, но качество фотографии оставляет желать лучшего.



После успешного завершения первого полета собак Цыгана и Дезика на геофизической ракете на высоту 101 км. Стоят (слева направо): В.И.Яздовский, С.А.Христианович, И.Ф.Тевосян, С.П.Королев, Н.А.Лобанов, А.А.Благонравов; сидят с собаками В.И.Попов, А.Д.Серяпин

Р-1, был осуществлен 22 июля 1951 г. на полигоне Капустин Яр.

Целью эксперимента было изучение жизнедеятельности высокоорганизованных животных в условиях ракетного полета. Пуск ракеты должен был быть осуществлен на рассвете перед восходом солнца, с тем чтобы белоснежный корпус ракеты был хорошо виден в лучах восходящего солнца и зафиксирован кинотеодолитом.

За час до старта Яздовский с механиком Воронковым проверили оборудование, установили лотки с собаками, закрепили их специальными замками, проверили разъемы датчиков от собак, попрощались с ними и закрыли крышку приборного отсека.

Вот, пожалуй, и все. Можно поставить точку и не сомневаться в сформулированной однажды в современных СМИ формуле: «У советских ракетных триумфов было немецкое начало»? Ведь действительно ракета Р-1 была практически полной копией немецкой А-4. Можно было бы согласиться с этим, если проигнорировать некоторые, на мой взгляд, весьма примечательные факты, также связанные с историей изучения верхних слоев атмосферы при помощи ракет. Я имею в виду работы М.К.Тихонравова и его соратников по стратосферным ракетам.

Посетив в 1927 г. московскую Первую мировую выставку моделей межпланетных аппаратов, механизмов, приборов и исто-



рических материалов, Тихонравов заинтересовался межпланетными перелетами и ракетным полетом. С этого времени он занимался исследованием различных вопросов, связанных с этой проблемой и практическим ракетостроением.

В 1933 г. (17 августа) с Нахабинского полигона совершила полет первая в стране ракета ГИРД-09 на гибридном топливе конструкции Тихонравова. В последующие годы, уже работая в РНИИ, он продолжал строить и запускать ракеты, которые взлетали все выше и выше (ракеты 05, 07, «Авиавнито»).

В это же время он систематически выступал с научными докладами, публикациями и популярными статьями, посвященными ракетному полету в стратосферу. Выступая с докладом на первой Всесоюзной конференции по исследованию стратосферы (Ленинград, 1934 г.), он говорил, что стратосферная ракета может не только поднять на большую высоту исследовательскую аппаратуру, но и «чрезвычайно важным является подъем при помощи ракеты на такую высоту (более 30 км. – Б.К.) человека». Эту мысль он развил в докладе на Всесоюзной конференции по применению реактивных летательных аппаратов для освоения стра-

та двух пилотов на высоту 200 км. Он получил наименование «проект Тихонравова-Чернышева». Нет возможности остановиться подробно на всех злоключениях этого проекта. Остановлюсь на основных этапах.

АН СССР одобрила проект Тихонравова-Чернышева и рекомендовала Минавиапрому его практическую реализацию. Однако министерство посчитало, что это не дело авиаторов. После нескольких попыток добиться желаемого результата Тихонравов и Чернышев за своими подписями обратились с пространственным письмом лично к И.В.Сталину и получили его положительное решение и соответствующие указания Минавиапрому. Однако и после этого найти приемлемое решение, удовлетворяющее обе стороны, не удалось.

Тогда Тихонравов и Чернышев обратились к ракетчикам и нашли понимание у начальника НИИ-4 А.И.Нестеренко. В 1946 г. группа создателей проекта ВР-190 перешла на работу в НИИ-4. Сначала удавалось работать над проектом по основному его целевому назначению – вертикальный ракетный полет пилотов, целями которого были исследование действия кратковременной невесомости; получение данных о верхних слоях атмосферы; проверка работоспособности систем герметичной кабины и других систем комплекса. Однако вскоре вокруг этого проекта сложилась весьма неблагоприятная нравственная обстановка: проект не соответствовал тематике института. Дело доходило до жалоб в ЦК КПСС. Более того, по рассказу А.И.Нестеренко, С.П.Королев весьма резко отрицательно отзывался о проекте.

Учитывая сложившуюся ситуацию, руководство института изменило целевую ориентацию проекта. Он получил название «Ракетный зонд» и предполагал исследовать задачи спасения на парашюте отработавших ступеней и их головных частей в процессе проведения испытаний (в том числе и зенитных ракет, которыми занимался В.И.Нестеренко); сброса на парашютах техники и вооружения с самолета в интересах парашютно-десантных сил; спасения контейнеров с животными. После принятия этого решения проект получил официальную положительную оценку НИИ-88, подписанную С.П.Королевым, с предложением подключить к работам НИИ-88 и многих видных ученых, в т.ч. профессора Ю.А.Победоносцева.

В это же время Тихонравов, потеряв интерес к новой цели проекта, отошел от этих работ и начал заниматься составными ракетами.

Ряд задач проекта «Ракетный зонд» прошел натурные испытания на реальной технике. В результате ряда сотрудников НИИ-4 за эти работы была присуждена Сталинская премия.

Подводя итог, следует заметить, что, изучая историю подготовки и проведения программы испытаний на «академических» ракетах, мы не можем игнорировать изложенные факты, которые показывают, что эта история не столь однозначна, как может показаться на первый взгляд.



Группа сотрудников НИИ-4:  
В.А.Штоколов, Н.Г.Чернышев, М.К.Тихонравов, И.С.Исаченко

тосферы (Москва, 1935 г.): «Исследование стратосферы не является конечной целью развития ракетной техники. Это – только технически подготовиться для того, чтобы человеку подняться сначала в верхние слои атмосферы, затем выйти из нее...»

В этом же году в статье «На ракете в стратосферу» Тихонравов отмечает, что «о полете человека на большую высоту говорить можно и должно... Полет человека на ракете вполне возможен». Но он не только теоретически обосновал ракетный полет человека в стратосферу. Его соратник В.Н.Галковский (недавно ушедший из жизни) свидетельствовал, что во второй половине 1930-х годов Тихонравов проектировал ракету для полета человека в стратосферу. Однако работы эти были приостановлены, началась война.

В 1944 г. группа специалистов НИИ-1 МАП П.И.Федоров, М.К.Тихонравов, Ю.А.Победоносцев, Н.Г.Чернышев и А.И.Шехтман были откомандированы в Польшу для изучения немецкой ракетной техники. После знакомства с фрагментами этой техники, и особенно с двигателем ракеты А-4, Тихонравов утвердился во мнении, что на базе такой ракеты можно осуществить полет человека в стратосферу.

В 1945 г. Тихонравов вместе с Чернышевым, Ивановским, Штоколовым, Галковским и другими разработали проект ВР-190 для по-

## Сообщения

Указом Президента Российской Федерации №844 от 13 июля 2001 г. присвоены квалификационные разряды федеральным государственным служащим Российского авиационно-космического агентства:

Коптеву Юрию Николаевичу, генеральному директору, – действительному государственному советнику Российской Федерации 1 класса; Алавердову Валерию Владимировичу, статс-секретарю – первому заместителю генерального директора, – действительного государственного советника Российской Федерации 2 класса;

Медведчикову Александру Ивановичу, Полищуку Георгию Максимовичу, Рынкевичу Станиславу Юрьевичу, заместителям генерального директора, – действительного государственного советника Российской Федерации 3 класса;

Макарову Валерию Константиновичу, управляющему делами, Благуну Виталию Павловичу, Денисову Феликсу Дмитриевичу, Дмитриеву Юрию Михайловичу, Зименкову Борису Михайловичу, Козлову Виктору Ивановичу, Колодяжному Александру Александровичу, Нестерову Владимиру Евгеньевичу, Рыбакову Вячеславу Николаевичу, Семенову Валентину Викторовичу, Синельникову Михаилу Викторовичу, Финогенову Борису Ивановичу, Чернявскому Сергею Александровичу и Шумкову Николаю Ивановичу, начальникам управлений, – государственного советника Российской Федерации 2 класса. – И.Л.



Постановлением Правительства Российской Федерации №539 от 17 июля 2001 г. в перечень предприятий, учреждений и организаций, подведомственных Российской академии наук, включен Государственный научный центр Российской Федерации «Институт медико-биологических проблем». Тем же постановлением из перечня исключено Специальное конструкторское бюро ИКИ РАН (г.Таруса). – И.Л.



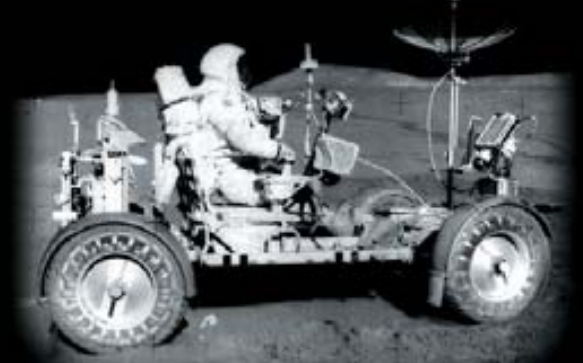
18 июля в космическом бизнесе произошло историческое событие: Международная организация спутниковой связи Intelsat объявила об окончании своей трансформации в коммерческое предприятие. Компания под названием Intelsat Ltd. образована более чем 200 акционерами из 145 стран-участниц «старого» Intelsat. Она располагает 20 геостационарными спутниками связи и вещания, а к 2003 г. их число достигнет 24.

Intelsat был образован в 1964 г. странами Запада, а после распада советского блока объединил практически все государства и территории Земли. В 2000 г. эта организация имела доход 1.1 млрд \$ и прибыль 504 млн \$. Решение о его приватизации было принято государствами-участниками в ноябре 2000 г. Главным исполнительным директором компании Intelsat Ltd. остался Конни Куллман (Conny Kullman). – И.Л.



5 июля консорциум Arianespace объявил о назначении Клейтона Моури (Clayton Mowry) президентом своего американского филиала – компании Arianespace Inc. Моури вступил в должность с 6 августа и будет отвечать за отношения консорциума с американскими заказчиками, промышленностью и правительством США. До настоящего времени он работал исполнительным директором Ассоциации спутниковой индустрии – организации, объединяющей американских производителей спутников, провайдеров услуг и поставщиков компонентов. – И.Л.

# В лунные скалы



## К 30-летию полета Apollo 15

А.Марков специально для «Новостей космонавтики»

### Часть 1. К прошлому Луны

#### Миссия J

Программа Apollo в последних трех миссиях все-таки успела показать, на что она способна по-настоящему. В этих запусках РН «Сатурн-5» имела меньший на 40 т стартовый вес, но выводила полезную нагрузку, на 2.946 т большую. Ресурс КК Apollo достиг 16 суток; LM – 72 часов, полезная нагрузка LM увеличилась на 287 кг.

Астронавты экипировались скафандрами улучшенной подвижности, с ресурсом СЖО до 9 часов 15 минут, и могли выполнить на лунной поверхности 3-дневное исследование. Начиная с миссии Apollo 15 (26.07–7.08.1971) экспедиции оснащались четырехколесным электрокаром (LRV, ровер), способным перемещать астронавтов со скоростью до 16 км/час, в радиусе до 9 км, преодолевая неровности («куступы») рельефа в  $\pm 30$  см и наклон поверхности до  $20^\circ$ .

#### «Лишний багаж»

Предыдущие экспедиции привезли с Луны образцы «морских» базальтов и фрагменты вулканического материала – породы «лунного покрывала». Задачей миссии А-15 был поиск осколков древней коры («ложа»), скрытых отложениями последующих геоло-

гических эпох. В испытательных полетах наука – лишняя забота, да и первым командам Apollo было не до «философствования в саду камней». Но трехдневные миссии, оснащенные ровером, были уже способны на реальную «полевую» геологическую работу.

Великолепная горная лагуна в районе Лунных Апеннин, очерченная «сухими» руслом лавовой реки с одной стороны и горными хребтами с трех других сторон, была признана «пригодной» для посадки LM и проходимости ровера и представлялась как наиболее перспективная «научная площадка» для поиска древнейших (до 4.5 млрд лет) минералогических образцов.

Командир А-15 Дэвид (Дейв) Скотт имел геологическое университетское образование еще до поступления в отряд астронавтов. И когда ему выпала судьба отправиться на Луну в первой, по-настоящему геологической экспедиции, он был так поглощен подготовкой к ней, что и его жене пришлось окончить подготовительное отделение по геологии в Университете Хьюстона, чтобы «с ним хоть о чем-то можно было разговаривать, когда он бывал дома».

Впервые командир миссии был не союзником ученых, а их коллегой. Во всех «битвах» геологов с руководителями полета по поводу «лишнего веса» (дополнительные геологические инструменты и пр.) Скотт всегда становился на сторону ученых. Он доставал из нагрудного кармана карточку с «деловыми вопросами», дописывал еще один, хмурил бровь поддельным беспокойством и говорил неизменное: «Мы проработаем это, профессор».

#### Сквозь скалы

Побывать в Лунных Апеннинах – мечта любого астронавта, а провести в них еще и геологический поиск – это уже достижение Человечества. В первой «роверной» миссии было бы и не рисковать – экипажам всегда предлагалось на выбор для прилунения несколько мест, но по негласному правилу NASA окончательное решение принимает командир миссии. Скотт выбрал горы.



Экипаж Apollo 15: Дэвид Скотт, Альфред Уорден и Джеймс Ирвин

Только горы – это другая, гораздо более рискованная схема посадки: снижение над пиками Апеннин, наклон трассы в  $26^\circ$  (вместо  $15^\circ$ ), вход в распадок вершин, пролет в скальном коридоре и укороченный, более скоростной и жесткий заход на прилунение. К тому же борозда (поперек трассы посадки) отрезала возможность продольного маневрирования.

И все-таки, понимая серьезную опасность посадки в горах, Дик Слейтон был уверен в успехе: у Дейва был самый надежный в отряде «тыл» – Джим Ирвин, бывший испытатель «Черной молнии», суперперехватчика YF-12A (SR-71).

Через годы Дейв признается, что Джим был, вероятно, единственным человеком, который мог лететь с ним на Луну. А Ирвин серьезно утверждал, что если бы Дейва послали на Луну одного, то миссия была бы в основном выполнена. Скотт совершал уже 3-й космический полет, плюс – имел пилотскую переквалификацию с CSM на LM. А отбор летчиков на SR-71 был даже жестче, чем в программу «Меркурий».

За 26 дней до старта А-15 погиб «Союз-11». NASA предложило одеть в скафандры на время приводнения экипаж Apollo, но Скотт наложил на это предложение свое veto: ««Союз» – это русские дела, и они не могут ставить под сомнение мой корабль». Apollo 15 ушел в космос без изменения «статуса возвращения»\*.

\* Задел «живучести» КК Apollo был таким, что при разгерметизации корпуса корабля отверстием вдвое большим по диаметру, чем у «Союза-11», аварийного надува кабины хватало бы до Земли.



Вернер фон Браун с новым главным администратором NASA Джеймсом Флетчером на старте А-15





в окне Дейва пронесется склон горы Хэдли Дельта (3.6 км) на полкилометра выше них. А Дейв впился глазами в окно и тихо повторил, как заклинание: «Посади его...»

В какой-то момент Ирвину показалось, что они врежутся в Луну и разобьются. Когда оставалось 50 метров до поверхности, от работы двигателя началась пыльная буря, полностью закрывшая видимость из окон, последние секунды они просто падали в бушующие черные струи. LM прилунился неожиданно, с жестким ударом, который



Перелет через горы «на брющем»

### «Час сокола»

Полет к Луне прошел практически чисто, по flight plan'у. «Попытка» (Endeavour, имя CSM) свою работу сделала, теперь наступил час «Сокола».

«Фалкон» (Falcon) – «Сокол», имя LM носит каждый военный пилот США на левом рукаве у плеча (эмблема ВВС). Только спасут ли двух отчаянных парней, несущихся к крохотному пятнышку лавового поля Луны, два золотых крылышка? Не помешало бы им сейчас фантастическое видение самой зоркой и смелой птицы на Земле!

Еще когда LM «скользил на спине», в окнах появились пики Апеннин. Но сердца пилотов на секунду замерли после программного поворота (5.1 км до цели) – они увидели вершины скал, уже выше их снижения (~2.4 км). Ирвину это напомнило влет реактивного истребителя в горное ущелье. Боковым взглядом Джим видел, как

громыхнул каждой деталью в кабине. У Ирвина вырвалось удивленное: «Man!» – и вслед за этим модуль стал зловеще заваливаться на спину...



Схема приведения ровера в рабочее состояние

### SEVA

Остается догадываться, что испытали астронавты за несколько секунд, держа руки на «аварийном старте». Но как только стало ясно, что наклон LM не критический (12°), Скотт вызвал Хьюстон: «О'кей, «Сокол» на равнине Хэдли».

План первого дня на Луне был составлен командиром. Желая лучше подготовиться к геологическому поиску, он уговорил руководство разрешить ему «стоячий» выход – обзор окрестности из верхнего люка LM; он сделал это спустя 3 часа после посадки. Ирвин подавал ему фотокамеры, Дейв выполнил панорамы и полчаса описывал ЦУПу свои наблюдения.

На Земле перепроверяли план первого «ралли» на Селене, а астронавты начали готовиться к полноценному отдыху. В 70-часовой миссии сон становится серьезной частью плана. Скотт еще с осени заставлял себя и Ирвина, во-первых, неукоснительно соблюдать «биологичес-

кие часы», во-вторых, перед полетом он и Джим ложились спать в тренажерах и дома под запись звуков насосов хладагента LM. И третье, самое главное, – астронавтам (наконец-то!) разрешили снять скафандры и положить на просушку надеваемое под них белье.

### Выходная ария

Как и полагается, первым выкарабкался из люка и спустился на поверхность Дейв. Включил камеру, занял красивую позу и «занудил», как по бумажке: «Находясь здесь... среди чудес... в природе человека заложено стремление... поиск истины...» и т.д. Из взлетной ступени показались ноги Джима... Скотт продолжал свою патетическую тираду, Ирвин, зацепившись ранцем, боролся с люком. Наконец Джим выбрался, спустился и тоже встал у камеры, но, сказав только «здесь красиво», выпал из кадра, оказалось – поскользнулся. В общем, вышли на Луну хорошо.

Приступили к распаковке ровера. Пошли к секции ПС №1 и увидели зрелище, навевающее уже не восторги: LM попал задней лапой в небольшой кратер и явно врезался соплом двигателя в приподнятый грунт на его оправе. Если бы двигатель еще работал, вероятность взрыва была бы высока.

Сложенный ровер стоял в секции вертикально, «полом» – к двигателю ПС, днищем – наружу, прижав к «груди и животу» сложенные внутрь колесные пары, сжатый, как пружина. Достаточно точно по инструкции вытянуть его из полости секции – и он развернется сам, как бутон цветка. Предполагалось, что с этим справится и один астронавт, но LM сел криво и с ударом.

Установили и направили TV-камеру на секцию №1, выполнили действия с помощью ремней тяг, ровер выложился на 45° и «задумался». На Земле одновременно из реальной модели LM так же тащили такой же ровер; в Хьюстоне все шло гладко, на Луне – все наперекосяк. Конструкторы «кара» замерли, сразу вспомнились «возмущенные вопли» в Конгрессе: «Ну не могут стоять 40 миллионов три тележки для гольфа!»\*

Джим полез на лестницу стойки LM, чтобы заглянуть в секцию, и в этот момент ровер резко выдвинулся на 3/4. От неожиданного толчка Ирвин полетел с лестницы кувырком. Кар «вывалился», словно пьяный, и это обеспокоило командира не меньше, чем падение Ирвина. Джим уже стоял, веселый и слегка измазанный, а кар висел на расколоте шарнире с вылетевшими узловыми шплинтами и не «зафиксированным» передним мостом. С помощью консультаций с Земли удалось отцепить его от выпускных связей с LM и скрепить узлы.

\* На самом деле шесть экземпляров ровера (один статический макет, один для испытаний и четыре для Луны) были разработаны и построены «Боингом» в режиме «мозгового и производственного штурма», в результате чего NASA «потратило» вместо первоначально планируемых 19 млн – 40 млн \$.



LM, распакованный MESO, Ирвин и ровер на фоне склона горы Hadley Delta с кратером St. George



У края борозды Hadley Rille

## Максимальное удаление

Наконец собранный «Лунный скиталец» стоит рядом с LM, как изящная и необыкновенно гармонирующая с ним «фантастическая игрушка». Трудно поверить, что из «спичечного коробка» 1.5×1.0×0.5 м «вылезет» трехметровый, ширококолейный электрокар. Дейв любил «Скитальца», как любил суровый ковбой своего верного мустанга. Когда ровер попал ему в руки первой моделью на Земле, именно он вырастил из непослушного «жеребенка» «железного коня», научил всем «каллорам», сам собрал и уложил в модуль; и вот теперь на Луне – «вывел» и одел в новенькую сбрую. Однако максимальные исследовательские перспективы, предоставляемые ровером астронавтам на поверхности Луны, «предоставляли» им же и максимально возможные неприятности в случае выхода кара из строя.

Если сломается только он – добегут. Если еще и одна ранцевая система – все равно успеют, соединив системы охлаждения скафандров дополнительным шлангом. Но если выйдут из строя и ровер, и оба ранца, и астронавты побегут к LM без охлаждения, только на 1-часовых кислородных запасах, спастись можно только если удаление от LM будет не более 1.5 км. После двух лет споров победила уверенность конструкторов индивидуального снаряжения – скафандры Apollo ни разу не отказывали до этого (не откажут и до конца программы).

## «Дай порулить»

Хотя рычаг управления и находился между сидениями пилотов и держать его мог любой сидящий в ровере, неприкосновенное право управлять принадлежало командиру. Таково правило «Устава астронавта», и ни один из «лунных штурманов» (A-15–A-17) ни разу не осмелился даже попросить «порулить» (хотя, конечно, все мечтали об этом).

Затратив 30 мин на выход, 1 час 45 мин на сборку и комплектацию ровера, командир миссии с лучезарной улыбкой взобрался на него на Луне. Проверив кар, Дейв об-

наружил отсутствие управления передней парой колес, но это лишь увеличивало радиус разворота. Надо было ехать, «разогреть машину», а там видно будет; и он велел

Джиму залезать. Только проверив пристежку штурмана, командир крепит себя, и они трогаются в путь.

Двинулись к кратеру «Элбоу» (Elbow – локоть), расположенному у основания горы Хэдли Дельта, под огромным кратером «Сент. Джордж» (St. George) на ее северном склоне, видимым из любого уголка долины. Между днищем кара и грунтом 35 см, глубина колеи ~5 см, а камни высотой 25–30 см по тени можно увидеть издали, значит, риск повредить конструкцию невелик – и Дейв дает «полный газ». Вернее, он всегда прибавлял скорость, когда появлялся ровный участок, и всегда же, неожиданно оказываясь перед преградой, ничего не успевал предпринять. Впереди была пустыня – с холмами, пологими оврагами и кратерами. Оттенок ее менялся в зависимости от угла солнца от серо-голубого до бело-золотистого.

«Скиталец» летел, как на крыльях, насканивая на камень или бровку кратера, он на мгновение отрывался от грунта и, пролетая с метр параллельно поверхности, не буксуя, снова хватался своими чешуйчатыми колесами за «почву», и через несколько метров – снова прыжок. Скотт управлял им с восторженным упоением, и это был по-настоящему захватывающий дух галоп. И только Джим, как притороченный к рысаку «невольник», через полчаса был уже близок к «морской болезни», о чем в шутку и обмолвился ЦУПу. Капком Джо Аллен не нашел сказать ничего лучшего, как «Ну что ты хочешь, Джим, путешествуя по морю!». Наверное, он имел в виду лунное «Море Дождей».

## По морю, аки посуху

В основном они двигались со скоростью ~9–10 км/час, заезжая и выезжая из мелких кратеров, перекатываясь вверх и вниз, с боку на бок. Видимость в дюнах была, по выражению Скотта, «не выше бровей». К вожделению на Луне нужно было еще привыкнуть. Слишком большая скорость превращала ровер в «необъезженного скакуна», пуга-

юще встающего на дыбы при жестком ударе о незамеченную преграду. Аккуратная езда тоже небезопасна из-за неэффективности торможения на Луне: задний мост круто заносит в плоскости движения, при этом попадаешь глазами на солнце, которое на мгновение ослепляет, тени исчезают, и все впереди становится плоским и ровным.

Пристяжные ремни ровера не продавливали надувшиеся в вакууме скафандры, и астронавт «болтал» не только в кресле, но и в индивидуальной «оболочке». Правда, все эти неудобства в основном доставались «штурману»: его внимание не отвлекало управление.

Через полчаса умопомрачительного скака по лунному бездорожью неожиданно выскочили на просторный, высокий берег борозды Hadley Rille, и Долина Хэдли развернулась во всей своей величественной перспективе (место посадки LM было в низине, и окружающий приподнятый горизонт «подрезал» основания гор и скрадывал видение протяженности к ним долины).

Край борозды поразил своим тревожно-драматическим пейзажем – словно чудовищный ураган сдул в пропасть слои пыли между большими щербатыми камнями. Те, которые были выкорчеваны «с корнем», как искореженные каменные пни, сползали по склону слоями и завалами; другие, не оторванные от своего основания, словно противотанковые надолбы, испещренные «тысячами осколков», склоняясь, уходили в ущелье мертвыми рядами.

10 минут мчались вдоль борозды, в 75 метрах от ее края. Неглубокий (~70 м) кратер Элбоу (Ø ~350 м) находится напротив круглого изгиба борозды (в подножии Хэдли-Дельта), он оказался невыразительной пологой низиной.

## Station 1 (Elbow)

Командир космической экспедиции слез с кибер-механического скакуна, расправил затекшую спину, острым взглядом исследователя окинул неведомый пейзаж и аппетитно предвкусил: «Ну, будет людям дома на что посмотреть!»

Зрелище перспективы изгиба ущелья впечатляло. С одной стороны – борозда, словно плотиной, перегороджена оползнями, с другой – простирается могучей пропастью, глубиной ~0.3 км и шириной ~1.0 км, уходящей черной змеей в мрачную, еще не освещенную ранним солнцем сторону горы Хэдли.

Сойдя с ровера, астронавты отметили главное его достоинство: они чувствовали



Станция 1 (Elbow). Слева от тени астронавта – тень ровера с «частоколом» геологических инструментов





Станция 2 (St. George)

себя отдохнувшими. Кар был не только транспортом, экономящим силы, воду (хладагент), кислород, но и научной платформой: не нужно ничего носить в руках. А на Земле уже истомились ожиданием – когда астронавты направят на них антенну и включат TV-камеру ровера?

На этот раз в Хьюстоне был не просто ЦУП, а летно-геологический штаб. Это было столпотворение умов: на стенах заготовлены экраны и карты, взвод стенографисток приготовили ручки, геологи ловили каждое слово операторов и руководителя миссии, ученые-аналитики «затаились» за стеклянной перегородкой. И у «крышки» этой «научной чернильницы» дежурило «золотое перо» миссии – рыжий и самый низкорослый капком NASA, доктор геологических наук, прошедший все тренировки «в поле» плечом к плечу с экипажем Apollo 15, – Маленький Джо (Аллен).

Как только TV-глаз ровера послал панорамы на Землю, весь этот «муравейник» ожил. Моментально вычислили координаты LM, еще влажные, только что отпечатанные фотографии лунных ландшафтов стали заполнять стены, на картах «проявились» маршруты миссии.

Кратер обследовали за 10 минут, сделали панорамы и собрались уходить. «Жаль, что нет времени сесть и поиграть в эти камешки», – вздохнул Скотт. «Пошли, Дейв», – вежливо, но твердо сказал Джим. Он отвечал за контроль графика времени: «Здесь много их будет».

Через 5 мин они уже были в пути по подножию горы, приближаясь к Сент-Джорджу.

### Station 2 (St. George)

На 5-м километре пути (по «подсчетам» ЭВМ ровера) астронавты находились в конечном пункте траверса EVA-1, они удалились от LM по прямой на 3.8 км. Задача S-2: подняться по склону выше «подшвы горы» (более молодого «морского» материала) и найти камень, скатившийся с недоступной для астронавтов высоты.

Склон Хэдли Дельты стал набирать крутизну в ста метрах за Элбоу, и, когда он достиг 8°, продвижение прекратилось. Продолжать его было бессмысленно, вокруг был однообразный склон – надежды обнаружить каменные россыпи не оправдались. Но удача им не изменила: на высоте ~50 м над «подшвой», в 0.5 км от Элбоу, они подъехали к отличному метровому валуну.

Астронавты «спешились» и устремились к нему, «ощетинившись» клещами, граблями,

совками, молотками, как две огромные белые вороны к вожденной «арбузной корке» в выжженной солнцем пустыне. Интересно, что первые попытки получить желанные сколы ни к чему не привели: молоток отскакивал, как от рельса.

Закончив осмотр и фотографирование перевернутого валуна и взяв образцы

грунта из-под него (эта идея Скотта очаровала геологов на Земле: необлученный реголит под камнем – это «окно в прошлое»; разница в возрасте камня и подстилающего грунта – ключик к происхождению горы), Дейв похлопал на прощание по камню рукой: «Он был здесь еще до того, как жизнь появилась в земных морях»...

На станции S-2 работали 45 минут, и самым трудным в работе на рыхлом 8-градусном склоне оказались не сколы, не поиск минералов, не просеивание грунта граблями и не получение колонки керна, а взятие сыпучих образцов. Ноги скользили, надо было наклоняться к склону (компен-



Станция 2 (St. George). Дно Hadley Rille. Рисунок Алана Бина.

сируя перевес ранцевой системы), а грунт, в отличие от прочих работ, берут сразу двумя руками; в общем – пока, пошатываясь, подносишь совок к пакету, пока сыплешь, все просыпается; вместо одного приходилось черпать по три-четыре раза на образец. Во время этой работы не раз вспомнили Ала и Эда (A-14): как они, бедные, карабкались по склону круче этого и еще рикшу волокли.

Закончив с геологией, занялись фотографированием. Скотт снимал ярко освещенный мыс стены противоположного берега борозды и его дно, а Ирвин – общую панораму станции. Перспектива места стоянки охватывала оба берега борозды, «свой» – до горы Хэдли, «чужой» – до далекого пика Bennett Hill.

Возвращались к модулю через равнину по прямой, насколько это позволяли препятствия, уже спокойней, со скоростью 5–7 км/час, сделав еще одну короткую остановку (Station 3). Пока Дейв подбирал образец «пузырчатого базальта», Ирвин обернулся на Хэдли-Дельту и восхищенно сказал: «Не верится, что мы ходили по тем горам».

### «Коротка кольчужка»

Обратный путь был испытанием электронно-счетной навигационной системы «Ски-тальца». За километр до LM, с очередного возвышения астронавты увидели свой модуль точно там, куда указывал «искатель» ровера. По признанию Джима, вид «лунного дома» приятно успокаивал посреди диких мест. Первый «выезд» занял ~2 часа 10 минут, а работы EVA-1 завершались выгрузкой и установкой ALSEP №4 и экспериментом с бурением скважин в грунте электробуром. Проблема переброски ALSEP на место установки (Station 8) с помощью ро-

вера уладилась, можно сказать, «мгновенно». Приборами занялся Ирвин, Скотт взялся за бурение.

Вот тут-то и выяснилась одна давно интересовавшая меня деталь. Много лет я не мог понять, почему на предполетных фото рукава скафандров экипажа А-15 кажутся какими-то «короткими»? Так и хотелось спросить (словами из любимого в детстве кинофильма «Александр Невский»): «А не коротка кольчужка-то?» А они, оказывается, и были (по просьбе экипажа) укорочены так, чтобы кисть руки полностью входила в перчатку, когда скафандр «наддут». Это была попытка как-то преодолеть проблему жесткости лунных рукавиц.

Результат эксперимента получился двойкий: управлять ровером и работать инструментами было эффективней, но в кончиках пальцев, постоянно упировавшихся в перчатку, уже через полчаса появились нарастающие болевые ощущения (напоминающие сначала удары молоточком, а затем – молотком).

В конце дня руки болели уже невыносимо, но и приборы Ирвин расставил, и Скотт, сколько смог, отбурился.

Под занавес EVA-1 был очень характерный для всей этой миссии эпизод. Астронавты старались максимально эффективно использовать каждую лунную минуту. Дейв смекнул, что, пока Джим будет карабкаться в ЛМ и затаскивать контейнеры с образцами, он успеет установить за него «солнечную ловушку» (задача EVA-2). Задумано – сделано, Скотт устанавливал, а Ирвин инструктировал, глядя в окно ЛМ.

Смысл жизни на Луне – «выбраться из скафандра», избавиться от постоянного стеснения, давления, натирания и сбросить пропотевшее белье. Когда поднялись в модуль, у Джима уже так воспалились пальцы, что он не смог снять перчатки без помощи командира; кроме этого, только сейчас он признался, что его фляга с водой не работала, и он все время выхода был без питья. Обеспокоил Дейва и «перерасход кислорода» в его собственном оснащении, но проверка швов и разъемов скафандра показала, что все было в порядке. «О'кей, – сказал командир, – завтра я буду дышать немного меньше».

Первый напряженный, трудный и необыкновенно счастливый день на Луне подходил к концу. Астронавты валились с ног, но пьянящее чувство удаchi миссии, нормальное человеческое перевозбуждение – плохие товарищи необходимому сну.

Почему и поспали перед EVA-2 «на троечку».

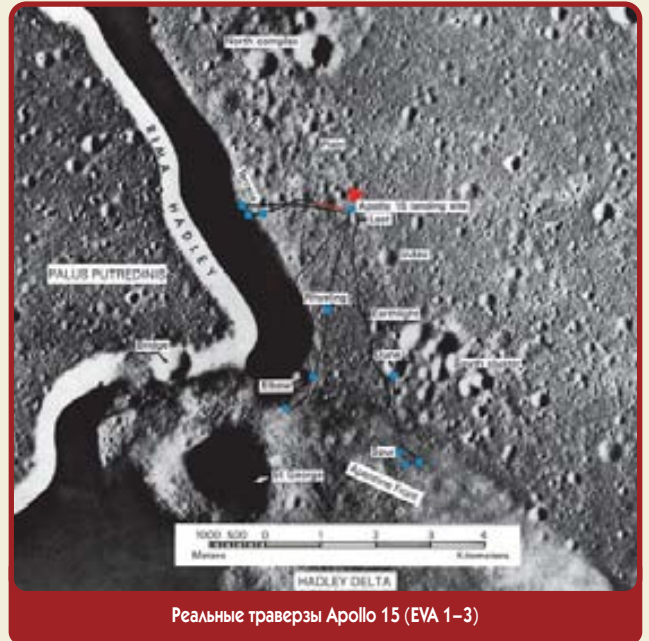
### «Солдаты Луны»

Побудка EVA-2 застала астронавтов не шибко свежими. Но их хорошо «встрянуло» обнаруженные протечки антибактериального фильтра. Случайный наклон ЛМ локализовал лужу воды у кожуха двигателя взлетной ступени (ВС) и, возможно, спас пилотов. Эта часть пола модуля почти не имеет под собой токопроводящих жил, но и тех, что были, достаточно, чтобы после вероятного короткого замыкания ночью они не вернулись к нам из лунных снов.

Ирвин как пилот ЛМ более серьезно, чем командир, осознал миновавшую их опасность. У него прошла даже головная боль (вызванная ярким светом на поверхности), которая мучила его со вчерашнего дня, но признался он в этом лишь когда «вытерли» лужу. Скотт понимающе улыбнулся, его мысли уже занимало неподдающееся бурение.

Эксперимент по изучению тепловых потоков с помощью датчиков, заглубленных в пробуренные скважины, должен был вчера уже закончиться (две скважины, два датчика), расчетное общее время бурения ~30 минут. Но в EVA-1 Скотт за 35 минут пробурил всего одну 1.5-метровую скважину. После полета выяснится, что почти все оборудование для бурения было «дефектным» (неравномерное сечение шнеков сверлящих труб-сверл, некачественное их соединение, неподходящая оснастка и инструмент).

Эксперимент явно не задался, превысил лимит отведенного на него времени и должен был быть прекращен, но руководство полетом «хладнокровно» включило его продолжение в план EVA-2. Скотт чувствовал, что «добром это не кончится», но он был «лунным солдатом» (приказ есть приказ), хотя и не скрывал своего недовольства. «Мы шли к Луне, прежде всего, чтобы воспользоваться преимуществами ровера, и чем больше он простаивает у ЛМ или у ALSEP, тем меньше мне это нравится». Земля, учитывая недовольство командира, поставила бурение на конец EVA-2, приплюсовав к своим бессонным



Реальные трассы Apollo 15 (EVA 1–3)

часам еще несколько – для анализа проблем с оборудованием, но она тоже не знала о браке канавок шнека.

Вышли к «скучающему» «Скитальцу». Главное достоинство парковки на Луне – экономия средств на охранную сигнализацию: в ближайшие парочку миллионов лет никто ничего не стащит ни из «салона», ни из «бардачка».

Укомплектовали ровер, тронулись – и эврика! – заработало не работавшее вчера управление переднего моста! Скотт тут же восхищенно связался с Землей: «Ребята, я знаю, чем вы вчера занимались! Вы сказали парням из Маршалла, чтобы они ночью сгоняли сюда и починили ровер!» Земля была не меньше астронавтов рада и шутке, и «волшебному» восстановлению полного управления кара.

Первые 5 минут трассы Скотт испытывал управление только «первой пары», зад кара сильно заносило влево-вправо. Управление «всеми четырьмя» намного отличалось в лучшую сторону и от вчерашнего – только задними. «Хорошая машина!» – резюмировал Дейв и направил кар на «Южную группу» кратеров. С орбиты они смотрелись весьма рельефными, а в жизни это была невыразительная «каша» сглаженных оврагов, балок, ям и холмов.

Итак, ровер исполнял свой пьяный галоп через лунное море; как обычно, Скотт двигался на полной тяге, и они делали хорошее время.

*Окончание следует*



Панорама стоянки А-15 от горы Hadley на гряде Свана до Hadley Delta



**25 июля 2001 г. в г.Сан-Диего (США) на 48-м году жизни, после тяжелой болезни, скончался бывший космонавт-испытатель группы космонавтов ЛИИ имени М.М.Громова  
Юрий Викторович Приходько**

Никто из его друзей не может поверить в то, что Юрия Приходько больше нет... Будучи красивым человеком – внешне и внутренне, он обладал огромной жизненной энергией. Не жалея ее для себя, щедро делился своим запасом с окружающими в процессе общения, в повседневной жизни. Все отмечают, что для него не существовало неразрешимых задач. Среди друзей он был лидером, которым они гордились.



Юрий с детства любил авиацию, и его всегда влекло то, что казалось недостижимым. И в Отряд космонавтов он пришел, несмотря на завершение работ по «Бурану», с надеждой добиться большего, чем удалось к тому моменту. Одновременно с общекосмической подготовкой он наряду со всеми принимал участие в наземных испытаниях, авиационных и теоре-

тических проработках много-разовых космических систем. Для него была характерна удивительная работоспособность, а также склонность к математическим дисциплинам. Ведь знания по космической динамике, аэро- и космической навигации требуют определенных инженерных знаний, и у Юрия они были на очень высоком уровне.

Он успел выучить английский язык, освоить радиообмен, систему джепсон (система аэронавигационной считки карт, метеосводок и прочего, применительно к мировым стандартам) и многое другое.

Когда же отряд ЛИИ перестал функционировать, Юрий стал искать другие способы реализации своей мечты – полета в космос. Он уехал в США, стал пилотом международных авиалиний. Затем он задался целью стать летчиком-испытателем в NASA. Обреченность этой попытки была очевидна для всех, но Юрий был настолько уверен в реальности идеи, что спо-

рить не имело смысла. Он дошел до директора NASA... Национальный вопрос, как всегда, оказался сильнее здравого смысла... Слишком серьезной была бы ситуация, если бы одним из летчиков-испытателей NASA стал русский летчик... В NASA его так и не взяли.

Юрий был открыт и доступен для всех, не смотря ни на какие расстояния. Его сердце было полно любви, дружеского тепла и доброты. И те, кому этот парень был другом, знали, что это тот самый друг, который в беде не бросит, никогда не предаст и не подведет... Многие говорили, что он «бежит впереди паровоза». Юрий отвечал, что это не страшно, так как паровозу, идущему следом, будет легче. С этим убеждением он и прожил всю свою жизнь. С великим мужеством переносил нестерпимую боль. Не переставая бороться с болезнью, проявлял огромную силу воли.

Про космонавтов говорят: «Вернуться на родную Землю». Юрий Приходько вернулся... в родную землю. Его похороны состоялись на кладбище села Островцы Раменского района Московской области, в день 20-летия первого набора («Волчьей стаи») в Отряд космонавтов ЛИИ им. М.М.Громова.

Редакция журнала «Новости космонавтики» склоняет голову перед еще одним космонавтом, улетевшим в вечность. – А.Г.

*Более подробную биографию Ю.Приходько см. в книге «Советские и российские космонавты. 1960–2000».*

**3 июля 2001 г. ушел из жизни Владимир Николаевич Галковский, последний из сотрудников легендарной ГИРД, отдавший всю жизнь практической работе с ракетной техникой**

В.Н.Галковский родился 14 июня 1911 г. в Москве. Окончив школу, поступил на авиазавод, где освоил ремесло конструктора-чертежника. В 1929 г. молодой начальник конструкторской бригады этого же завода С.П.Королев по договору с Осоавиахимом в свободное время разрабатывал проект очередного рекордного планера. Авиационные специалисты, даже начинающие, тогда были нарасхват, и Королев, чтобы заманить Галковского в свое домашнее КБ, пообещал ему свой велосипед. Володя работал добросовестно, и, когда дело подходило к концу, Сергей Павлович позволил ему уехать домой на почти заработанном «Дуксе». Обрадованный юноша, забыв все на свете, крутил педали по Москве, а Королеву пришлось... дочерчивать проект самому. Потом Галковский долго старался не попадаться ему на глаза... Но Сергей Павлович, не вспоминая об этом грехе, не раз звал его помогать и в мае 1932 г. принял в штат Группы изучения реактивного движения.



Здесь, в подвале на Садовой-Спасской, Галковский работал в бригаде М.К.Тихонравова, участвовал в разработке первых советских ракет, в т.ч. начатой последней, но взлетевшей,

как и рассчитывал Королев, первой на высоту 400 м – 09. И существенно более сложных – 07, 05 («Авиавито»), поднимавшихся на 2.5–3 км.

Галковский окончил двухгодичные реактивные курсы, организованные ГИРДом. После стратосферных ракет он работал над экспериментальными ЖРД.

Самой страшной тогда считалась угроза химической войны, поэтому Наркомат боеприпасов СССР, в ведение которого попал НИИ-3, требовал сосредоточить усилия на разработке пороховых ракет-

ных снарядов, которые могли стать оптимальным средством химического заражения площадей. А.Г.Костиков поручил разработку многозарядной пусковой установки отделе И.И.Гвая. В ходе боевых действий была признана классической 16-зарядная установка с расположенным вдоль шасси пакетом 5-метровых рельсовых направляющих, предложенная В.Н.Галковским. После знаменитых залпов экспериментальной батареи реактивной артиллерии капитана И.А.Флерова под Оршей и Рудней Сталин принял решение о широком развертывании ее производства и применения и щедром награждении ее создателей. В.Н.Галковский был удостоен ордена Ленина.

Серийное производство боевых машин БМ-13-16 было организовано на московском

заводе «Компрессор», где В.Н.Галковский также внес большой вклад в разработку новой боевой машины БМ-8-48. В апреле 1942 г. совместно с А.Г.Костиковым, В.В.Аборенковым и И.И.Гваем ему была присуждена Сталинская премия I степени.

В начале 1950-х стало очевидно, что перспективы ракетной техники связаны не с авиацией, а ракетами дальнего действия, и Галковский активно включился в работы М.К.Тихонравова по проекту ВР-190. Предполагалось так модернизировать немецкую ракету «Фау-2», чтобы она смогла поднять двух стратонавтов на высоту 190 км. Поскольку авиапромышленность отказалась заниматься этим проектом, коллектив Тихонравова перешел в только что созданный в подмосковном Болшеве НИИ-4, где был развернут широкий фронт работ по анализу применения ракетной техники. Здесь опыт Владимира Николаевича сразу же был востребован: он возглавил конструкторский отдел по разработке экспериментальных установок. При этом он продолжал сотрудничать с группой Тихонравова. В итоге оказалось, что все предэскизные наброски первых искусственных спутников Земли, которые содержались в исследованиях по проблеме их создания, выполнявшихся в НИИ-4 по заказу С.П.Королева, были выполнены рукой Галковского.

В дальнейшем Владимир Николаевич работал в группе историков советской ракетной техники и написал прекрасные воспоминания о ГИРД и РНИИ. Кроме того, его книга «Родословная «Катюши»» вышла в 1972 г. в Варшаве на польском языке.

Последние 15 лет быстро таявшие силы почти не позволяли Владимиру Николаевичу выходить из дома. Едва отметив свое 90-летие, он тихо скончался, оставив о себе самую добрую память. – Ю.Б.