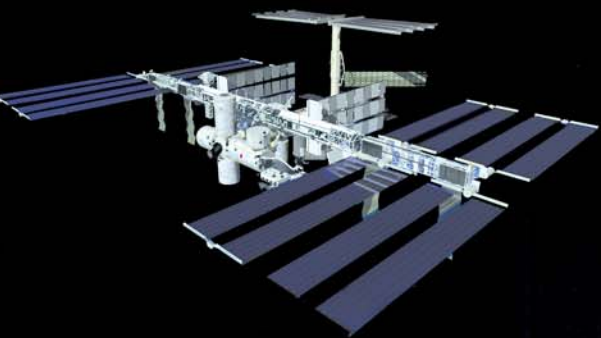


НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Май 2004. № 5 (256). Том 14



Российский корабль НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ «Клипер»



Журнал издается

ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»

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

Редакционный совет:

И.П.Волк – первый вице-президент Федерации космонавтики России, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР
С.А.Горбунов – пресс-секретарь ФКА
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
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*
Обозреватель: *Игорь Лисов*
Редакторы: *Игорь Афанасьев*, *Анатолий Копик*, *Сергей Шамсутдинов*
Дизайн и верстка: *Олег Шинькович*
Литературный редактор: *Алла Синицина*
Распространение: *Валерия Давыдова*
Администратор сайта: *Андрей Никулин*
Редактор ленты новостей: *Александр Железняков*
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. Воронцово поле, д. 3 Тел.: (095) 230-63-50, факс: (095) 917-86-81

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 109028, Россия, Москва, ул. Воронцово поле, д. 3 «Новости космонавтики», Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 27.04.2004 г.
Отпечатано ГП «Московская типография №13» г.Москва
Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Ответственность за достоверность опубликованных сведений, а также за сохранение государственной и других тайн несут авторы материалов. Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке: Пилотируемый корабль «Клипер». Графика РКК «Энергия»

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-8
Активный отдых космонавтов
Ликвидация последствий ВКД
Без беговой дорожки – как без рук
Международный женский день на орбите
Гелий утекает
Утомленные «Электронем»
Ультиматум из-за лэптопа
Отказ винчестера
Пересадка сердца
Победа над электролизером
«Электрон» работает без замечаний
Наука на станции
Скоро домой!

9 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Завершена подготовка экипажей МКС-9
Предполетная пресс-конференция экипажей МКС-9
Об астронавтах
Александр Полещук покинул отряд космонавтов
STS-300 – спасательная миссия
Китай подготовит женщин-космонавтов
Томас Стаффорд стал отцом... двум русским мальчишкам

14 Запуски космических аппаратов

Rosetta отправилась к комете Чурюмова-Герасименко
Спутниковое телевидение в кармане. Запуск КА MBSAT
«Протон-М» поработал на Eutelsat. Запуск КА W3A
Пятидесятый небесный маяк. Запуск КА GPS 2R-11
На орбите – новый военный спутник

30 Межпланетные станции

Марс в области наших интересов, или На Фобос за грунтом в 2009-м
Mars Reconnaissance Orbiter: контракт на антенну для прибора SHARAD
Старт к Меркурию отложен
Лунная программа КНР: отсчет начался

37 Искусственные спутники Земли

Коммерческая система сверхвысокого разрешения «Экспресс-AM22» введен в эксплуатацию
Herschel и Planck: испытания идут полным ходом

42 Средства выведения

Успешный гиперзвуковой полет X-43A
Платиновый двигатель на спиртовом горючем
Соединенным Штатам нужна мощная ракета

47 Юбилей

70-летие первого космонавта планеты Юрия Гагарина

52 Предприятия. Организации

Росавиакосмос преобразован в Федеральное космическое агентство
Назначен новый командующий Космическими войсками РФ
Космические технологии будущего

60 Астрономия

Планетоид преткновения, или Совсем не десятая планета
«Хаббл» сфотографировал прошлое Вселенной

64 Люди и судьбы

Владимир Константинович Карраск
Уильям Хейуард Пикеринг

66 Страницы истории

Как не стало «Мира». Заметки на полях детального плана полета «Паук» и «Жвачка». К 35-летию полета Apollo IX

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Eight Mission Chronicle: March 2004
Active Vacations
EVA Clean-Up
It's So Bad Without Treadmill
International Women Day in Orbit
Helium Leaks Out
Tired by Elektron
Kaleri Angry with Laptop
Failure of a Winchester
Heart Transplantation
Electrolyser Defeated
No More Problems with Elektron
Science Onboard
At Homestretch

9 Cosmonauts, Astronauts

MKS-9 Crews Training Finished
MKS-9 Preflight News Conference
On Astronauts
A. Poleshchuk Retired from Cosmonaut Team
On March 25, Aleksandr Poleshchuk retired as RKK Energiya cosmonaut but continued as Chief of Section 293 (EVA). Now the Energiya team consists of 15 cosmonauts and 3 candidates (Oleg Artemyev, Andrey Borisenko, Mark Serov).
STS-300: Rescue Mission in Plans
A four-men rescue crew is formed and mission profile designed to support future Shuttle missions to ISS. If an orbiter cannot return to Earth safely, the second one will be launched in 35 days and land with 11 crewmembers onboard.
China To Train Woman Cosmonauts
Thomas Stafford Adopted Two Russian Boys

14 Launches

Rosetta Set Sail to Comet Churyumov-Gerasimenko
Satellite TV in Pocket: Launch of MBSAT
Proton-M for Eutelsat: Launch of W3A
PU-39 Modernized
The 50th Lighthouse in the Sky
New Military Satellite in Orbit

30 Probes

Mars in the Field of Our Interests, or Phobos soil in 2009
Fobos-Grunt is scheduled for launch in October 2009 for Phobos soil retrieval and multiple science experiments. In the latest design, the spacecraft would use chemical engines instead of small-thrust electric ones to perform key maneuvers and host four small Mars landers. Funding levels in 2004 raised 5 to 6 times over 2003.

Mars Reconnaissance Orbiter: SHARAD Contract Awarded
Launch to Mercury Delayed
Chinese Lunar Program: Countdown Started
Space Station: the IMAX Film

37 Satellites

Space System of Superhigh Resolution
WorldView system from DigitalGlobe will provide 50 cm imagery.
Express AM22 Operational
Herschel and Planck: Testing Continues

42 Launch Vehicles

Successful Hypersonic Flight of X-43A
Platinum Engine on Alcohol Fuel
U.S. Needs High-Lift Vehicle

47 Jubilees

70 Years to Yuri Gagarin, Planet's First Cosmonaut

52 Enterprises

Rosaviakosmos Transformed into Federal Space Agency
Federal Space Agency would be subordinate to new Ministry of Industry and Energy while aviation industry would join other defense branches in the Federal Agency on Industry.
A. Perminov – Head of Federal Space Agency
Until March 10, Col.Gen. Anatoliy Perminov was Commander, Space Forces of Russia. Since March 12, he replaced Yuri Koptev as the head of new space agency.
New Commander of Space Forces Named
On March 10 Space Forces Chief of Staff Vladimir Popovkin replaced Anatoliy Perminov as the new Commander of Space Forces of Russia.
Space Technologies of the Future
In exclusive interview with Igor Marinin, President and General Designer of RKK Energiya Yuri Semyonov spoke in details about the Kliper spacecraft and Onega launch vehicle.

60 Astronomy

Stumbling Planetoid, or That's Not the Tenth Planet at All
Hubble Photographed Past of the Universe

64 People

Vladimir Konstantinovich Karrask
William Heyward Pickering

66 History

How Mir Was Deorbited
Andrey Kovalenko who was chief of the automated planning group in TsUP recalls the final days of Mir flight.
Spider and Gumdrop: 35 Years Since Apollo IX

Уважаемые читатели «Новостей космонавтики»!

Напоминаем вам, что на наш журнал можно подписаться в любом почтовом отделении по Региональному каталогу агентства «Роспечать» (стр. 265) и по Московскому каталогу этого же агентства (стр. 322).
Индекс **79189**.

Кроме того, журнал можно приобрести в розницу в Москве и Московской области в киосках агентств «ДМ-пресс», «Моспечать», «Сана-Олимп», «Скейл Мастер» и «Вся пресса», в газетных киосках г.Королёва, а также в московских книжных магазинах «Транспортная книга» (м. «Красные Ворота»), «Дом книги» (м. «Сокол»), «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), «Библио-Глобус» (м. «Лубянка»), «Московский дом книги» (ул. Новый Арбат).



В.Истомин, И.Афанасьев.
«Новости космонавтики». Фото NASA

Активный отдых космонавтов

1 марта. 135-е сутки полета. У экипажа – день отдыха после разборки панели №2 МРАС&SEED. Утром Александр Калери выполнил ежемесячный осмотр панели предохранителей БПП-30 и БПП-36; в прошлый раз такая инспекция проводилась 2 февраля.

В первой половине дня – разбор результатов выхода. Причиной его досрочного прекращения признано пережатие трубки охлаждения в модернизированном скафандре Калери (у Фоула скафандр был не модернизированный).

После обеда Майкл провел сеанс радиолобительской связи с учащимися средней школы имени Армстронга (г.Флинт, шт. Мичиган).

Александр, установив фотоаппарат Nikon F5 с объективом 80 мм на иллюминатор №8 и цифровую видеокамеру Sony DVCAM-150 на кронштейн иллюминатора №7, снимал Землю (эксперимент «Диатомея») – акваторию интенсивного вихреобразования течения Гольфстрим, зону смешения вод этого течения с Северным пассатным течением, границы области речного стока крупнейших рек Южной Америки. Основная задача: поиск цветоcontrastных образований, которые могут быть зонами биопродуктивных районов.

В рамках эксперимента «Ураган» через иллюминаторы №6 и №8 Калери снимал камерой Kodak 760 состояние пульсирующих ледников в Андах. Затем через иллюминатор №1 СО1 он повторил съемку планшета ПКЗ-1В (эксперимент «Кромка»), установленного на дефлекторе ДПО СМ, а также осмотрел ростки гороха в оранжерее.

Так как проблема отказов в системе регенерации кислорода «Электрон» все еще не решена, экипаж заменил три кабеля между жидкостным блоком (БЖ) и блоком синхронизации команд (БССК). Старые кабели удалили в отходы. В 09:59 «Электрон» был включен. Когда экипаж лег спать, «Электрон» работал, но в 03:28 (2 марта) отключился по отказу насосов.

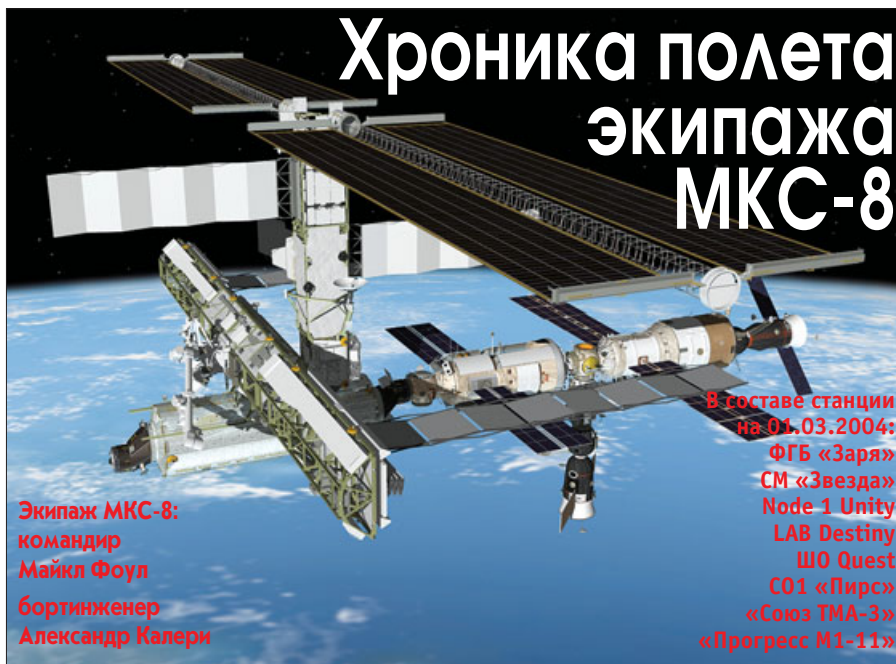
2 марта. 136-е сутки. Формально продолжается отдых за ВКД; состоялись переговоры с врачом экипажа в приватном режиме.

Майкл осмотрел на предмет поврежденный портативный дыхательный аппарат и портативный огнетушитель – на американском сегменте (АС) находятся пять подобных комплектов, – а также заполнил вопросник командира экипажа.

Калери собрал схему зарядного устройства (ЗУ-С) и начал разрядку первой из двух батарей скафандров «Орлан».

По инструкции батареи 825МЗ необходимо разрядить не позже чем через 5 суток после выхода и зарядить не ранее чем за 5 суток до него.

Александр заменил емкость с консервантом в АСУ и смонтировал в систему «Электрон» блок подпитки водой (БПВ). После монтажа и включения системы через 7 мин был получен отказ; БПВ пришлось демонтировать. Дальнейшие попытки включения системы также закончились отказом.



Экипаж МКС-8:
командир
Майкл Фоул
бортинженер
Александр Калери

В составе станции на 01.03.2004:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-3»
«Прогресс М1-11»

Через американские средства связи был организован TV-сеанс «Приветствие собранию, посвященному 70-летию Ю.А.Гагарина». Калери сказал: «Когда Юрий Гагарин отправился в космос, мы с Майклом были еще детьми. Мы полностью согласны с Нейлом Армстронгом, что Ю.Гагарин “всех нас позвал в космос”».

Александр продолжал съемки по эксперименту «Диатомея». На этот раз объектами его интереса стали побережья Флориды (сток реки Оринико) и Марокко. По эксперименту «Ураган» он фотографировал Нигерию и береговые линии Северной и Южной Америки; изображения записывались на съемный винчестер лэптопа EGE-2.

В ЦУП-М дня отдыха не было – проводили коррекцию орбиты. Для этого в 19:35 управление перешло на российский сегмент (РС). Была построена ориентация на двигателях, сначала с точностью до минимального момента инерции, затем строго осью -X по направлению полета. «Прогресс» начал выдачу импульса в 22:59 (расчетная величина – 2.3 м/с, реальная – 2.21 м/с).

Высота орбиты после коррекции составила 365.21×381.54 км. После выдачи импульса ориентация опять была построена с точностью до минимального момента инерции, а затем в 00:09 осуществлен переход в инерциальную ориентацию ХРОР. Угол β при этом равен 9.3°. На коррекцию орбиты и переход в инерциальную ориентацию потрачено 144 кг топлива.

3 марта. 137-е сутки. Первый рабочий день месяца начался с измерения массы тела и объема голени. После завтрака и утренней конференции планирования Майкл демонтировал оборудование эксперимента PromISS-3 из перчаточного бокса MSG и передал Александру блок с образцами для хранения в термостате «Аквариус» при температуре +22°C, обесточив стойку MSG.

Александр работал с медукладами, пробоотборником АК-1М взял образцы воздуха в СМ и ФГБ, выполнил синхронизацию времени блока сервера полезных нагрузок (БСПН), с помощью наземных специалистов готовя его к работе с аппаратурой «Матреш-

ка». Он осмотрел растения в оранжерее и включил оборудование для российского эксперимента TEX-25 «Скорпион» (мониторинг параметров окружающей радиации с помощью дозиметров, размещенных в различных точках внутри станции, с измерением влияния этих параметров на научные и технологические эксперименты).

В американском сегменте Майкл тоже собирал пробы воздуха – в контейнеры GSC (Grab Sample Container) и новые пробоотборники DST (Dual Sorbent Tube), которые должны прийти на смену устройствам с твердым сорбентом SSAS (Solid Sorbent Air Sampler).

Бортинженер завершил рабочий день разрядкой первой батареи 825МЗ скафандра «Орлан», а также поставил в зарядное устройство вторую батарею.

Командир в течение дня устанавливал на место оборудование, которое было складировано в российском сегменте на время ВКД; также космонавты укладывали на хранение инструмент, использовавшийся при выходе.

«Электрон» включали 11 раз для исчерпания ресурса воды, но каждый раз система отключалась по отказу насосов.

Ликвидация последствий ВКД

4 марта. 138-е сутки. С утра экипаж приводил СО1 в божеский вид после ВКД-9. На эту операцию отводилось 2.5 часа, но космонавты попросили 1.5 часа дополнительно.

Майкл до обеда не занимался физкультурой, зато успел начать зарядку батарей №2029 и 2030 EMU с реконфигурацией лэптопа SSC7 в шлюзе Airlock, а также коррекцию параметров зарядного устройства батарей ВСМ.

Процедура обслуживания батарей EMU требует проведения полного заряд-разрядного цикла раз в 50 суток для продления ресурса аккумуляторов.

Александр проделал аналогичные работы с оборудованием «Орланов»: закончил разрядку второй батареи 825МЗ и демонтировал схему ЗУ-С.

Во 2-й половине дня Майкл проинспектировал американские тренажеры, убедил-

ся в их надежности и только затем приступил к физическим упражнениям. Осторожный!

Александр после обеда отремонтировал систему регенерации воды из конденсата СРВ-К2М, чтобы исключить повторение ложных сигналов «Контейнер технической воды заполнен». Удалось ли это ему? – Покажет время.

Затем инженер привел в исходное состояние бытовой отсек (БО) корабля «Союз ТМА-3», передал в ЦУП-М файл о состоянии оранжереи и провел пробное копирование информации по эксперименту «Матрешка-Е» на флэш-карту лэптопа ISS Wiener. Именно такая схема – копирование данных на лэптоп, а затем их сброс через американские средства – и будет основной до восстановления работоспособности телевизионного модуля обмена (ТМО).

Майкл, закончив физкультуру, успел только заполнить вопросник и выполнить очередной сеанс эксперимента «Взаимодействие».

Перед сном Александр наддул атмосферу станции на 8 мм рт.ст., используя кислород из грузового корабля «Прогресс», так как семикратный запуск «Электрона» каждый раз приводил к отказам вскоре после включения системы.

Без беговой дорожки – как без рук

5 марта. 139-е сутки. С утра космонавты изучали процедуру ремонта беговой дорожки TVIS; в частности, командир штудировал соответствующий 60-страничный «мануал». 9–10 марта предстоит заменить подшипник и после теста дать заключение о возможности ее использования во время экспедиции МКС-9. Затем космонавты осмотрели шасси беговой дорожки.

Александр во время, отведенное для физкультуры, пытался удалить газовые пузыри из «Электрона». Затем ЦУП-М запустил систему. Несмотря на все усилия бортинженера, «Электрон» выключился. Еще попытка включения – и снова отказ, и так еще 12 раз. Общее время функционирования системы составило 2 часа 04 мин.

После обеда Майкл сначала тренировался, а затем пытался удалить воздух из межстекольного пространства иллюминатора в модуле Destiny.

В конце 2003 г. из-за негерметичности трубки («вакуумной перемычки»), посредством которой откачивается воздух из межстекольного пространства (чтобы иллюминатор не запотевал), на МКС были большие проблемы (НК №3, 2004, с.12). Тогда трубку удалили, а на ее место поставили заглушку. Пока между стеклами есть воздух, невозможно через иллюминатор в штатном режиме снимать Землю. В начале 2004 г. «Прогресс» доставил новую вакуумную перемычку. Ее планировалось установить в начале февраля, но потом решили отложить эту операцию на «после ВКД». Сегодня этот час настал.

Перед физкультурой командир перенес данные по предыдущим тренировкам и частоте сердечных сокращений во время физических упражнений на медицинский компьютер МЕС.

Александр подзаряжал телефон Motorola-9505 системы Iridium, помогал



Шаровой фантом «Матрешка-Р» в каюте Александра Калери

Майклу в работе с иллюминатором, а также занимался с ассенизационным устройством (заменял шланг мочеприемника).

ЦУП-М оценил эффективность солнечных батарей (СБ) Служебного модуля. Для этого в 16:50 была организована передача управления ориентацией, а затем построена ориентация на двигателях. На «световом» участке 17:30–18:27 батарея СМ по четвертой плоскости (СБ4) была полностью отвернута от Солнца. В следующем «световом» участке 19:01–19:59 обе СБ освещались, а в интервале 20:05–21:30 уже СБ2 была отвернута от Солнца. Обычно тест на том и заканчивается. Но в этот раз на четвертом световом участке (22:05–23:02) обе СБ были повернуты в промежуточное положение. В 23:50 управление ориентацией вернулось на АС. Оценка эффективности обошлась в 50.4 кг топлива.

6 марта. 140-е сутки. День отдыха, и Александр пообщался с семьей. Однако, поскольку восстановление «Электрона» жизненно важно для определения готовности станции к приему экспедиции МКС-9, бортинженер и в выходной день пытался отремонтировать систему. По рекомендациям с Земли он выполнил ускоренную продувку «Электрона», а затем опять удалил из него воздух. Шесть раз система запускалась и... отказывала. Заключительный отказ – по полной выработке воды в системе. Перед сном пришлось повисить давление в МКС наддувом кислорода (на 8 мм рт.ст.) из «Прогресса».

7 марта. 141-е сутки. Второй день отдыха. Александр разговаривал с врачом экипажа; у Майкла отменены переговоры с семьей.

Инженер продолжал упорные попытки восстановить работоспособность «Электрона». На этот раз он удалял газовую фазу из жидкостного контура БЖ. Это не помогло – последовал очередной отказ системы.

Международный женский день на орбите

8 марта. 142-е сутки. Хотя в экипаже МКС-8 и нет представительниц прекрасной половины человечества, космонавтам предоставили третий подряд день отдыха: все-таки общероссийский праздник... У Александра – приятный разговор с семьей, у Майкла – пере-

говоры по научным экспериментам и беседа с советом управления. Оба космонавта готовятся к предстоящему ремонту TVIS. В связи с праздником никаких попыток реанимировать «Электрон» не предпринималось...

9 марта. 143-е сутки. Основная работа экипажа – ремонт беговой дорожки TVIS. Всего на эту операцию отведено 11 час; сегодня потрачено 6 час, занимались этим и до обеда, и после. Операция долгожданная: выполняют ее хорошо – и сами лучше подготавливаются к возвращению на Землю, и украсят жизнь следующей экспедиции.

После демонтажа дорожки под ней на корпусе был обнаружен налет. Александр почистил его салфетками и сделал фотографии.

Вечером поговорили с врачом экипажа, позанимались физкультурой (на других тренажерах). Майкл заполнил вопросник командира экипажа, а Александр собрал устройство для забора проб конденсата и попросил подробную схему «Элек-

Гелий утекает

16 февраля – во время испытаний ЖРД системы управления движением (СУД) корабля «Союз ТМА-3» – ЦУП-М обнаружил микроутечку гелия в контуре наддува №1 (ДН1), который использовался во время стыковки корабля. Линия, нормальное давление в которой составляет 20 атм, после закрытия клапана полностью теряла гелий за 30 часов. Гораздо меньше «текла» линия в контуре наддува №2, который применялся во время свободного полета «Союза» перед стыковкой – в ней давление до 0 падало за 10 суток. В настоящее время клапаны гелия в обоих контурах закрыты.

Контур ДН2, который не использовался с момента обнаружения в нем утечки, будет наддуваться для испытаний двигательной установки до того, как «Союз» будет отстыкован в следующем месяце; тогда же будет измерена скорость утечки. Телеметрия с борта не позволяет подтвердить статус, но, судя по наблюдаемым скоростям утечки, пока волноваться не о чем. «За борт» ушло примерно 20 л из общего запаса (15000 л) гелия в баллонах. По словам специалистов ЦУП-М, сход с орбиты может быть выполнен даже при полной утечке гелия из контуров наддува – за счет запаса в «газовых подушках» внутри баков. В аварийной ситуации корабль может сойти с орбиты при включении «рулевых» двигателей малой тяги (ЖРД МТ).

В тот период, когда ЖРД МТ «Звезды» (СМ) были заблокированы во время ВКД-9, американская система ММС (Momentum Management Controller) зарегистрировала несколько пиковых импульсов, которые пришлось парировать силовыми гироскопами. Специалисты пытаются определить возможные источники возмущений. Эту задачу надо решить для того, чтобы понять, могут ли американские средства управления обеспечить три оставшихся выхода, запланированных для нынешней экспедиции.

Следует иметь в виду: в то время как уровень импульсных воздействий при обычных переходных процессах комплекса достигает 35% максимума момента силовых гироскопов, а при стационарных процессах не превышает 30%, при ВКД-9 два импульса достигли пика в 64%, а один даже 75%. Стопроцентное импульсное воздействие могло привести к потере управления ориентацией, и это потребовало бы приостановить или полностью прекратить ВКД, чтобы восстановить контроль над комплексом. – И.Б.

трона»: пытается сам разобраться в происходящих неприятностях.

10 марта. 144-е сутки. Продолжается ремонт беговой дорожки TVIS. Более того, для Майкла это единственная работа. Но завершить ее, как планировалось, не получилось; пришлось даже отменять часть работ следующего дня.

Александр не только участвовал в ремонте TVIS и выполнял плановые работы (завершение отбора проб конденсата, замена блока колонок очистки и фильтра реактора в системе регенерации воды из конденсата), но и возился с «Электроном», впрочем, безрезультатно.

Похоже, ядро системы – ее жидкостный блок – умерло. Пришлось снова «наддуваться» кислородом из баков «Прогресса», на этот раз – на 7 мм рт.ст., так как кислород закончился. Пора предпринимать решительные действия.

11 марта. 145-е сутки. У Майкла отменены все работы до обеда (профилактика средств вентиляции СМ, проверка дефибриллятора, эксперимент «Взаимодействие», замена контейнера RED, а также физкультура на TVIS), что позволило продолжить ремонт TVIS. Александр ему в этом не помогал, так как заменял устройство программно-логического управления (УПЛУ) в системе управления бортовым комплексом (СУБК).

Утром Калери попробовал отремонтировать лэптоп №1, но ему это не удалось («BIOS не обнаруживает жесткий диск и CD-ROM»), и пришлось подключить к компьютеру центрального поста резервный лэптоп №3, который активно использовался для российских экспериментов.

После обеда космонавты провели образовательный сеанс для web-сайта NASA-explorers.com, а затем Майкл опять принялся за старое: продолжил ремонт TVIS, «жертвами которого пали»: техническое обслуживание анализатора продуктов горения, укладка инструментов ВКД и эксперимент FOOT. «Выжила» лишь проверка дефибриллятора.

Александр во 2-й половине дня были отменены снятие показаний дозиметров «Пилле» и эксперимент «Взаимодействие». Зато в оранжеере «Лада», по докладу бортинженера, растения развиваются хорошо: «Из первого посева... уже по семь листьев, из второго посева – четыре листа и из последнего – по два листа».

ЦУП-М провел успешный тест научной аппаратуры «Матрешка-Е» совместно с блоком-сервером полезных нагрузок (БСПН). Последний был включен в сеансе 20:20–20:39, обеспечивая управление аппаратурой «Матрешка-Е» и сбор научных и служебных данных с нее. На следующем витке, в сеансе 21:55–22:04, была включена собственно «Матрешка-Е». Отработав два витка, в сеансе 01:06–01:15 аппаратура была выключена. Результаты теста положительные. Однако перед введением в штатную эксплуатацию в течение года планируется выполнить более длительный тест, чтобы отработать все элементы штатного управления: синхронизацию времени, изменение режимов работы научных приборов при прогнозировании солнечных вспышек, изменение режимов сбора научной информации и ее передачи в ЦУП-М и др.

Утомленные «Электроном»

12 марта. 146-е сутки. По результатам последней проверки тренажера TVIS экипажу объявлена благодарность – дорожка работает! Можно вернуться к привычной жизни.

Большую часть времени до обеда Майкл посвятил эксперименту FOOT (динамическое измерение сил, действующих на ноги космонавта во время работы и физкультурных тренировок), который не удалось выполнить вчера. Затем он заменил контейнер RED, провел тренировку с ультразвуком и перенес данные по физкультуре в медицинский компьютер.

Александр с научными экспериментами поработать не удалось. Он лишь подготовил американский лэптоп 6075 к работе по российским экспериментам, установив туда российский жесткий диск. В основном бортинженер занимался регламентом: чисткой съемных решеток и заменой кассет пылефильтров в ФГБ и СМ, заменой мочеприемника в АСУ, аудитом размещения грузов после разгрузки «Прогресса».

Помимо основных работ, Александр снова «мучил» «Электрон»: была версия, что неисправен датчик давления; ЦУП загрузил новый алгоритм, чтобы снизить его чувствительность для автоматического отключения системы. Бортинженер собрал схему подачи воды, затем наддул «Электрон» азотом и попытался удалить из него газовые пузыри. Толку чуть: система отключилась через 26 мин после включения по прежнему признаку – «отказ насосов». После повторного включения «Электрон» отработал еще 12.5 мин.

Попытки восстановить работу установки будут продолжаться еще 2 недели. Если не поможет, видимо, придется менять. На борту есть запасной агрегат, но он последний. Следующий придет где-то в 2005 г., а то и позже. В крайнем случае придется жечь кислородные шашки, кроме того, есть еще небольшие резервы, предназначенные для наддува после ВКД.

Утомленный «Электроном», Александр не смог выполнить физкультуру в полном

объеме, а только час позанимался на беговой дорожке. Зато с каким удовольствием!

13 марта. 147-е сутки. У экипажа день отдыха, уборка, общение с семьями и плановая получасовая профилактика средств вентиляции СМ.

Эксперимент «Пульс» по исследованию вегетативной регуляции кардиореспираторной системы человека в условиях невесомости (с использованием нового лэптопа) показал, что до него давление у Александра было 123/56, пульс 55 ударов в минуту, а после эксперимента – 112/57 и 59 ударов. В целом эксперимент удался, иногда только пропадала связь с лэптопом, но затем опять восстанавливалась. Перед экспериментом бортинженер пытался еще раз погонять пузыри воздуха в «Электроне», но только зря потратил время: система отключилась.

14 марта. 148-е сутки. Рано утром прошел отказ американского гироскопа СМГ-2. Автоматическая система локализации неисправностей FDIR (Failure Detection, Isolation, and Recovery) через две минуты вернула СМГ в работу; инцидент исследуется американскими специалистами.

У экипажа день отдыха. Александр сжег две кислородные шашки, проверил, как растет горох в оранжеере, а также выполнил обслуживание систем жизнеобеспечения в СМ. Два с половиной часа космонавты занимались физкультурой.

15 марта. 149-е сутки. Рабочий день начался с измерения массы тела и объема голени.

У Майкла большую часть времени занимают эксперименты: сначала – выращивание трехмерных образцов тканей в биоре-



«Новости космонавтики» читают на МКС

акторе CBOSS-FDI (Cellular Biotechnology Support Systems-Fluid Dynamics Investigation); потом – включение и тесты перчаточного ящика MSG, чтобы проверить его готовность к новой серии исследований роста кристаллов и формирования пористости при направленной кристаллизации в модельной жидкости PFMi (Pore Formation & Migration Investigation). Работа начнется 18 марта.

Кроме того, командир осмотрел уплотнения шести люков на AC, между Node, Destiny и Quest и начал зарядку батареи дефибриллятора MedOps.

Александр выполнил эксперимент «Профилактика» (исследование механизмов действия и эффективности различных методов профилактики, направленных на предотвращение нарушений двигательного аппарата в невесомости), занимаясь на велотренажере по особой программе (последний раз тест проводился 17 декабря 2003 г.). Бортинженер отметил, что перезапись данных по эксперименту на новый ноутбук требует больше времени, чем раньше. До конца экспедиции запланировано еще две серии «Профилактики» – с нагрузителем и беговой дорожкой TVIS.

Остальное время у Калери было занято служебными операциями: внесение данных по размещению грузов после разгрузки «Прогресса», проверка работоспособности аппаратуры «Уролюкс», переключение электроразъемов бортовой кабельной сети сменных панелей насосов в ФГБ для оценки их состояния.

Не обошлось в этот день и без возни с «Электрон»: Александр проверил целостность диафрагмы разделителя жидкостного блока системы, затем долил воду в магистраль электролита. «Электрон» отключился через 30 мин после включения. После повторного включения в 18:19 экипаж доложил о резком запахе из штуцера кислорода. Резко пахло ацетоном или какой-то похожей органикой. По рекомендации ЦУП-М, «Электрон» отключили, штуцер заклеили клейкой лентой.

Двухминутный отказ в цепи управления между CMG-2 и компьютером MDM, случившийся вчера, повторился еще дважды. Оба раза система FDIR восстанавливала работу гироскопа. Подобные неполадки происходили и до этого. Ситуация анализируется, есть подозрения, что это связано с электрическим взаимодействием между CMG-3 и CMG-4.

В данный момент на американском сегменте задействовано три силовых гироскопа – CMG-2, -3 и -4. CMG-1 не работает уже давно.

Ультиматум из-за ноутбука

16 марта. 150-е сутки. У американцев – праздник: 78 лет назад (1926 г.) Роберт Годдард запустил первую в мире ракету на жидком топливе. Аппарат поднялся на высоту 12,5 м (41 фут).

Как и вчера, завтрак экипажа задержался, так как космонавты натошак проводили биохимический анализ мочи.

Калери посвятил этот день медицинскому обследованию и экспериментам. Сначала он помог Фоулу оценить тренированность по американской программе PFE (Periodic Fitness Evaluation) с регистрацией

параметров кровяного давления и электрокардиограммы во время физических упражнений. Затем Майкл помог Александру исследовать биоэлектрическую активность сердца в покое в режиме непосредственной передачи данных в ЦУП-М.

Оба космонавта оценили свой слух (эксперимент O-ОНА), чтобы проверить эффективность мер по снижению шумности в отсеках. В последний раз подобный тест проводился 23 января.

После обеда Александр работал по эксперименту «Профилактика», на этот раз с силовым нагрузителем, и разговаривал с врачом экипажа. Перезапись результатов после эксперимента выполнить не удалось, вероятно, из-за проблем с гнездом (слотом), куда вставляется флэш-карта для записи результатов. Александр рассердился: «Если еще одна сессия эксперимента «Профилактика» будет с этим лэптопом, то я отказываюсь с ним работать!»



Устье реки Бецибока на северо-западном берегу Мадагаскара.

После уничтожения лесов река выносит огромное количество почвы, которая придает воде красный цвет

В тренировке экипажа по парированию пожара на МКС были задействованы оба ЦУПа. Результаты оценены как положительные, хотя и выявились небольшие проблемы с пожарной сигнализацией.

Космонавты пообщались с радиостанцией Premiere Radio Network, в рамках образовательной программы EPO в режиме реального времени продемонстрировали эффекты невесомости на объектах.

Самостоятельно Александр провел эксперимент «Взаимодействие», монтаж кабель-вставок в TV-систему и тестовую проверку воспроизведения видеосистемы LIV после монтажа.

У Майкла тоже хватало дел: он подготовил оборудование для демонстрации по эксперименту EPO, провел ежемесячное обслуживание велоэргометра CEVIS.

В этот день работы с «Электрон» ограничили продувкой магистралей. По-прежнему из кислородного штуцера ощущался неприятный запах, правда, слабее, чем вчера. Возможно, при ремонтных работах 12 марта газожидкостная система «Электрона» была по ошибке заправлена из емкости, содержащей вместо воды водный раствор электролита.

Вечером Александру в ультимативном порядке пришлось напомнить, что с января не решается вопрос о переводе клапана выравнивания давления из положения «электроуправление» в положение «закрыто» на открытых (не занятых кораблями) стыковочных узлах в СМ и ФГБ. Александр просил перевести клапан в положение «закрыто», чтобы обезопаситься от случайной неверной команды.

17 марта. 151-е сутки. Ранним утром опять регистрировалось непродолжительное превышение параметров в силовом гироскопе CMG-3. Американские специалисты все еще анализируют ситуацию. Появились проблемы и с российской батареей №8 в СМ.

Проанализировав вчерашнее сообщение экипажа относительно срабатывания пожарной сигнализации во время тренировки, специалисты решили, что никаких аномалий в работе системы нет.

Командир экипажа начал рабочий день со сбора питьевой воды для химического и микробиологического анализа. Затем 2,5 часа занимался на тренажерах.

Бортинженер еще раз попытался запустить «Электрон», результат – как обычно. Пришлось сжечь две кислородные шашки. После обсуждения ЦУПы решили полностью заменить блок жидкости «Электрона», и как можно скорее.

Калери доложил о постороннем шуме («дребезге» вентилятора) в твердотопливном генераторе кислорода (ТГК) №2 при сжигании «шашки». Земля посоветовала пока использовать только ТГК №1, до замены вентилятора в ТГК №2.

Затем бортинженер выполнил аудит CO1, взял у себя пробы крови и исследовал их в рамках эксперимента «Профилактика». Затем долил оранжерею водой: «Растения стали больше пить. На сегодня осталось только пол-литра воды. В первом посеве уже пять цветков. Новый пока отстаёт».

После обеда Александр установил новую версию программного обеспечения (ПО) на компьютер TP1; это необходимо для предстоящей завтра работы по прозвонке



Майкл готовит эксперимент FOOT

кабелей системы точного времени GTS. Кроме того, он подготовил оборудование PHS.

Калери завершил эксперимент «Профилактика» тестом на TVIS и переписал данные с компьютера на возвращаемый диск, при этом снова заметив, что данные грузятся очень медленно по сравнению с работой ноутбука №3.

Майкл после обеда поговорил с врачом, перенес данные по эксперименту FOOT, провел сеанс радиолобительской связи с учащимися школы Бьяк (Внас) на о-ве Льюиса, Уэстерн-Айлс, Шотландия, встретился с учащимися средней школы Говарда Бишопа в Гейнсвилле, шт. Флорида (вместе с Александром). Кроме того, он уложил оборудование для исследования проб воды на хранение, отработал навыки ответственного за медицинские операции, проверил дефибриллятор, заполнил журнал командира экипажа и выполнил очередной сеанс эксперимента «Взаимодействие».

Вчерашнее внушение Калери подействовало: уже сегодня поступило разрешение на закрытие клапана выравнивания давления в ФГБ.

Отказ винчестера

18 марта. 152-е сутки. Рабочий день начался с оценки состояния здоровья космонавтов. Сначала бортинженер помогал своему командиру, затем наоборот.

Пока Майкл занимался физкультурой, Александр провел регламентное техобслуживание анализатора продуктов горения и прозвонку кабелей системы точного времени GTS. Работа заняла на 40 минут больше, чем планировалось.

Как уже неоднократно сообщалось, сигнал с GTS приходит на Землю гораздо более слабым, чем ожидалось. Это затрудняет передачу сигналов точного времени потребителям. Прозвонки кабелей GTS успеха не принесли, и тогда на станцию был доставлен анализатор спектра. С помощью этого прибора можно определить наличие отражений сигнала и понять причину его низкого уровня. Александр с его помощью протестировал оба тракта – на 400 МГц и на 1428 МГц. На экране анализатора значительных препятствий на пути сигнала обнаружено не было, но полученный файл передан в ЦУП-М для дальнейшего анализа.

До обеда Майкл запустил эксперимент PFM1, в то время как Александр крутил педали «велосипеда».

Лэптоп в «Квесте» не смог запуститься после еженедельной перезагрузки: BIOS показывал выход жесткого диска из строя. На борту есть два запасных винчестера для замены.

Фоул также провел обслуживание газоанализаторов CSA-CP №1003, включил перчаточный ящик MSG и запустил эксперимент PFM1. Затем он работал с канадским манипулятором SSRMS. Чтобы сэкономить время, первоначальный план действий изменили и Майклу дали добро на самостоятельное перемещение манипулятора в нужное положение. Позже по командам с Земли камеры SSRMS в течение 7 час осматривали левый борт станции.

После обеда большая часть работ была отменена, чтобы обеспечить экипажу возможность замены блока жидкостей в «Электроне».

Пересадка сердца

«Сегодня командир Майкл Фоул и бортинженер Александр Калери займутся установкой нового жидкостного блока системы «Электрон», предназначенной для производства кислорода на борту МКС. На замену этого компонента выделено 3 часа рабочего времени на обоих членов экипажа», – сообщил в интервью корреспонденту РИА «Новости» координатор NASA по связям с общественностью в России Сергей Пузанов. «В дефектном блоке стали образовываться пузырьки воздуха, которые препятствовали нормальной работе “Электрона”, – пояснил специалист. По его словам, позже на борту будет проведена модификация «Электрона», которая позволит без всяких проблем использовать систему даже в случае появления воздушных пузырьков.

Проблемы с российской установкой для получения кислорода начались примерно месяц назад. Различные попытки восстановить работу «Электрона» результатов не принесли. Для поддержания необходимого воздушного состава на борту экипаж периодически жег кислородные шашки и использовал кислород, доставленный на орбиту ТКГ «Прогресс».

Однако запасы сжатого кислорода на грузовике иссякли, а кислородных шашек ос-

талось всего 110 штук. Пополнить их запас планируется в конце 2004 г. Кроме того, по сообщениям ЦУП-М, один из двух бортовых генераторов ТКГ вышел из строя. Теперь шашки можно сжигать только последовательно, одну за другой, с перерывом в 3 часа.

Ситуация вынудила принять срочные меры: экипажу пришлось демонтировать дефектный БЖ №006, который отработал всего два месяца, и установить вместо него последний имеющийся на борту блок №007. От его работоспособности зависит теперь судьба пилотируемой программы на МКС.

Снятый блок, загрязненный электролитом, был упакован в три мешка для удаления.

Внешние поверхности «Электрона» будут отмыты завтра. Пока Калери приводил станцию в порядок после работ с «Электронном», Фоул взял пробы воздуха в местах, где ранее был зарегистрирован запах ацетона. Для этого использовалась американская аппаратура GSC и DST. Хьюстон и Москва совместно исследуют причину запаха.

Победа над электролизером

19 марта. 153-е сутки. Калери начал рабочий день с восстановления штатной схемы водообеспечения системы «Электрон». Вдвоем чистили установку, запустить которую планируется завтра утром.

Затем Александр провел регламентные проверки видеокomплекса LIV (обеих видеокамер и микрофона), на первом мониторе не получилось синхронизированного изображения. Пришлось заменить монитор и сделать повторный тест. Замечаний нет.

Майкл в это время завершал операции по PFM1 (из-за некорректной работы нагревателя эксперимент прошел не совсем по плану), извлек образец, видеопленку и отключил перчаточный бокс MSG. После обеда командир собрал оборудование и провел ультразвуковые исследования работы внутренних органов человека в невесомости, затем сделал микробиологический анализ проб воды, взятых два дня назад, загрузил данные тренировок в компьютер MEC, поговорил с экипажем МКС-9 (без Александра) и проверил герметичность иллюминатора LAB. Зафиксировано нерасчетное натекание воздуха из кабины в межстеклянное пространство. За борт МКС утечек нет.

Александр переговорил со специалистом по инвентаризации, отмаркировал клапаны магистрали откачки конденсата, почистил извещатели дыма ИДЭ-2 системы пожаробнаружения в СО1, «сжег» две кислородные «шашки» с использованием ТКГ №1 и провел тестовое включение ТКГ №2: 20 мин шума вентилятора не было. Александр сообщил, что цветы в оранжеее цветут.

ЦУП-Х согласился оставить американской ноутбук №6075 в российском СМ в роли компьютера центрального поста до тех пор, пока на «Прогрессе» не прилетит другой.

20 марта. 154-е сутки. У экипажа день отдыха. На фоне привычных субботних конференций по планированию, трехчасовой влажной уборки станции, переговоров с семьей и врачом экипажа включение системы «Электрон» не выглядело чем-то лишним и инородным. Именно утреннее включение системы в режим 32А и бесперебойная работа в течение суток создавала атмо-

сферу умиротворенности и субботней расслабленности. И доклад Александра тоже порадовал: «Растения хорошо растут, один стручок большой, два стручка маленьких, радуют глаз».

21 марта. 155-е сутки. Второй день отдыха выделялся отсутствием всяческих работ, только частные переговоры с врачом у Александра. С Земли пришли поздравления со вчерашним запуском «Электрона» и пожелания хорошего отдыха.

22 марта. 156-е сутки. Рабочая неделя у Майкла началась необычно рано. Даже не осмотрев станцию в качестве командира экипажа, он подготовил акустические дозиметры к суточной регистрации шума (датчики закрепляют на теле каждого члена экипажа и не снимают в течение суток). Поэтому завтрак у него начался с опозданием и прошел с перерывом на утреннюю конференцию планирования.

Пока Майкл готовился к основным работам, Александр заполнил воздухом пробозаборники АК-1М в СМ и ФГБ, а затем прибором АК-1М-Ф взял пробы на наличие фреона в СМ. Позже, используя индикаторные пробозаборники на основе трубок Дрегера ИПД, он проверил воздух в СМ на СО и формальдегид. После этого бортинженер начал регенерацию поглотительного патрона №1 в блоке микропримесей, сфотографировал вентилятор в «Союзе» и «гнездо» привода герметизации крышки люка «Прогресса», исследовал состояние сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке в зоне российских наземных средств (10:24–10:41) с помощью Майкла.

Командир перенес из «Прогресса» на станцию медицинское оборудование и расходные материалы, а после обеда запустил первый из четырех экспериментов MFMG по смешиванию жидкостей в условиях микрогравитации. Оборудование не требует постоянного присутствия человека и находится в перчаточном ящике MSG. Фоул также обсудил со специалистами ультразвуковой эксперимент, выполненный экипажем 19 марта.

Калери запустил модуль №1 блока микропримесей в режим регенерации, а также переписал информацию с анализатора спектра FSH3 на компьютер TP1 для последующего сброса информации в ЦУП-М, закрыл клапаны в системе «Воздух», провел тест ТОРУ СМ и «Прогресс» без воздействия на двигатели причаливания и ориентации (ДПО) грузовика. Зафиксировано замечание к работе основного комплекта.

Оба ЦУПа договорились перенести скафандры «Орлан-М» № 25 и №26 из «Прогресса» 31 марта. Пока на месте их будущего хранения («Пирс») на станции находятся «Орланы» №12 и №23. Старые скафандры все еще пригодны к эксплуатации и могут быть использованы в непредвиденных обстоятельствах.

Вслед за лэптопом №6075 ЦУП-М попросил предоставить второй американский компьютер для экспериментов.

«Электрон» работает без замечаний

23 марта. 157-е сутки. Утро началось подобно вчерашнему: работа с дозиметрами у Майкла сразу после пробуждения, только

теперь – демонтаж. Александр также работал с поглотительным патроном. Только сегодня, завершив регенерацию патрона №1, он начал регенерацию патрона №2. При переводе блока №1 в режим очистки атмосферы дважды проходил отказ блока выдачи команд фильтра и переход в ручной режим. Запустить патрон в очистку удалось только с третьего раза.

Затем бортинженер перекоммутировал антенные устройства автономной системы навигации АСН с целью поиска неисправностей в этой российской системе, которая не работает (скорее всего, нет контакта с антенной А76).

Майкл до обеда работал по эксперименту PFM1, а после него – MFMG. Вместе с Александром он провел встречу со школьниками средней школы города Уильямсвилл в штате Нью-Йорк, и инвентаризацию расходных материалов (средств гигиены).

Космонавты сделали опись одежды предыдущих и нового экипажей, а также удалили сухие и влажные полотенца с просроченным сроком хранения.

Александр провел тест телекамеры «Клест» КЛ-103Ц и частные переговоры с врачом. Экипаж попросил прислать информацию по предстоящей экспедиции посещения, перечень работ, а также предварительную загрузку транспортного корабля.

Наука на станции

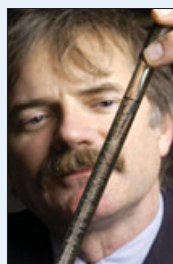
24 марта. 158-е сутки. Рабочий день экипажа начался с TV-приветствия по случаю 45-летия факультета электроники и системотехники (ФЭСТ) Московского государственного университета леса, который был создан по инициативе С.П.Королева для подготовки кадров ЦНИИмаш, НПО «Энергия» (тогда ОКБ-1) и других «королевских» предприятий. Этот факультет окончил директор программы МКС В.В.Рюмин.

Земля переправила новый софт для системы управления, который должен снизить нагрузку на силовые гироскопы во время передачи управления с американского сегмента на российский.

Александр основную часть рабочего времени монтировал кабели системы управления, чтобы обеспечить дополнительную возможность проведения перезапуска ТВМ. Прокладка и подключение заняли весь день.

Майкл «плотно занимался наукой». Начал с эксперимента по образованию пор и исследованию подвижности PFM1 (Pore Formation and Mobility Investigation).

При затвердевании тел (например, металлов) часто образуются пузырьки газа. В условиях земной гравитации они обычно всплывают и не оказывают влияния на вещество. В невесомости же большая часть газа остается в образце, что резко снижает его прочностные свойства. Для исследования этого процесса на станции используется «модельный» полимерный материал в длинных ампулах, который прозрачен и плавится при 130°C. На нем очень удобно наблюдать этапы образования пузырьков.



В следующем эксперименте MFMG (Miscible Fluids in Microgravity, третья сессия) по исследованию смешивания жидкостей в микрогравитации в качестве модельной среды выступала смесь воды с медом. Отсутствие гравитации позволяет наблюдать тонкие эффекты в гидродинамической неустойчивости и смешении жидкостей разной плотности.

В рамках эксперимента SPHERES (Synchronized Position Hold Engage and Reorient Experimental Satellites) Майк измерил уровень инфракрасных и ультразвуковых шумов в американском сегменте.

SPHERES – это простейшие наноспутники; оснащенные двигателями на сжатом газе, они могут ориентироваться внутри станции с помощью ультразвуковых импульсов. Аппаратики могут взаимодействовать между собой и с оборудованием МКС. В перспективе на базе таких миниатюрных КА можно будет создать дешевую и надежную распределенную систему для мониторинга или иных научных целей.



Майкл держит в руках наноспутники SPHERES (на сферу, кстати, абсолютно не похоже) перед установкой в модуле

В заключение экипаж провел очередной эксперимент «Взаимодействие». Из штатных операций можно отметить переговоры Майкла с представителями офиса астронавтов и заключительные работы по демонтажу мониторов атмосферного формальдегида.

25 марта. 159-е сутки. И снова Майкл выступил в роли ученого-экспериментатора. С утра он закончил эксперимент PFM1 и выключил питание перчаточного ящика MSG. Затем запустил четвертую сессию эксперимента MFMG, изучил процедуру подготовки BCAT-3 (Binary Colloidal Alloy Test-3) – исследование поведения в микрогравитации «коллоидных сплавов». Далее он поговорил с постановщиками эксперимента и принял участие в образовательной программе с региональными научными центрами Великобритании.

Кроме того, до обеда Майкл распечатал процедуры по проверке скафандров EMU и вместе с Александром провел очередные переговоры со специалистами по ВКД. Во 2-й половине дня Майкл подготовил рабо-

чье место для эксперимента ВСАТ-3, провел техническое обслуживание обогревателя пищи и перенес данные тренировок в медицинский компьютер МЕС. Вечером командир 2.5 часа занимался физкультурой.

Александр утром отдыхал, а после обеда заменил видеоконтрольное устройство (ВКУ №1 – на ВКУ №2), его тест оказался успешным. Выполнил бортинженер и еженедельную перезагрузку всех компьютеров, а также контроль уровня углекислого газа. Кроме того, он подготовил файл по состоянию оранжейеи и фотографии цветущего гороха.

26 марта. 160-е сутки. Сегодня у Майкла две основные задачи: включение оборудования GASMAP на стойке HRF и регламентные проверки скафандров EMU. Для всех их систем – от электроники до последнего клапана в системе охлаждения – раз в год делается диагностика. Майк полчаса расчищал пространство в американском шлюзе Quest и подключал лэптоп для съема данных. Александр тоже помогал – проверял связь. Кроме того, бортинженер заправил водой систему «Электрон» (генератор работает нормально, проклятых пузырьков нет) и оранжейею «Лада», а после обеда занимался профилактикой средств вентиляции СМ и чистой сеток вентилятора воздуховода ВВ2 РО.

Александр сделал еще одно важное дело – обновил инвентарную базу IMS, добавив в нее местонахождение видеокассет и мешков с санитарным оборудованием.

Вечером экипаж переговорил с руководителем полета из ЦУП-Х. В рамках символической деятельности космонавты для Центра №4 на Байконуре ставили бортовую печать и свои подписи на флаге, выпеле Центра и фотографии ракет-носителей.

27 марта. 161-е сутки. У экипажа – день отдыха. Состоялись переговоры с руководителями программы: как обычно, космонавты хотят знать, что их ожидает на следующей неделе, а руководство волнуется настрой и «функциональное состояние» экипажа. Александр также поговорил с родными.

Скоро домой!

28 марта. 162-е сутки. Пока члены экипажа спали, ЦУП-М решил сделать им «подарок» и развернул станцию в орбитальную ориентацию LVLH. Событие, на которое было потрачено 14.5 кг топлива, произошло в 02:51.

Александр пришлось «отрабатывать подарок». И если по эксперименту «Ураган» снять Краснодарское водохранилище не удалось (сильная облачность), то снимки северо-западного побережья Африки и Карибского моря, Антильского и Багамского архипелагов и Бермудских о-вов для поиска биопродуктивных районов океана (эксперимент «Диатомея») были получены. В рамках эксперимента «Молния» по регистрации молний и спрайтов Александр включил аппаратуру LSO в автоматический режим регистрации на 4 суток.

По эксперименту «Кромка» (защита поверхности станции от загрязнений, вызванных работой двигателей) Калери заснял развернутые снаружи образцы.

29 марта. 163-е сутки. Один раз в две недели экипаж начинает рабочую неделю с измерения массы тела и объема голени. Не стал исключением и этот день.

После утренней конференции планирования Майкл приступил к эксперименту ВСАТ-3, которым и занимался большую часть времени до обеда.

Александр же ремонтировал холодильно-сушильный агрегат (ХСА-СА) в «Союзе». Предстояло запитать электродвигатель вентилятора В1 ХСА, минуя автомат переключения АП1, с помощью кабель-вставки. Прокладке кабеля предшествовала большая подготовка – расстыковка воздуховода, идущего из спускаемого аппарата (СА) в стыковочный отсек (СО1), изменение положения ручек левого и среднего кресел и еще ряд операций. К сожалению, результат этой сложной работы оказался отрицательным.

Неудачно прошли и съемки по эксперименту «Ураган» – помешала облачность, которая установилась от о-ва Кипр до Каспийского моря. А вот в южном полушарии – хорошая погода, поэтому в рамках эксперимента «Диатомея» удалось пополнить данные о структуре поля цвета вод в районе шельфа Аргентины, полученные экспедицией научно-исследовательского судна «Академик Иоффе».

После обеда Майкл повторно попытался установить четыре крепления DZUS на панель LAB1D0-02. ЦУП-Х начал отладку ПО двух радиаторов TRRJ, которая продлится несколько дней.

30 марта. 164-е сутки. Майкл начал рабочий день с переговоров по ВСАТ-3, а затем сфотографировал образцы по данному эксперименту.

После физкультуры Майкл достал лэптоп нового поколения ThinkPad A31p NGL и установил на него ПО (этот компьютер подготавливается уже для экспедиции МКС-9). Затем он заполнил вопросник командира экипажа.

По эксперименту «Ураган» Александру удалось кое-что заснять, в частности половодье в пойме реки Кубань, побережье Персидского залива, южное побережье озера Иссык-Куль.

Кроме съемок Земли, Александр выполнил два замены – пылефильтров ПФ1 и ПФ2 (сопровождалась чисткой сеток вентиляторов В1 и В2 в СО1) и лэптопа №3 (подключен к компьютеру центрального поста №1) на американский компьютер S/N 6075. Тест компьютера S/N 6075 совместно с КЦП1 дал отрицательные результаты. Управление бортовой вычислительной машиной осуществляется при помощи лэптопа №2 и КЦП2.

Также не удалось разобраться в причине шума демонтированного РПД системы «Электрон», так как необходимый для этой

проверки блок подачи азота (БПА) оказался без азота. А вот работающий БЖ системы «Электрон» был успешно наддут будучи подключенным к системе БПА, так как в системе наблюдается медленное падение давления.

Экипаж участвовал в 20-минутных обзорных переговорах с преподавателями Аэрокосмической академии в Хьюстоне.

Продолжается тестирование радиаторов TRRJ.

31 марта. 165-е сутки. Основная задача дня – проверка новых скафандров №25 и №26. И хотя на это был выделен целый день, планирование работ со скафандрами вызвало крайнюю степень недовольства, так как подготовка заняла гораздо больше времени, чем предполагалось. Отсюда – напряженность в работе и срыв физкультуры.

С утра космонавты расконсервировали скафандры, проверили блок сопряжения систем в СО1, сняли, а затем заново установили на скафандры БРТА резервный кислородный бак, поочередно проверили герметичность резервной гермооболочки и герметичность скафандров и БСС, а также работу клапанов.

Все это планировали сделать до обеда, а затем – проверить системы скафандров и БСС, «привязанные» к зоне наземного пункта, поэтому экипажу пришлось попотеть, чтобы успеть к данному сеансу. Вечером скафандры и БСС были переведены в режим хранения.

Александр выполнил профилактику системы жизнеобеспечения, БРПК-1, проверил ИП-1 (индикатор потока) в люках РС, а также между ФГБ и Node, подготовил к сбросу файлы системы инвентаризации IMS.

Поскольку 29 марта эксперименту «Ураган» мешала сильная облачность, Александр повторил съемку прибрежной линии Турции и Аджарии, Главного Кавказского хребта и северо-западного побережья Каспийского моря, а также пыльных бурь Аральского моря. По «Диатомею» он также продолжил фото- и видеосъемку метеорологического фона, текущего положения и структуры планктонных полей в «дельте» Гольфстрима и в зоне встречи тлепого Северо-Атлантического и холодного Лабрадорского течений.

Майкл, кроме работ со скафандрами, выполнил эксперимент «Взаимодействие», заполнил вопросник командира экипажа и опросник по пище, а также перенес файлы по ВКД для сброса.

Близится возвращение на Землю – и экипаж уделяет особое внимание физкультуре.

Силовые гироскопы СМГ американского сегмента работают без сбоев. Новая процедура передачи управления ориентации с российского сегмента на американский, впервые выполненная 27 марта (во время перехода из ориентации ХРОР в LVLH), доказала свою работоспособность. Она же будет использоваться 2 апреля, когда станцию переведут обратно в ХРОР.

На завтра запланирована трехчасовая работа с канадским манипулятором SSRMS, включая продолжение внешнего осмотра МКС.



Завершена подготовка экипажей МКС-9

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»
Фото Н.Семенова

30 марта 2004 г. в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина была завершена подготовка двух международных экипажей по программе 9-й основной длительной экспедиции на МКС и экспедиции посещения станции (космонавтом ЕКА).

Основной экипаж (позывной «Альтаир»):
Геннадий Падалка – командир ТК и МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РГНИИ ЦПК, полковник ВВС;

Майкл Финк – бортинженер ТК и научный специалист МКС, астронавт NASA, подполковник ВВС;

Андре Кёйперс – бортинженер-1 ТК и МКС, космонавт ЕКА (Нидерланды).

Дублирующий экипаж (позывной «Тянь-Шань»):

Салижан Шарипов – командир ТК и бортинженер МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РГНИИ ЦПК, полковник ВВС;

Лерой Чиао – бортинженер ТК и командир МКС, астронавт NASA;

Герхард Тиле – бортинженер-1 ТК и МКС, космонавт ЕКА (Германия).

Следует заметить, что первоначально с ноября 2003 г. подготовку по программе 9-й основной экспедиции на МКС проходили: В.Токарев–У.МакАртур (основной экипаж) и С.Шарипов–Л.Чиао (дублирующий экипаж). Однако в конце декабря 2003 г. У.МакАртур был отстранен от подготовки по состоянию здоровья, и экипажи МКС-9 переформировали. С 10 января 2004 г. экипажи стали тренироваться в следующих составах: В.Токарев–Л.Чиао и С.Шарипов–М.Финк. Но спустя всего две недели экипажи были вновь переформированы.

28 января 2004 г. совместным решением российской и американской стороны в основ-



Г.Тиле, Л.Чиао и С.Шарипов около тренажера РС МКС



Майкл Финк, Геннадий Падалка и Андре Кёйперс перед тренировкой на ТДК-7СТ

ной экипаж МКС-9 были назначены Г.Падалка и М.Финк, а дублирующий экипаж восстановлен в прежнем составе: С.Шарипов и Л.Чиао. В экипажи были также включены европейские космонавты для кратковременной экспедиции посещения МКС: А.Кёйперс – в основной экипаж, Г.Тиле – в дублирующий экипаж.

В начале февраля 2004 г. данные составы экипажей МКС-9 были утверждены резолюцией международной комиссии МСОР, а 5 марта 2004 г. – решением российской Межведомственной комиссии (МВК) по отбору космонавтов.

Непосредственную подготовку к полету по программе МКС-9 экипажи проходили в течение двух месяцев (с 28 января по 30 марта 2004 г.).

Основными задачами подготовки являлись:

- теоретическая и практическая подготовка, направленная на приобретение космонавтами знаний, необходимых для выполнения функциональных обязанностей в составе экипажа ТК «Союз ТМА»;

- отработка навыков, умений и взаимодействия членов экипажа при управлении бортовыми системами и агрегатами ТК «Союз ТМА» на всех этапах полета (в штатных и нештатных ситуациях); при выполнении срочного спуска с орбиты в случае аварийного покидания МКС; при выполнении операций по сближению, причаливанию, стыковке, перестыковке ТК «Союз ТМА» на стыковочные узлы РС МКС; при выполнении расстыковки ТК с неориентированной и нестабилизированной МКС;

- подготовка экипажей к приему и передаче смены в совместном полете с экипажами МКС-8 и МКС-10, к консервации и расконсервации ТК «Союз ТМА» и к укладке в него возвращаемых грузов;

- подготовка экипажей по эксплуатации бортовых систем РС МКС и по выполнению научных экспериментов на РС МКС, а также по европейской научной программе DELTA;

- подготовка экипажей к выполнению режима ТОРУ при стыковке ТКГ «Прогресс

М/М1» и отработка действий по выполнению разгрузочно-погрузочных работ на борту грузовых кораблей;

- подготовка экипажей по задачам внекорабельной деятельности (ВКД), отработка действий в случае нештатной посадки в различных климато-географических зонах;

- подготовка организма космонавтов к перенесению факторов космического полета, отработка навыков оказания медицинской само- и взаимопомощи и эксплуатации бортовых медицинских средств.

16 марта 2004 г. в ЦПК состоялось заседание Главной медицинской комиссии (ГМК). По результатам клинико-физиологического обследования ГМК признала годными к космическому полету российских и европейских членов экипажей МКС-9. Астронавты NASA обследовались американскими врачами и также были допущены к полету.

Подготовка экипажей завершилась комплексными экзаменационными тренировками. 29 марта основной экипаж сдавал экзамен на тренажере РС МКС, а дублирующий экипаж – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3). На следующий день, 30 марта, экипажи поменялись местами. По информации из РГНИИ ЦПК, оба экипажа успешно сдали экзаменационные тренировки.

Старт 9-й основной экспедиции на МКС намечен на 19 апреля 2004 г. на ТК «Союз ТМА-4» (№214). Европейский космонавт А.Кёйперс выполнит кратковременный полет (11 суток) по программе экспедиции посещения и совершит посадку 30 апреля на ТК «Союз ТМА-3» в составе экипажа МКС-8 (А.Калери и М.Фолл). Экипаж МКС-9, длительность полета которого рассчитана на полгода, должен принять два ТКГ – «Прогресс М-49» и М-50, а также выполнить два выхода в открытый космос. Планируется, что Г.Падалка и М.Финк вернутся на Землю в конце октября 2004 г. на ТК «Союз ТМА-4», после того как на смену им придет экипаж МКС-10 (С.Шарипов и Л.Чиао).

Предполетная пресс-конференция экипажей МКС-9

А.Красильников. «Новости космонавтики»

31 марта в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина под председательством начальника ЦПК генерал-майора В.В.Циблиева состоялось заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подытожила подготовку экипажей 9-й основной экспедиции на МКС.

Рассмотрев документы, представленные первым заместителем начальника ЦПК полковником В.Г.Корзуном и характеризующие результаты зачетов, экзаменов и комплексных экзаменационных тренировок, комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью готовы к выполнению космического полета. МВК рекомендовала Госкомиссии утвердить экипажи в следующих составах: основной – Геннадий Падалка, Андре Кэйперс, Майкл Финк; дублирующий – Салижан Шарипов, Герхард Тиле, Лерой Чиао.

После небольшого перерыва состоялась пресс-конференция с членами экипажей МКС-9. Впервые проводивший ее и.о. заместителя начальника ЦПК подполковник Сергей Тафров сообщил присутствующим, что на Межведомственной комиссии оба экипажа получили оценку «отлично».

вания на Служебном модуле (это антенны, лазерные отражатели, телекамера) для европейского грузового корабля ATV и включает часть сопутствующих задач по научной программе («Кромка», «Платан». – *Авт.*). Основная работа во втором выходе – замена панели СТР на Функционально-грузовой блоке (из-за окончания срока службы, а не отказа) и активация оборудования для корабля ATV.

Майкл Финк поведал, что его семья приехала только вчера, и признался: «Я очень хочу познакомиться сына с Россией. Ему 2.5 года». К сожалению, жена астронавта не сможет поехать на Байконур, поскольку она беременна.

До окончательного вылета на космодром Андре Кэйперс собирается отдохнуть и позвонить друзьям. Вместе с голландцем на старт отправятся его дочери и родители. «Это важно для моих родителей, которые знают, что я уже 33 года мечтаю о полете», – заметил он.

Недавно российская сторона предложила американской увеличить длительность основных экспедиций на МКС с полугода до года. Геннадий прокомментировал это событие так: «Я не совсем уверен, что это будет. Но у нас были такие прецеденты

на станции у него будет маленький компьютер, на котором он сможет смотреть семейные фотографии, слушать музыку в формате MP3 и отправлять письма жене. А Кэйперс берет в полет фотографии и первую книгу о космосе, подаренную ему в 12 лет.

Каждого космонавта попросили рассказать что-то интересное о себе и о своих коллегах по экипажу. Падалка скромно ответил: «К моей биографической справке мне добавить нечего. Ничего экстраординарного и криминального, все как-то шло по плану: школа, училище, отбор в космонавты – и первый полет». Майкла он охарактеризовал как надежного человека и лучшего в мире шутника, а чувство юмора – это очень хорошее качество в космосе, особенно в длительном полете. На Андре Геннадий может положиться в любой ситуации, что подтвердили комплексные тренировки экипажа. Но самое главное – у Кэйперса есть медицинское образование и в любую сложную минуту он сможет помочь коллегам.

«У меня шесть братьев и две сестры, я самый старший. Но я чувствую, – признался Майкл Финк, – что Гена как мой старший брат. Он высокий и знает больше». Шарипов отметил, что он уже 14-й год в отряде космонавтов, выполнил один полет и 5-й раз дублирует. «Надеюсь, что следующий полет будет наш», – заметил он. О членах своего экипажа Салижан сказал: «Мои ребята – профессионалы очень высокого класса, целеустремлены и готовы сделать все для товарища. Мы как единый организм и можем работать вместе. Герхарду и Лерою я доверяю как себе».

Майкл выразил свое отношение к космическому туризму: «В общем, это неплохая идея, потому что космос – особенная вещь не только для профессионалов, но и для всего человечества. У людей других профессий должна быть возможность побывать в космосе. Однако космос – это еще и очень опасная вещь, поэтому люди, летающие туда, должны быть готовы к тому, как нужно жить на станции и вести себя в полете на корабле».

Как 12 апреля 1961 г. повлияло на судьбы космонавтов? Геннадий откровенно признался: «Я был тогда еще очень маленьким! И я бы не сказал, что это событие оказало какое-то влияние на мою жизнь, поскольку желание стать космонавтом пришло несколько позже».

Журналистов также интересовало, как моются в космосе и изменилась ли эта процедура со временем. Падалка ответил так: «Все осталось на том же уровне, как и на станции «Мир». Мы используем влажные и сухие полотенца или салфетки. На «Мире» был модуль («Квант-2». – *Авт.*), где находились сауна и душ, но они себя не оправдали, поскольку было много проблем по удалению влаги и сушке, требующих большого потребления электроэнергии».

По окончании пресс-конференции оба экипажа побывали в мемориальном кабинете Ю.А.Гагарина в Доме космонавтов, а затем отправились в Москву для встречи с руководителем Федерального космического агентства А.Перминовым и посещения Красной площади.



Л.Чиао, С.Шарипов, Г.Тиле, С.Тафров, М.Финк, Г.Падалка и А.Кэйперс

Геннадий Падалка, отвечая на вопрос о самом главном в программе предстоящего полета, подчеркнул: «От старта до посадки в нашей работе нет мелочей, поэтому выделить что-то очень трудно». На МКС экипаж будет выполнять три научные программы: в интересах России (42 эксперимента), США (20) и Европы (21). Области исследований – медицина, геофизика, экология, астрофизика, биотехнология и биология. Командир отметил, что, поскольку шаттлы не летают, сейчас нет возможности обновлять научные стойки в Лабораторном модуле Destiny. Поэтому для проведения экспериментов используется научное оборудование, доставленное кораблями «Прогресс» или привезенное ранее шаттлами.

Г.Падалка также рассказал о том, что в плане полета – два выхода в открытый космос (из СО «Пирс», 22 июля и 24 августа. – *Авт.*). Первый связан с установкой оборудо-

в космосе: Сергей Авдеев, мой бортиженер в прошлом полете, оставался на год. Если такая задача будет поставлена, мы готовы!» Он с улыбкой добавил, что в жизни космонавта есть три выдающихся события: первое – назначение в экипаж, второе – старт и третье – когда Земля просит остаться еще на один срок. А Салижан Шарипов сказал: «Ну, морально это будет, конечно, очень сложный полет. Целый год находиться на орбите – это не просто так!» Но космонавт заверил, что он и Лерой как профессионалы выполнят такой полет, и отметил, что всем хочется летать, чем больше – тем лучше.

Падалка возьмет в полет личные фотографии, очки (для защиты от Солнца при проведении наблюдений через иллюминатор), англо-русский и русско-английский «переводчики», а также письма для экипажа МКС-8 от родных и близких. Финк, заметив, что американцы любят компьютеры, поведал, что

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Об астронавтах

В марте 2004 г. произошли очередные изменения в составе отряда NASA, а также в должностях некоторых американских астронавтов.

3 марта 2004 г. NASA выпустило официальный пресс-релиз, в котором сообщалось, что два астронавта-менеджера назначены на ключевые посты в Космическом центре имени Джонсона. Полковник Корпуса мор-

входящей в состав корпорации General Motors. В сентябре 1997 г. он перешел в шведскую компанию Saab Automobile и являлся ответственным за выпуск автомобилей модели Saab 9-3. После возвращения на родину К.Камерон работал в техническом центре General Motors вблизи Детройта. С октября 2003 г. он занимает долж-

мент США в Вашингтоне на должность первого заместителя помощника госсекретаря по науке. Л.Морин был зачислен в отряд NASA в 1996 г. (16-й набор). Выполнил единственный космический полет в 2002 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа STS-110.

Дэниел Барри (Daniel Barry), являвшийся руководителем Управления биологических и физических исследований в штаб-квартире NASA, покинул этот пост и вернулся в отряд астронавтов на должность специалиста по-



Роберт Кабана

Кеннет Бауэрсокс

Кеннет Камерон

Джеффри Эшби

Ли Морин

Дэниел Барри

Кеннет Кокрелл

ской пехоты США в отставке Роберт Кабана (Robert Cabana), ранее являвшийся директором операций летных экипажей в Центре Джонсона, пошел на повышение и стал первым заместителем директора Центра Джонсона. Вместо него на должность директора операций летных экипажей Центра Джонсона был назначен капитан 1-го ранга ВМС США Кеннет Бауэрсокс (Kenneth Bowersox).

По сообщению сайта Центра Джонсона от 16 марта 2004 г., в NASA вернулся бывший астронавт Кеннет Камерон (Kenneth Cameron), получив статус астронавта-менеджера. К.Камерон был зачислен в отряд астронавтов NASA в 1984 г. Совершил три космических полета: пилотом STS-37 в 1991 г. и командиром STS-56 в 1993 г. и STS-74 в 1995 г.

5 августа 1996 г. К.Камерон уволился из NASA и стал работать в должности исполнительного директора хьюстонского подразделения компании Hughes Training Inc.,

главного инженера в Центре техники и безопасности NASA, находящемся в Летно-исследовательском центре имени Лэнгли (г.Хэмптон, шт. Вирджиния).

25 марта на сайте Центра Джонсона появилась информация о том, что два астронавта (Джеффри Эшби и Ли Морин) переведены в категорию менеджеров, и в то же время астронавт-менеджер Дэниел Барри вновь приобрел активный статус, вернувшись в отряд.

Капитан 1-го ранга ВМС США в отставке Джеффри Эшби (Jeffrey Ashby) покинул отряд, получив должность представителя NASA при Космическом командовании ВВС США в Колорадо-Спрингс, шт. Колорадо. Дж.Эшби был отобран в отряд астронавтов в 1994 г. (15-я группа). Совершил три космических полета: был пилотом STS-93 (1999) и STS-100 (2001), а также являлся командиром STS-112 в 2002 г.

Капитан 1-го ранга ВМС США Ли Морин (Lee Morin) откомандирован в Госдепарта-

мента. Д.Барри был зачислен в отряд в 1992 г. (14-й набор). Совершил три космических полета в качестве специалиста полета: STS-71 (1996), STS-96 (1999) и STS-105 (2001). С июля 2002 по март 2004 гг. Д.Барри состоял в категории астронавтов-менеджеров.

Наконец, 31 марта стало известно, что еще один астронавт перешел в категорию менеджеров: Кеннет Кокрелл (Kenneth Cockrell) теперь будет работать в Директорате операций летных экипажей Космического центра имени Джонсона. К.Кокрелл в отряде астронавтов с 1990 г. (13-я группа). Он пять раз летал в космос: в качестве специалиста полета в экипаже STS-56 (1993), пилотом STS-69 (1995) и трижды командовал экипажем шаттла (STS-80 в 1996, STS-98 в 2001 и STS-111 в 2002).

Таким образом, по состоянию на 31 марта 2004 г. отряд NASA сократился до 101 астронавта. В категории астронавтов-менеджеров состоит 43 человека.

Фото И.Маринина



Александр Полещук покинул отряд космонавтов

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Приказом президента РКК «Энергия» от 25 марта 2004 г. Александр Федорович Полещук уволен с должности инструктора-космонавта-испытателя РКК «Энергия» (по выслуге лет) с сохранением должности начальника 293-го отдела (по внекорабельной деятель-

ности; ВКД) РКК «Энергия». Таким образом, А.Полещук выбыл из отряда космонавтов, проработав в нем 15 лет.

Александр Полещук родился 30 октября 1953 г. в г.Черемхово Иркутской области. В 1977 г. окончил МАИ имени С.Орджоникидзе и получил распределение в НПО «Энергия», где работал инженером 111-го отдела. В 1981 г. стал старшим инженером 110-го отдела, а в 1982 г. был переведен в 292-й отдел. Занимался организацией испытаний специнструмента и отработкой внекорабельной деятельности космонавтов по техническому обслуживанию и ремонту орбитальных станций. Принимал непосредственное участие в испытаниях: отработал более 700 часов под водой в гидролаборатории.

25 января 1989 г. Александр Полещук решением ГМВК был отобран в качестве кандидата в космонавты и 27 февраля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». С сентября 1989 по январь 1991 гг. проходил курс ОКП в ЦПК и 1 февраля 1991 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

С 1991 г. Александр неоднократно проходил подготовку в составе групп космонавтов и в экипажах. Совершил космический полет с 24 января по 22 июля 1993 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-16» и ОК «Мир» по программе ЭО-13 (вместе с Г.Манакowym). Во время полета длительностью 179 суток выполнил два выхода в открытый космос.

В 2002 г. А.Полещук возглавил 293-й отдел (по ВКД) РКК «Энергия».

Летчик-космонавт России Александр Полещук награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации.

С уходом А.Полещука из отряда в РКК «Энергия» осталось 15 космонавтов; перечислены в порядке зачисления в отряд: в скобках указано количество выполненных космических полетов: А.Калери (4), С.Крикалев (5), Н.Бударин (3), Ю.Усачев (4), П.Виноградов (1), А.Лазуткин (1), С.Трещев (1), Н.Кужельная, М.Тюрин (1), К.Козеев (1), С.Ревин, О.Скрипочка, Ф.Юрчихин (1), М.Корниенко, О.Кононенко. В отряде также состоят три кандидата в космонавты (О.Артемьев, А.Борисенко, М.Серов).

STS-300 – спасательная миссия

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Прошло уже более года с момента катастрофы «Колумбии». Специалисты NASA продолжают работать по программе возобновления полетов шаттлов, выполняя рекомендации комиссии Гарольда Гемана. Потеряв в катастрофах «Челленджера» и «Колумбии» 14 астронавтов, американцы не торопятся с возобновлением полетов, пытаются предусмотреть все нештатные и аварийные ситуации. Руководители NASA постоянно говорят о том, что шаттл вновь поднимется в космос только тогда, когда будут приняты все, насколько это

критические отказы бортовых систем, ставящие под угрозу нормальный сход с орбиты и посадку, то «Дискавери» будет обречен. Если такое случится, хотя это, конечно же, маловероятно, то дальнейший план действий таков. К старту немедленно начнут готовить корабль-спасатель «Атлантис», на что потребуется примерно 60–80 суток. Все это время экипаж «Дискавери» будет оставаться на МКС, экономно расходуя ресурсы как корабля, так и станции. В случае очень критической ситуации, по мнению специалистов NASA, старт «Атлантиса» можно будет подготовить в течение 35 су-

корабле-спасателе STS-300 и его экипаже. Пока это только предварительный план, который находится на начальном этапе изучения и проработки. Для его реализации требуется решить массу проблем и вопросов: необходимо дооснастить систему жизнеобеспечения (СЖО); чтобы экипаж из семи астронавтов мог находиться на борту корабля в течение, как минимум, двух месяцев, требуются дополнительные запасы кислорода, воды и пищи. Кроме того, необходимо разработать и отработать методики и аппаратуру автоматического управления орбитальной ступенью на тот крайний случай, если какой-то корабль придется топить. Наконец, этот план полетов шаттлов американцы должны согласовать с партнерами по МКС, и в первую очередь с Россией. Пока российская сторона никаких предложений от NASA по кораблю-спасателю STS-300 не получила.

И еще, по новому плану первый испытательный полет (STS-114) должен выполнить не «Атлантис», как планировалось ранее, а «Дискавери» – самый «старый» корабль из трех оставшихся орбитальных ступеней. «Дискавери» впервые стартовал 30 августа 1984 г. и выполнил 30 полетов («Атлантис» – первый старт 3 октября 1985 г., совершил 26 полетов; «Индевор» – 7 мая 1992 г., 19 полетов). Таким образом, «Дискавери» и экипажу Айлин Коллинз доверена честь реабилитировать американские многоразовые корабли.

План запусков шаттлов на 2005 г. (по состоянию на конец марта 2004 г.) приведен в таблице.

Полеты шаттлов, планируемые на 2005 г.

Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и номер полета астронавта	Члены экипажа	Полетное задание
STS-114 Дискавери (31) ISS-LF-1 06.03.2005	CDR (4) PLT (2) MS1 (1) MS2 (3) MS3 (4) MS4 (4) MS5 (1)	Айлин Коллинз Джеймс Келли Соити Ногутти (Япония) Стивен Робинсон Эндрю Томас Венди Лоренс Чарльз Камарда	Первый испытательный полет. Доставка грузов на МКС. Три выхода в открытый космос
STS-300 Атлантис (27) LON 05.05.2005	CDR (4) PLT (1) LON MS1 (4) MS2 (2)	Брент Джетт Кристофер Фергюсон Джозеф Тэннер Дэниел Бёрбанк	Спасательная миссия для эвакуации с МКС экипажа STS-114 на случай невозможности посадки «Дискавери»
STS-121 Атлантис (27) ISS-ULF-1.1 05.05.2005	CDR (4) PLT (2) MS1 (1) MS2 (3) MS3 (1)	Стивен Линдси Марк Келли Майкл Фосум Карлос Норьега ? Сергей Волков	Второй испытательный полет. Доставка грузов и, возможно, третьего члена экипажа МКС-11
STS-300 Дискавери (32) LON 21.07.2005	CDR (4) PLT (1) LON MS1 (4) MS2 (2)	Брент Джетт Кристофер Фергюсон Джозеф Тэннер Дэниел Бёрбанк	Спасательная миссия для эвакуации с МКС экипажа STS-121 на случай невозможности посадки «Атлантиса»
STS-115 Атлантис (28) ISS-12A 29.09.2005	CDR (4) PLT (1) MS1 (2) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (4)	Брент Джетт Кристофер Фергюсон Стивен МакЛин (Канада) Дэниел Бёрбанк Хайдемари Стефанишин-Пайпер Джозеф Тэннер	Доставка на МКС секции основной фермы P3/P4 с энергетическим модулем и 6 солнечных батарей
STS-116 Дискавери (32) ISS-12A.1 01.12.2005	CDR (5) PLT (1) MS1 (1) MS2 (3) MS3-5	Терренс Уилкэт Уильям Оффилейн Кристер Фуглесанг (ЕКА, Швеция) Роберт Кёрбим Смена основного экипажа МКС	Доставка на МКС секции основной фермы P5, а также различных грузов, ротация экипажа МКС

CDR – командир; PLT – пилот; MS – специалист полета.



Брент Джетт



Кристофер Фергюсон



Джозеф Тэннер



Дэниел Бёрбанк

возможно, меры по обеспечению безопасности полетов многоразовых кораблей.

По новому графику полетов шаттлов, принятому в феврале 2004 г. (НК №4, 2004, с.12-14), предполагается выполнить только 24 полета, и все они должны быть успешными, так как NASA не имеет права на еще одну ошибку. Программа Space Shuttle, завершение которой планируется в 2010 г., должна войти в историю космонавтики не омраченной еще одной катастрофой. Можно сказать, что сейчас главный девиз NASA – безопасность, безопасность и еще раз безопасность.

Исходя именно из этого принципа, в феврале–марте 2004 г. был пересмотрен и в предварительном порядке разработан новый план проведения первых двух испытательных полетов – STS-114 и STS-121. С целью обеспечения безопасности этих полетов NASA планирует держать наготове корабль-спасатель с экипажем из четырех человек! Последний раз такие меры безопасности (корабль-спасатель со специально обученным экипажем) американцы вводили во время выполнения программы Skylab в первой половине 70-х годов.

Новый сценарий проведения испытательных полетов (STS-114 и STS-121) теперь выглядит следующим образом. Первый полет (STS-114) длительностью 12 суток выполняет «Дискавери». При этом кораблем-спасателем на время полета STS-114 будет «Атлантис».

После стыковки «Дискавери» с МКС астронавты с помощью корабельных и станционных средств тщательно осмотрят теплозащитное покрытие корабля. Теперь такая процедура будет обязательной при всех полетах шаттлов. В том случае, если окажется, что теплозащита получила опасные повреждения, либо на корабле возникнут

возможны, меры по обеспечению безопасности полетов многоразовых кораблей.

Далее, после того, как «Атлантис» выйдет на орбиту, экипаж «Дискавери» покинет свой корабль, и он будет отстыкован от МКС. Затем по командам из ЦУПа в автоматическом режиме многоразовый корабль сойдет с орбиты и прекратит существование, вероятно, в южной части Тихого океана. Это штатный район затопления российских грузовых кораблей «Прогресс»; там же закончился полет и орбитального комплекса «Мир». Тем временем «Атлантис» пристыкуется к МКС и эвакуирует на Землю экипаж «Дискавери». При этом во время посадки в корабле будут находиться 11 астронавтов. Такой же сценарий предусматривается и для полета STS-121, который должен выполнить «Атлантис». Только теперь кораблем-спасателем будет «Дискавери».

Спасательная миссия во внутренних документах NASA получила обозначение STS-300, а полетная программа называется LON (launch-on-need; запуск по необходимости). По сообщению американского эксперта Д.Фаулера, в экипаж корабля-спасателя назначены четыре астронавта из экипажа STS-115: командир Брент Джетт, пилот Кристофер Фергюсон и специалисты полета Джозеф Тэннер и Дэниел Бёрбанк. Предполагается, что эти астронавты пройдут специальную подготовку по выполнению спасательных операций.

Следует заметить, что NASA официально еще не объявляло о

Китай подготовит женщин-космонавтов

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

Выступая 6 марта на церемонии награждения образцовых женщин-судей, председатель Всекитайской федерации женщин Гу Сюлянь (Gu Xiulian) сделала сенсационное заявление: в Китае вскоре начнется подготовка женщин-космонавтов. «После первого успешного пилотируемого полета в нашей стране в прошлом году я выдвинула предложение, чтобы женщины также готовили к космическим полетам, – сказала Гу Сюлянь, – и это предложение было принято центральными властями».

Очевидно, заявление Гу Сюлянь (а она не только глава женской организации, но и заместитель председателя Всекитайского собрания народных представителей) действительно согласовано с высшими руководителями КНР. Однако несомненно и то, что руководители космической программы страны не рассматривают полет женщины-космонавта ни как самоцель (подобно полету В.В.Терешковой), ни как ближайшую задачу. Оработка стыковки кораблей «Шэньчжоу» и освоение работы в открытом космосе считаются намного более приоритетными.

Разъяснения по поводу отбора женщин в отряд космонавтов КНР дал 12 марта в интервью Синьхуа первый заместитель руко-

водителя программы пилотируемой космонавтики генерал-лейтенант Ху Шисян (Hu Shixiang). Он сообщил, что в 2005 г. действительно планируется провести набор женщин в отряд космонавтов, причем не только собственно в КНР, но и в переданных недавно под ее юрисдикцию специальных административных районах Сянган (Гонконг) и Аомэнь (Макао). И хотя в Китае женщины служат и в гражданской авиации, и в ВВС,¹ отбор не будет ограничен лишь женщинами-летчицами.

Ху Шисян сказал, что за период после 1999 г. накоплен большой опыт и отработана технология космических кораблей «Шэньчжоу» в беспилотном и пилотируемом вариантах, и теперь можно ослабить физические требования к космонавтам. Первые 14 китайских космонавтов, как известно, были отобраны среди военных летчиков с безупречным здоровьем.

«Обычные здоровые люди смогут стать космонавтами после специализированной подготовки благодаря накоплен-

¹ *Первой женщине-летчице ВВС КНР уже 55 лет, а ее летный стаж – 36 лет. В 2003 г. Юэ Цуйси (Yue Cuixi) было присвоено звание генерал-майора, и она служит в должности заместителя начальника штаба ВВС регионального военного командования Гуаньчжоу.*

ному нами опыту... и женщины, конечно, будут включены в их число», – сказал Ху. Он подчеркнул, что отбор женщин не будет лишь символическим шагом. Женщина в составе космического экипажа вполне может выполнять научные эксперименты, причем свойственная ей тщательность и аккуратность в работе помогут успешному их осуществлению. Кроме того, необходимо получить опыт работы женщин в космосе, изучить физические и психические характеристики. Результатом будет лучшее понимание космоса человеком; и в конечном итоге эти исследования важны для будущей миграции человечества в космос.

Ху Шисян заявил, однако, что только подготовка первой группы женщин-космонавтов займет 3–4 года. За это время кандидаты пройдут физическую подготовку и получат необходимые знания по космической технике, а также знания и опыт проведения научных экспериментов в космосе. Лишь после этого наступит время, когда китайские женщины будут летать в космос на кораблях этой страны.

Что же касается доработки «Шэньчжоу» для включения в экипаж женщины-космонавта, то ее объем будет невелик и главным образом коснется средств личной гигиены.

По сообщениям Синьхуа

Н.Зуев

*специально для
«Новостей космонавтики»
Фото автора*

Томас Стаффорд стал отцом... двум русским мальчишкам

В конце марта дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт Валерий Кубасов принимал у себя дома в городке космонавтов на Хованской улице в Москве своего старого приятеля – американского астронавта Томаса Стаффорда. Они вместе работали на орбите в июле 1975 г.

Не просто в гости к старому другу пожаловали в столицу американский астронавт и его супруга Линда. Они усыновили двух русских мальчишек: девятилетнего Стаса и одиннадцатилетнего Мишу, которых Стаффорд увидел во Фрязинском детском доме. Теперь у ребят будет интересное детство, ведь жить им предстоит в семье астронавта в квартире, расположенной в ста километрах южнее Майами, что в штате Флорида.

У 73-летнего Стаффорда – две взрослые дочери и два внука. Одно из них назвали в честь Алексея Леонова, ему сейчас 25 лет.

Том несколько раз звонил во Флориду, давая последние указания: чтобы сменили воду в бассейне возле дома и приготовили катер для прогулок. Ведь российским мальчишкам еще никогда в жизни не доводилось кататься на катере по Атлантическому океану. Том попросил, чтобы приготовили снасти для рыбалки. У нас – весна, а во Флориде уже настоящее лето – температура более 30°C.



Мальчишки, безусловно, могут гордиться своим новым отцом. Он у них – человек выдающийся.

Наша справка

Томас Стаффорд родился 17 сентября 1930 г. в Уэтерфорде, в штате Оклахома. Мечтал стать летчиком и своего добился. По окончании Военно-морской академии США получил степень бакалавра наук. Служил в ВВС, летал на истребителях-перехватчиках. Затем, окончив школу летчиков-испытателей на авиационной базе Эдвардс, что в штате Калифорния, стал одним из руководителей школы по подготовке пилотов для аэрокосмических исследований на этой же базе.

Стаффорд – один из авторов «Справочника пилота по летным испытаниям харак-

теристик летательных аппаратов» и «Аэродинамического справочника по летным испытаниям характеристик летательных аппаратов».

С 1962 г. он стал «своим» в группе астронавтов NASA. В свой первый полет он отправился в декабре 1965 г. на космическом корабле «Джемини-6» пилотом. Полет продолжался 25 часов 51 минуту. И в июне 1966 г. совершил полет в качестве командира космического корабля «Джемини-9». За 72 часа 21 минуту корабль сделал 45 оборотов вокруг Земли. Было осуществлено сближение корабля «Джемини-9» с ракетой-мишенью. А в мае 1969 г. Томас вновь оказался на орбите, на этот раз в качестве командира космического корабля «Аполлон-10», который 21 мая вышел на орбиту искусственного спутника Луны, а потом возвратился на Землю.

Самым памятным астронавт считает полет совместно с Д.Слейтоном и В.Брандом, состоявшийся в июле 1975 г. по программе ЭПАС; Томас был командиром космического корабля «Аполлон». В полете, длившемся 217 часов 28 минут, дважды была осуществлена стыковка с советским космическим кораблем «Союз-19», пилотируемым Алексеем Леоновым и Валерием Кубасовым. Тогда было выполнено несколько уникальных научно-технических экспериментов.

В общей сложности за четыре рейса в космос Стаффорд налетал 517 часов 43 минуты.

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

2 марта в 07:17:51 UTC (в 04:17:51 по местному времени) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5G+ (номер L518, полет V158). Носитель обеспечил выведение на гиперболическую орбитальную траекторию европейской АМС Rosetta.

Для отлетной траектории АМС компания Arianespace и ЕКА привели фактические и расчетные (в скобках) параметры – скорость и небесные координаты – при удалении станции «на бесконечность»:

- избыточная гиперболическая скорость – 3544 м/с (3545±32 м/с);
- прямое восхождение – 129.39° (129.38±0.9°);
- склонение – -1.982° (-1.980±0.2°).

Траектория обеспечивает встречу АМС Rosetta с кометой 67P/Чурюмова-Герасименко в августе 2014 г.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов им. Годдарда NASA, АМС Rosetta было присвоено международное регистрационное обозначение **2004-006A**. Она также получила номер **28169** в каталоге Стратегического командования США.

Подготовка длиною в полтора года

Это была очень необычная пусковая кампания, которая шла с сентября 2002 г. до февраля 2004 г. с перерывом между январем и октябрём 2003 г. Первоначально пуск (миссия V158) планировался еще на 12 января 2003 г. Это должен был быть первый полет РН Ariane 5G+ (бортовой номер L514) – ракеты, способной провести повторный запуск второй ступени с высококипящим топливом EPS или обеспечить баллистическую паузу между отделением от первой ступени и запуском ДУ второй ступени. Именно второй вариант был важен для запуска Rosetta. Носитель должен был отправить АМС на встречу с кометой 46P/Виртанена. Стартовое окно для этого запуска составляло 20 суток и закрывалось 31 января.

АМС Rosetta была доставлена в Гвианский космический центр 12 сентября 2002 г. Аппарат был перевезен в МИК S1A, где началась его предстартовая подготовка. Сама пусковая кампания миссии V158 стартовала 18 ноября с целевой датой пуска 12 января 2003 г. В первый день в Здании предварительной сборки ВІІ на стартовой платформе была установлена криогенная ступень EPS. 20 ноября на стартовой платформе установили стартовые ускорители EAP. На следующий день прошла интеграция EAP с EPS. 22 ноября на EPS была смонтирована ступень с высококипящим топливом EPS и приборный отсек EB.

Тем временем подошло время заправки АМС Rosetta компонентами топлива. Для этого 25 ноября аппарат был перевезен в корпус S5B. Там с 27 по 29 ноября баки АМС были заполнены. Однако за месяц до открытия стартового окна для Rosetta, в ночь с 11 на 12 декабря 2002 г. потерпела аварию при первом пуске новая модификация РН Ariane 5ECA (номер носителя L517, полет V157).



Для расследования причин аварии 13 декабря Arianespace сформировал аварийную комиссию. Комиссия работала в очень напряженном режиме, чтобы успеть выдать свои рекомендации до открытия стартового окна АМС Rosetta. Однако, не дожидаясь ее заключения, 19 декабря РН Ariane 5G+ (L514) была перевезена из МИКА ВІІІ в корпус окончательной сборки ВАF, а заправленную «Розетту» переместили в корпус S3B.

Комиссия уложились в отпущенные сроки и вынесла свой вердикт 6 января 2003 г. В ее выводах особо подчеркивалось, что авария РН Ariane 5ECA никак не должна сказаться на пуске Ariane 5G с АМС Rosetta. «Мы полностью уверены в надежности базового варианта РН Ariane 5G с его двигателем Vulcain 1», – заявил исполнительный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall). Все эти заявления делались, видимо, для того, чтобы успокоить ЕКА и провести пуск V158 в ранее оговоренные сроки. Однако ввиду особой ответственности этого старта ЕКА совместно с компанией Arianespace создали Наблюдательный совет, который должен был принять 14 января решение о дате старта. При этом старт уже автоматически «сползал» с ранее намеченной даты – 12 января. В качестве альтерна-

тивных сроков в разное время назывались даты 18, 22, 25 и 27 января.

Однако 14 января 2003 г. ЕКА и Arianespace выпустили совместное заявление под заголовком «Запуск Rosetta отложен». В нем сообщалось, что, рассмотрев выводы Наблюдательного совета по запуску АМС Rosetta, ЕКА и Arianespace решили отсрочить миссию. Обе организации объявили также, что вместе со всеми заинтересованными сторонами собираются провести консультации, чтобы как можно скорее провести запуск АМС Rosetta. АМС была оставлена в Гвианском космическом центре.

15 января директор научных программ ЕКА Дэвид Саусвуд (David Southwood) заявил: «От этого проекта придется отказаться и искать для исследования другую комету». ЕКА рассматривало как потенциальные цели девять возможных альтернативных миссий.

«Мы хотим, чтобы целью была активная комета, которая выделяла бы много пыли и много газа», – сказал Саусвуд. – Когда мы найдем цель, то разработаем различные способы, чтобы добраться до нее. Мы будем играть в космический бильярд».

Уже 4 апреля ЕКА объявило, что АМС Rosetta будет запущена носителем Ariane 5 к комете 67P/Чурюмова-Герасименко.

Стартовое окно для этой цели открывалось 26 февраля и длилось до 17 марта 2004 г.

Тем временем носитель с бортовым номером L514, ранее предназначавшийся для запуска Rosetta в варианте Ariane 5G+, было решено использовать для коммерческой миссии V160 в апреле 2003 г. в обычном варианте Ariane 5G. Для запуска Rosetta было решено использовать носитель L518. В марте–апреле из баков Rosetta в корпусе S3B был слит монометилгидразин. Затем с апреля по октябрь АМС была «пассивирована», а научная аппаратура была надлежащим образом защищена.

Лишь 22 октября в МИКЕ S5B вновь началась пусковая кампания для аппарата. С АМС начали проводить операции по подготовке к старту. 27 января в корпусе S3B баки Rosetta вновь были заполнены монометилгидразином. Тем временем 19 января началась сборка РН Ariane 5G+ (L518). 10 февраля носитель перевезли из корпуса ВІІ в Здание окончательной сборки ВАІ. Проведя окончательное планирование ключительных операций, руководство Arianespace объявило, что пуск теперь назначен на 26 февраля.

13 февраля в ВАІ для монтажа на РН была доставлена Rosetta. АМС устанавливалась на РН с помощью адаптера АСВ 158, который крепился ко второй ступени РН с высококипящими компонентами топлива EPS. Снаружи полезную нагрузку вместе со ступенью EPS закрывал «короткий» головной обтекатель. Общая масса полезной нагрузки при пуске V158 составила 3187 кг, из которых 3065 кг приходилось на АМС.

Установка Rosetta на носителе состоялась 16–17 февраля. 18 февраля на ракете смонтировали головной обтекатель. 19 февраля прошла заправка ступени EPS долгохраняемыми компонентами топлива, а также снаряжение носителя пиротехническими средствами. На следующий день состоялась репетиция пуска полностью собранной РН и началась заключительная подготовка ракеты к старту. 23 февраля был проведен смотр стартовой готовности ракеты RAL. На следующий день РН перевезли из корпуса ВАІ на пусковую установку ELA-3 в пусковой области ZL. К ракете были подключены заправочные трубопроводы и электрические разъемы систем стартового комплекса. Прошла также заправка шар-баллонов ступени EPS гелием.

Первая попытка и ветры

Вечером 25 февраля в 20:07 (здесь и далее – UTC), за 11 час 30 мин до расчетного времени старта, начался отсчет. 26 февраля были две «мгновенные» стартовые возможности, разделенные 20-минутным интервалом: в 07:16:49 и в 07:36:49. Готовились – ко второй.

В 02:47 началась заправка баков первой ступени EPS переохлажденными криогенными компонентами – жидким кислородом и жидким водородом. В 04:17 начался процесс захлаживания ДУ первой ступени Vulcaïn. Заключительные проверки систем РН и ПУ начались в 06:27. Предстартовый отсчет был остановлен на отметке Т-7 мин, когда должна была начаться синхронизация бортовых и наземных компьютеров пе-



ред стартом. В 07:20 стартовая команда Arianespace объявила о переносе запуска на сутки из-за неблагоприятных высотных ветров по трассе полета.

Предельно допустимой для запуска РН Ariane 5 считается скорость ветра у поверхности от 7.5 до 9.5 м/с в зависимости от направления ветра. Наиболее критичным является северный ветер, который при старте тянет взлетающую РН в сторону стартовой башни. Кроме того, существуют ограничения по скорости ветра на высотах от 2 до 10 км.

После отмены пуска начался слив криогенных компонентов из баков первой ступени. По завершении этой операции началась подготовка к повторному старту. По прогнозу метеорологов Arianespace, 27 февраля высотные ветры должны были войти в допустимые пределы.

Вторая попытка и пена

27 февраля готовились опять ко второй стартовой возможности в 07:36:50. Однако на сей раз дело не дошло даже до заправки криогенных компонентов. Техники Arianespace, осматривая платформу ПУ под носителем, обнаружили на ней кусок пенной теплоизоляции размером примерно 10×15 см. Быстро обнаружилось место на нижней части боковой поверхности водородного бака РН, откуда вывалился найденный кусок. Как определили специалисты Arianespace, наиболее вероятной причиной повреждения пеноизоляции стали температурные деформации бака при его заправке жидким водородом и последующим сливом горючего после первой отмены пуска.

Как и на шаттле, пенная теплоизоляция покрывает всю поверхность криогенных баков первой ступени EPS для предотвращения ее обледенения при подготовке к старту. Надо заметить, что в условиях влажного климата космодрома Куру, расположенного на побережье океана, проблема обледенения крайне актуальна. На месте отвалившегося куска на поверхности бака быстро образуется ледяной нарост из атмосферной влаги. При запуске он мог отвалиться и ударить по корпусу бака или твердотопливного ускорителя ЕАР и повредить их. Эти повреждения были бы угрозой запуску. В памяти сразу всплывала катастрофа шаттла «Колумбия» год назад приблизительно по такой же причине.

Руководство Arianespace, посоветовавшись с руководством ЕКА, приняло решение не рисковать, отложить старт предварительно на 2 марта, снять РН с ПУ и провести ее ремонт. Поэтому заправка криогенными компонентами ступени EPS в ночь с 26 на 27 февраля даже не проводилась. Однако об отмене старта официально было объявлено лишь в 06:10.

«Ситуация вполне понятна, и ремонт прост», – объявил утром 27 февраля глава Arianespace Жан-Ив Ле Галль. Он сообщил, что подобные проблемы случались и в прошлом, включая ремонт теплоизоляции на нескольких криогенных третьих ступенях РН Ariane 4.

«Я хочу поблагодарить Arianespace за решение не рисковать нашей миссией, – сказал прилетевший на запуск генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean-



Теплоизолирующая пена покрывает водородный бак РН

Jacques Dordain). – Несколько дополнительных дней на Земле нашего «младенца» не будут иметь никаких последствий для его 10-летней миссии».

Для проведения ремонта теплоизоляции бака утром 27 февраля РН была перевезена с пусковой установки ELA3 в корпус окончательной сборки BAF. В тот же день место, откуда отвалился кусок теплоизоляции, было покрыто новой пеной, однако понадобилось еще 36 часов для ее полного высыхания. Параллельно был проведен контроль качества теплоизоляции на всей поверхности первой ступени.

Два переноса старта КА Rosetta вновь подняли в космической прессе всего мира активное обсуждение запасных вариантов выведения станции. Один из них был запуск в феврале 2005 г. с помощью российской РН «Протон». Пожалуй, эта возможность больше обсуждалась именно в российских СМИ. Официальный представитель Росавиакосмоса Сергей Горбунов даже заявил 1 марта, что в российском агентстве считают реальным запуск Rosetta на «Протоне». «Если ЕКА обратится к нам с таким предложением, мы готовы оказать все услуги по запуску, – подчеркнул Горбунов. – Специалисты Космического центра им. Хруничева сделают все необходимое, чтобы адаптировать Rosetta к носителю».

Однако в ЕКА такой вариант пока не рассматривался: у Ariane 5G+ было еще немало возможностей до 17 марта, когда закрывалось астрономическое окно запуска к комете Чурюмова-Герасименко.

Третья попытка и старт

После проведенного ремонта, осмотра и электрических проверок утром 1 марта РН вновь перевезли из корпуса BAF на пусковую установку ELA3 в пусковой области ZL. Старт был официально назначен на 2 марта в один из двух фиксированных моментов: 07:17:44 или 07:37:44. Точнее сказать, это было два возможных «нуля» предстартового отсчета, соответствующих включению криогенного двигателя 1-й ступени. Сам старт происходил после включения ускорителей через 7.05 сек после «нуля».

Подготовка проходила по сокращенной циклограмме. 1 марта в 20:07 начался предстартовый отсчет. Он проходил без проблем. За 7 мин до старта прошла синхронизация бортовых и наземных компьютеров. Затем на отметке T-2 мин были открыты главные топливные клапаны криогенной ступени EPS и закрылись клапаны захлаживания ДУ Vulcain жидким гелием. В T-40 сек РН перешла на собственные источники питания. Через 3 сек началась реализация автоматической последовательности запуска ДУ первой ступени. В T-30 сек в газоотводный лоток была подана вода для создания водяной завесы, которая снижает уровень акустических нагрузок и охлаждает стенки лотка.

В T-22 сек полный контроль над запуском взял бортовой компьютер РН. Захлаживание двигателя Vulcain водородом для воспламенения по основным магистралям началось в T-18 сек. Для предотвращения скапливания водорода под главным двигателем в T-6 сек была включена система до-

жигания свободного водорода. В T-3 сек были переведены в полетное состояние две бортовые инерционные системы управления носителем. Наконец, в T-0 прошел запуск ДУ Vulcain первой ступени EPS. В промежутке между T+4 и T+7 сек прошел ее выход на расчетную ступень работы и тестирование. В этот промежуток еще возможна отмена старта и останов ДУ. В T+7 сек была выдана команда на воспламенение стартовых ускорителей EAP – и через 0.3 сек в 07:17:51 РН Ariane 5G+ отправилась в предутреннее темное небо Куру.

Выведение Rosetta проходило по следующей циклограмме:

Событие	Время	Высота, км	Скорость полета, м/с
Запуск ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS	T-0	0	0
Зажигание твердотопливных ускорителей EAP	T+7.0 сек	0	0
Контакт подъема	T+7.3 сек	0	0
Конец участка вертикального подъема	T+13 сек	0.08	33.6
Начало маневра по углу крена	T+17 сек	0.29	66.1
Отделение твердотопливных ускорителей EAP	T+2 мин 19 сек	66.2	2086.0
Сброс головного обтекателя	T+3 мин 11 сек	105.8	2315.0
Отсечка ЖРД Vulcain 1-й ступени EPS	T+9 мин 50 сек	169.3	8098.3
Отделение 1-й ступени EPS, начало баллистической паузы	T+9 мин 56 сек	173.4	8117.2
Конец баллистической паузы, зажигание ДУ Aestus 2-й ступени EPS	T+1 час 54 мин 47 сек	652.6	7591.3
Отсечка ДУ Aestus 2-й ступени EPS, начало ориентации AMC Rosetta	T+2 час 11 мин 48 сек	1091.8	10410.1
Отделение AMC Rosetta	T+2 час 13 мин 30 сек	1364.3	10228.9
Конец работы Arianespace по миссии V158	T+2 час 50 мин 00 сек	6370.0	8050.0



До отделения первой ступени полет РН проходил в точности, как и во всех предыдущих полетах Ariane 5. Первая ступень отделилась в расчетное время, совершила баллистический полет и разрушилась на высоте 60–80 км над экваториальной частью Тихого океана. Несгоревшие обломки упали западнее Галапагосских островов. Однако, в отличие от прежних миссий, сразу после отделения ступени EPS не проводился

запуск двигателя Aestus второй ступени EPS. Головной блок совершал пассивный полет по баллистической траектории в течение 105 мин, поднялся на высоту 3800 км и вновь устремился к Земле. И лишь на высоте около 650 км на нисходящей ветви траектории произошел запуск ступени EPS. Головной блок с работающим двигателем Aestus прошел в 225 км от поверхности Земли и вышел на расчетную отлетную траекторию.

«Браво, Ariane!» – восторженно воскликнул глава Arianespace Жан-Ив Ле Галь после сообщения в 09:36 об успешном отделении Rosetta от ступени EPS.

Кроме AMC Rosetta от этого запуска была каталогизирована вторая ступень EPS от РН Ariane 5, обеспечившая переход на гиперболическую траекторию. Она получила обозначение 2004-006B и номер 28170 в каталоге СК США. Так как оба объекта ушли от Земли, ни на ступень, ни на саму AMC Rosetta СК США орбитальных элементов не выдавало.

Это был 18-й пуск РН Ariane 5: из них 16 пусков были в варианте Ariane 5G (13 – полностью успешных), один Ariane 5ECA (аварийный) и один Ariane 5G+ (успешный). Миссия V158 стала первым пуском компании Arianespace в 2004 г.

Ожидается, что до конца 2004 г. будет выполнено еще как минимум пять стартов РН Ariane 5. В апреле должен состояться запуск КА SatMex 6 (он же – Morelos 4, он же – Solidaridad 1R), принадлежащего мексиканской компании Satelites Mexicanos S.A. de C.V. (миссия V163). На май планируется старт канадского КА Anik F2 (миссия V164).

Новый Ariane

Миссия V158 стала первым полетом для нового варианта РН Ariane 5G+. Именно благодаря этому «плюсу» стало возможным выведение на межпланетную трассу европейского зонда. Главная особенность «плюса» – возможность запуска второй ступени EPS на долгохранимом топливе не сразу после выключения и отделения первой ступени EPS (как делалось до сих пор), а после баллистической паузы. Необычная схема выведения дает небольшую прибавку в грузоподъемности, которая в данном случае была очень нужна.

РН Ariane 5G+, в отличие от базовой версии Ariane 5G, оснащена модернизированной «универсальной» второй ступенью EPS L10 (встречается обозначение EPS+) с высококипящим топливом. Число «10» в обозначении ступени – это масса заправляемого в ступень топлива. На РН Ariane 5G использовалась ступень EPS L9.7*.

Ступень EPS L10 имеет баки увеличенного объема, что позволило увеличить заправку горячего (монометилгидразин) на 250 кг; при этом несколько изменилось соотношение компонентов топлива. Для

* Аналогичным образом обозначаются другие ступени РН Ariane 5: твердотопливные стартовые ускорители EAP P238 и EAP P241 – соответственно 238 и 241 т твердого топлива; криогенные первые ступени EPS H158 и EPS H173 – соответственно 158 и 173 т криогенного топлива; вторая криогенная ступень ESC-A H14.4 у РН Ariane 5ECA – 14.4 т криогенного топлива.

обеспечения теплового режима ступени во время баллистического полета был введен режим закрукты («барбекю»). Двигатель, баки и системы подачи топлива ступени L10 для ракеты L518 прошли специальный цикл испытаний.

Другими изменениями в конструкции РН стало использование сложного корпуса отсека оборудования из композиционного углеродного материала, который легче своего металлического предшественника на 100 кг. Кроме того, используются упрощенные сопла типа P2001 на твердотопливных стартовых ускорителях EAP.

Первоначально предполагалось изготовить три РН Ariane 5G+ с бортовыми номерами от L514 до L516 (в составе первой партии P1, заказанной еще в 1995 г.). Однако авария первой ракеты Ariane 5ECA в декабре 2002 г. и рекомендованные аварийной комиссией дополнительные испытания всех новых элементов, создаваемых для РН семейства Ariane 5, заставили изменить эти планы. В январе 2003 г. компания Arianespace решила ракеты с бортовыми номерами L514, L515 и L516 оставить в базовой комплектации Ariane 5G (все три уже запущены), а три экземпляра модернизированной РН Ariane 5G+ были включены во вторую партию из 20 ракет (заказ 1999 г.) с новыми бортовыми номерами L518, L519 и L520.

Первая из них была использована для запуска AMC Rosetta. Носитель L519 предполагается использовать в миссии V163 с КА Satmex 6, а носитель L520 – в миссии V164 с КА Anik F2.

По сообщениям Arianespace, EADS, ITAP-TACC

Rosetta: История, задачи и план полета

И.Лисов. «Новости космонавтики»



Станция Rosetta предназначена для детального исследования кометы – дистанционно во время длительного сопровождения ее в полете и с помощью посадочного аппарата.

И длительный совместный полет, включая обращение вокруг ядра кометы, и посадка зонда на ядро будут выполнены впервые в мире.

Необходимость исследования комет обусловлена тем, что в них в основном сохранен первичный материал времен образования Земли и планет. Цель миссии Rosetta – исследовать происхождение комет и связи между кометным и межзвездным материалом и получить исходные данные для выводов относительно происхождения Солнечной системы.

До сих пор исследования комет космическими аппаратами с близких дистанций (тысячи и сотни километров) проводились только на пролете, в одном коротком сеансе. Помимо высокого риска неудачи, такие миссии не давали возможности исследовать комету в динамике: как по мере приближения к Солнцу идет испарение вещества, как выглядят и работают «гейзеры» и «струи». Посадка зонда на ядро кометы также никогда не проводилась.

Таблица 1. Исследование комет межпланетными станциями

Дата	Аппарат	Комета	Результаты
11.09.1985	ICE (ISEE-3)	Джакобини-Циннера	КА прошел сквозь плазменный хвост в 7862 км от ядра кометы и выполнил измерения частиц, полей и волн. Установлено, что основной составляющей ядра является водяной лед. В хвосте кометы обнаружены молекулы воды и ионы CO и холодная медленная плазма
06.03.1986	Bepi-1	Галлея	КА прошел на расстоянии около 9000 км от ядра, выполнил его съемку, провел изучение частиц и плазмы
08.03.1986	Suisel	Галлея	КА прошел в 151000 км от ядра кометы Галлея со стороны Солнца, получил два удара частицами
09.03.1986	Bepi-2	Галлея	КА прошел на расстоянии около 8000 км от ядра, выполнил его съемку, провел изучение частиц и плазмы
14.03.1986	Giotto	Галлея	КА выполнил пролет кометы Галлея на расстоянии 596 км от ядра на относительной скорости 68,37 км/с, произвел его съемку с разрешением 100 м и спектрометрирование, обнаружив сложные органические молекулы. Ударами частиц была нарушена ориентация КА и выведена из строя камера
10.07.1992	Giotto	Трига-Скьеллерупа	КА прошел примерно в 200 км от ядра кометы на относительной скорости около 14 км/с, исследовал частицы и плазму
22.09.2001	Deep Space	Боррелли	КА прошел на расстоянии 2200 км от ядра кометы, провел съемку и спектрометрирование, исследовал заряженные частицы и магнитное поле
02.01.2004	Stardust	Вильда-2	КА прошел на расстоянии 236 км от ядра, выполнил его съемку и забор пылевого вещества комы для доставки на Землю

Примечания:

- С большой дистанции комету наблюдали Mariner 10 (1973 г., комета Когоутека), Sakigake, ICE и ряд других аппаратов (1986, комета Галлея).
- В 2002 г. из-за аварии разгонного блока погибла AMC Contour, предназначавшаяся для исследования ядер трех комет.

Основными задачами КА Rosetta являются:

- ♦ общее исследование ядра кометы, определение его динамических свойств, морфологии поверхности и состава;
- ♦ определение химического, минералогического и изотопного состава летучих и тугоплавких фракций ядра кометы;
- ♦ определение физических свойств и взаимосвязи летучих и тугоплавких фракций;
- ♦ изучение развития кометной активности и процессов в поверхностном слое ядра и во внутренней коме (взаимодействие газа и пыли);
- ♦ общее исследование астероидов, включая определение динамических свойств, морфологии поверхности и состава.

Rosetta должна была – до ее перенацеливания весной 2003 г. (НК №6, 2003) – «зайти в хвост» комете Виртанена (46P) и совершать с ней совместный полет в течение полутора лет, включая прохождение перигелия орбиты. Теперь аналогичная программа спланирована для кометы Чурюмова-Герасименко (67P).

Во время пролета Марса в феврале 2007 г. Rosetta проведет короткий цикл исследований этой планеты, но вообще четыре гравитационных маневра предназначены для того, чтобы последовательно сформировать орбиту AMC, близкую к ор-

бите кометы. Афелий этой орбиты лежит вблизи орбиты Юпитера; на таком расстоянии солнечные батареи станции дают так мало энергии, что на 2.5 года все системы КА, кроме бортового компьютера, будут выключены.

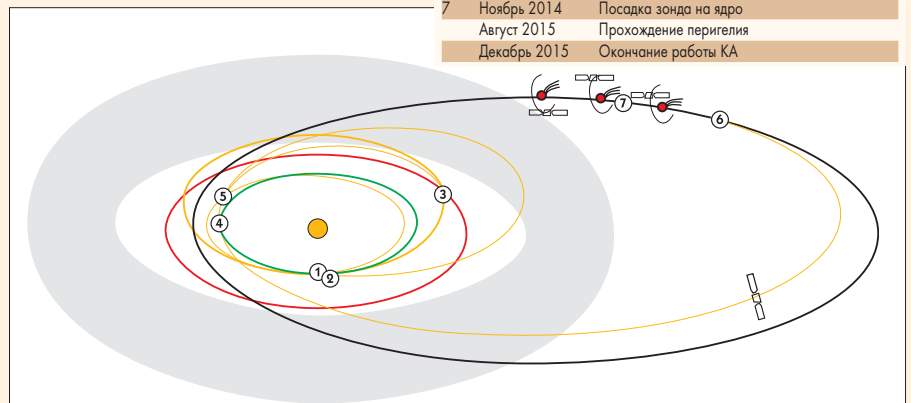
Сближение КА и кометы начнется на расстоянии 4.5 а.е. от Солнца и завершится выходом на орбиту вокруг ядра на высоте порядка 25 км. Основные исследования будут выполнены в то время, когда КА будет обращаться вокруг ядра кометы на расстоянии в несколько километров на подходе к перигелию, в перигелии и при удалении от Солнца. Комета Чурюмова-Герасименко обычно ведет себя

в перигелии значительно активнее, чем выбранная первоначально комета Виртанена, и эти наблюдения обещают быть чрезвычайно интересными. В то же время перигелийное расстояние будет больше, а значит, меньшим должно быть количество выносимой с газовыми выбросами пыли.

После выбора удобного места посадки туда будет направлен зонд. Он спустится с высоты порядка километра и коснется поверхности со скоростью всего 1 м/с. Зафиксировавшись на поверхности ядра «гарпуном», зонд передаст снимки общим и крупным планом, выполнит бурение темной корки ядра (состоящей, как считается, из сложных органических молекул) и исследование ледяной и газовой составляющих. Работа зонда на поверхности рассчитана по крайней мере на неделю, но может продлиться и несколько месяцев.

Таблица 2. Основные этапы полета КА Rosetta

№	Дата	Событие
1	Март 2004	Запуск
2	Март 2005	1-й пролет Земли
3	Февраль 2007	Пролет Марса
4	Ноябрь 2007	2-й пролет Земли
5	Ноябрь 2009	3-й пролет Земли
	Май 2011	Последняя большая коррекция
	Июль 2011	Временная консервация
6	Январь 2014	Расконсервация. Начало сближения с кометой
	Май 2014	Уравнивание скоростей
	Август 2014	Начало совместного полета и детальной съемки ядра
7	Ноябрь 2014	Посадка зонда на ядро
	Август 2015	Прохождение перигелия
	Декабрь 2015	Окончание работы КА



О комете

Комета 67P была найдена 22 октября 1969 г. астрономом Киевского университета К.И.Чурюмовым на негативе, снятом С.И.Герасименко 11 сентября на обсерватории Каменское плато Астрофизического института АН Казахской ССР. В эту ночь аспирантка кафедры астрономии Светлана Герасименко снимала область неба в Близнецах, где должна была находиться комета Комас-Сола. Фотопластинка получилась бракованной (хорошо, что Светлана ее не выбросила!) – в центре осталось непроявленное пятно, окруженное полосой с низкой плотностью фона, и на этой полосе была видна комета. Лишь после возвращения в Киев при обработке материалов выяснилось, что комета на испорченном негативе находится в 2° от предсказанного места, где еле-еле виднелась комета Комас-Сола.

Клим Чурюмов, начальник 3-й кометной экспедиции кафедры астрономии Киевского университета, и Светлана Герасименко срочно осмотрели остальные негативы и нашли «постороннюю» комету на четырех пластинках, снятых 9 и 21 сентября. Получив телеграмму с координатами объекта, директор Центра по изучению малых планет при Гарвардско-Смитсоновской астрофизической обсерватории в Кембридже Брайан Марсден рассчитал шесть вариантов орбиты кометы. Светлана Герасименко срочно вернулась в Алма-Ату и убедилась, что один из них верный: комета все еще была видна. Как потом оказалось, в Ницце ее отсняли еще в августе, но первооткрывателями кометы были признаны Клим Чурюмов и Светлана Герасименко.

Когда орбита кометы была установлена с высокой точностью, выяснилось, что она претерпела катастрофические изменения после двух сближений с Юпитером в 1840 и 1959 гг. До этого комета не приближалась к Солнцу ближе чем на 4 а.е. и должна была сохраниться с момента своего образования практически в неизменном виде.

Клим Иванович Чурюмов, профессор Киевского университета, и Светлана Герасименко, научный сотрудник Института астрофизики АН Таджикистана, по приглашению ЕКА присутствовали в Куру на запуске AMC Rosetta.

Основные данные кометы Чурюмова-Герасименко

Параметр	Значение
Большая полуось орбиты, а.е.	3.507
Перигелий, а.е.	1.292
Афелий, а.е.	5.722
Период обращения, лет	6.567
Наклонение орбиты	7.121°
Дата прохождения перигелия	18 августа 2002 г.
Диаметр ядра (оценка), км	4

Проект Rosetta был утвержден Комитетом научных программ ЕКА 4–5 ноября 1993 г. как одна из краеугольных миссий научной программы Horizon 2000. Первоначально задумывался аппарат для доставки образца вещества кометного ядра, но такая задача оказалась слишком сложной.

В феврале 1997 г. был утвержден состав научной аппаратуры станции. От ЕКА проект возглавил научный руководитель д-р Герхард Швем (Gerhard Schwehm) и менеджер Джон Эллвуд (John Ellwood, с 2000 г.).

Консорциум во главе с германским отделением фирмы Astrium отвечал за проектирование, изготовление и испытания КА. Британское отделение Astrium изготовило служебный борт, французское – бортовую авионику. Итальянская Alenia Spazio занималась сборкой, интеграцией и верификацией.

Всего в работах участвовали более 50 подрядчиков из 14 стран ЕКА, Канады и США.

Название станции было дано по Розеттскому камню, найденному в Египте в 1799 г. солдатом армии Наполеона. Трехязычная надпись на камне позволила Франсуа Шамполльону проникнуть в тайну древнеегипетской письменности; точно так же КА Rosetta должен принести данные, раскрывающие древнюю историю Солнечной системы. В память о подвиге Шамполльона станция несет на борту цифровой диск, на котором на 6000 языков записан текст первых трех глав из Книги Бытия.



Розеттский камень

На станцию сначала предполагалось поставить два посадочных зонда – германский RoLand и Champollion совместной американо-французской разработки. По ходу работ стало ясно, что Rosetta сможет нести только один зонд, причем ЕКА дало понять партнерам, что выбор будет сделан на конкурсной основе. В конце 1996 г. NASA отказалось от участия в работе над «Шамполльоном» на таких условиях, и остался только германский зонд. Он был сделан под руководством Германского аэрокосмического исследовательского института DLR (менеджер проекта – д-р Стефен Уламек) при участии ЕКА и исследовательских центров Австрии, Британии, Венгрии, Ирландии, Италии, Финляндии и Франции (научные руководители – Хельмут Розенбауэр и Жан-Пьер Бибрин).

5 февраля 2004 г. зонд получил имя Philae. Так назывался остров на Ниле вблизи города Розетта, где был найден обелиск с именами Клеопатры и Птолемея, записанными иероглифами. Эти имена, как известно, стали для Шамполльона ключом к расшифровке иероглифов, так что название получилось не менее удачное. Его предложила пятнадцатилетняя Серена Ольга Висмара из городка Арлуно близ Милана (Италия); по приглашению ЕКА она тоже присутствовала на запуске.

Суммарные расходы на проект Rosetta за период от начала детального проектирования в 1996 г. и до завершения полета в 2015 г. составят 770 млн евро по курсу 2000 г. Сюда не входят затраты на изготовление научной аппаратуры и посадочного зонда, которые профинансировали отдельные институты и национальные агентства.

Стейнс и Лютеция

11 марта, через 9 дней после запуска, научная рабочая группа проекта Rosetta утвердила два астероида, которые станция исследует с протекторной траектории во время двух своих заходов в пояс астероидов.

5 сентября 2008 г. аппарат пройдет в 1700 км от небольшого, диаметром в несколько километров, астероида (2867) Стейнс. Относительная скорость будет примерно 9 км/с.

10 июля 2010 г. Rosetta пройдет на скорости 15 км/с и на расстоянии около 3000 км от астероида (21) Лютеция. Малый номер говорит о том, что этот астероид открыт в числе первых. Его диаметр превышает 100 км.

Для отклонения от расчетной траектории полета к точке встречи с астероидом и возвращения на трассу требуется определенный расход топлива. Именно поэтому окончательный выбор астероидов был сделан после запуска и выхода КА на межпланетную трассу, когда стало ясно, каким именно резервом топлива располагает Rosetta. А резерв благодаря точному выведению оказался достаточным для встречи с двумя астероидами.

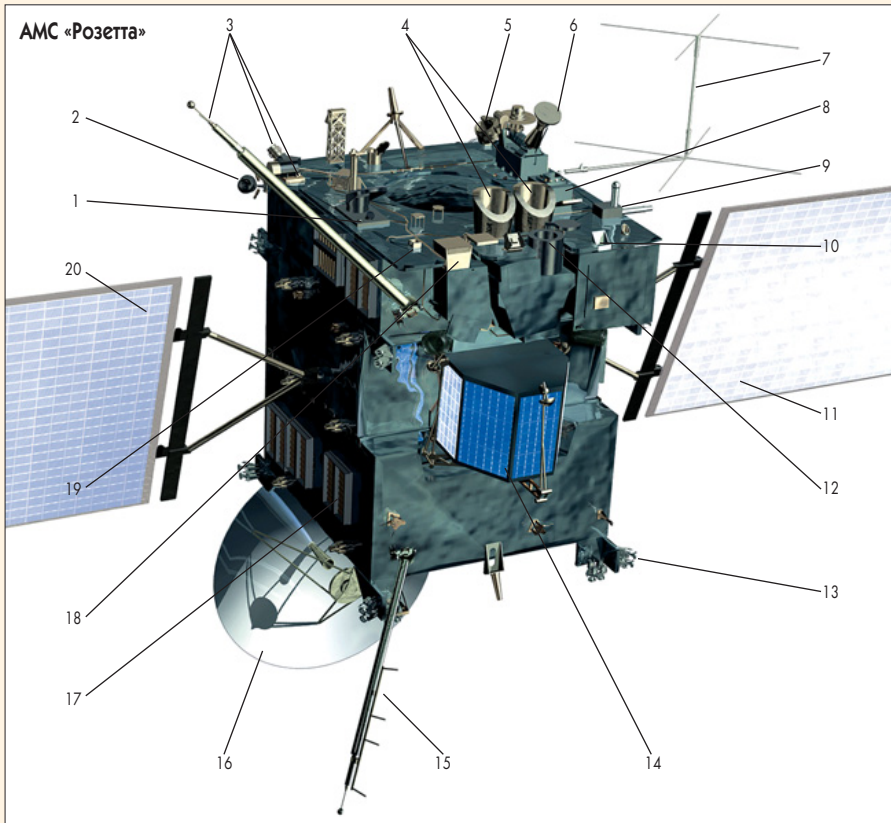
Конструкция КА

По своей конструкции Rosetta напоминает геостационарный спутник связи «кубического» дизайна и запущенную в июне 2003 г. станцию Mars Express. (Дело в том, что Mars Express создавался на основе проекта Rosetta, но он был запущен по графику, а его «прототип» задержался на год с лишним. Но оно и к лучшему – ведь марсианская станция уже работает и доказывает работоспособность «Розетты»!)

Алюминиевый корпус аппарата имеет форму параллелепипеда размером 2.8×2.1×2.0 м. Внутри него вертикально проходит т.н. «труба тяги», являющаяся основной конструкцией КА и опирающаяся на адаптер верхней ступени РН диаметром 1194 мм. Нижняя часть корпуса называется модулем обеспечения BSM (Bus Support Module) и содержит компьютер, радиосистемы, запоминающие устройства и остальные служебные компоненты. Выше находится модуль обеспечения научной аппаратуры PSM (Payload Support Module), а на верхнем днище – собственно панель научной аппаратуры, которая будет постоянно ориентирована на ядро кометы. Часть датчиков размещается на двух штангах.

На передней панели корпуса (по оси +X) крепится ориентируемая параболическая антенна диаметром 2.2 м, а на противоположной размещается посадочный аппарат.

Электропитание обеспечивают две пятисекционные панели солнечных батарей, закрепленные на боковых панелях КА (по оси Y) и способные поворачиваться на 180°. До сих пор все аппараты, «уходившие» к Юпитеру и дальше, питались от радиоизотопных генераторов. Солнечные батареи «Розетты» огромны: их размах 32 м, длина каждой по 14 м и площадь по 32 м². Но даже такие «крылья» дают всего 395 Вт на расстоянии 5.25 а.е. от Солнца, 440 Вт на 4.5 а.е., до 850 Вт на 3.4 а.е. – и целых 8700 Вт в перигелии кометной орбиты. Имеется также четыре никель-кадмиевые аккумуляторные батареи емкостью по 10 А·час, питающие аппарат при нахождении в тени кометы. В системе терморегулирования используются нагреватели отдельных элементов конструк-



1 – MIRO; 2 – ROSINA; 3 – датчики комплекса PRC; 4 – навигационные камеры; 5 – COSIMA; 6 – ROSINA (масс-спектрометр DFMS); 7 – антенна радиозонда CONSERT; 8 – аппаратура GIADA; 9 – ROSINA (датчик давления COPS); 10 – VIRTIS; 11 – солнечная батарея (-Y); 12 – OSIRIS (узкоугольная камера MAC); 13 – блок ЖРД ориентации (8 шт.); 14 – посадочный зонд Philae; 15 – датчик комплекса PRC; 16 – антенна HGA; 17 – жалюзи СТР; 18 – OSIRIS (широкоугольная камера WAC); 19 – ультрафиолетовый спектрометр ALICE; 20 – солнечная батарея (+Y)

ции, а также радиаторы и жалюзи, расположенные на задней и боковых панелях.

В состав двигательной установки входят расположенные в «трубе тяги» баки горючего (верхний) и окислителя (нижний) емкостью по 1106 л и четыре бака подсистемы наддува (по 35 л). Ориентацию станции обеспечивают 24 двигателя тягой по 10 Н.

Кроме основной остронаправленной антенны, для связи также используются антенна среднего усиления диаметром 0.8 м и две малые всенаправленные антенны. Прием команд и передача служебных и научных данных осуществляется в диапазонах S (2 ГГц) и X (8 ГГц). Передача может вестись на скорости от 10 до 22000 бит/с.

Стартовая масса КА, по данным ЕКА, составляет 3011 кг; Arianespace назвало общую массу ПН – 3187 кг, из которых на КА приходится 3065 кг. Так или иначе, 1650 кг (более половины!) приходится на заправленное в ходе предстартовой подготовки в Куру топливо, что обеспечивает запас характеристической скорости в 2.2 км/с. Научная аппаратура орбитального аппарата имеет массу 165 кг. Посадочный зонд «тянет» на 100 кг, из которых 21 кг приходится на приборы.

Посадочный аппарат

Зонд Philae диаметр около 1 м и высотой 0.8 м имеет корпус неправильной многоугольной формы с базовой панелью внизу и панелью научной аппаратуры (конструкция выполнена из вы-

сокомодульного углеволокна с алюминиевым покрытием). Внутри корпуса находится телескопическая труба с механизмами подъема и поворота, закрепленная в кардановом подвесе на низком шасси-треножке. Три ноги разворачиваются в посадочное положение после отделения зонда от основного КА. Для стабилизации аппарата во время спуска на ядро служат маховик.

После касания демпферы трех «ног» поглощают большую часть кинетической энергии зонда, а специальный гарпун и «кошки» на ногах обеспечивают закрепление зонда на поверхности. Без этого не обойтись никак, потому что вес зонда на поверхности ядра не превышает 3 граммов. Механизмы «ног» позволяют выровнять корпус зонда, поднять или опустить его.

Электропитание обеспечивают солнечные элементы на арсениде галлия, смонти-

рованные на верхней панели зонда, и две батареи на 970 и 110 Вт-час. Сигнал с зонда передается на КА Rosetta передатчиком диапазона S мощностью 1 Вт, а с него ретранслируется на Землю. Часть приборов находится на приборной панели, другие – под панелью фотоэлементов.

Научная аппаратура

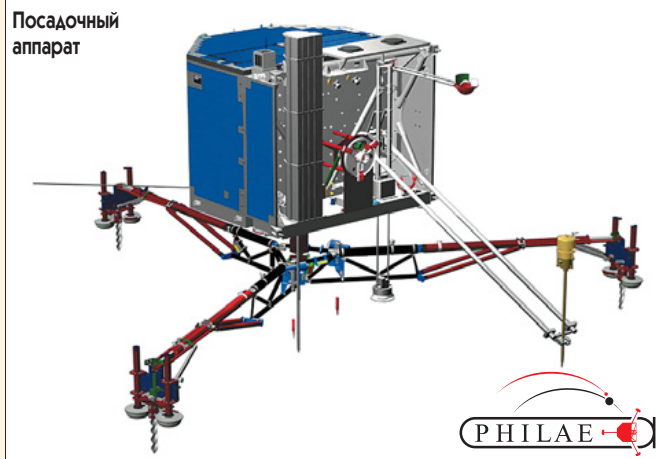
Официально считается, что КА Rosetta несет 11 научных приборов, а посадочный зонд Philae – 10. При этом следует учитывать, что на орбитальном аппарате и на зонде установлены два отдельных комплекта газового хроматографа MODULUS (первый носит имя «Береника», второй – «Птолемей»), а радиозонд CONSERT один, но состоит из двух взаимодействующих частей, поскольку предназначен для радиопросвечивания сквозь ядро кометы при нахождении зонда на одной его стороне и орбитального аппарата над другой. CONSERT позволит понять крупномасштабную структуру ядра (найти размер образующих его частей, установить наличие и число слоев) и выяснить электрические свойства.

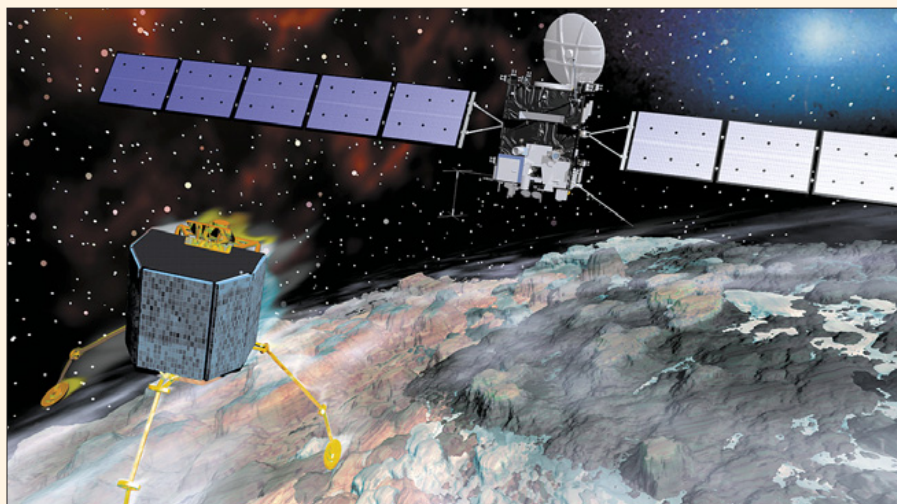
Для дистанционного зондирования кометы предназначены камеры и спектрометры OSIRIS, ALICE, VIRTIS и MIRO. Анализ состава вещества кометы выполняют приборы ROSINA, COSIMA и MIDAS. Поток пыли и ее распределение по массе измерит аппарата GIADA. Плазменная среда вблизи кометы и взаимодействие ее с солнечным ветром – объекты исследования прибором PRC. Массу и внутреннюю структуру ядра позволит установить радиоэксперимент RSI.

Аппаратура зонда позволит провести анализ элементного, молекулярного, минералогического и изотопного состава вещества поверхности и подповерхностного слоя ядра кометы, измерить его механические характеристики (плотность, прочность, структуру, пористость, наличие льда, тепловые свойства). Инструмент SD2 имеет в своем составе манипулятор с радиусом действия около 2 м, бур с рабочей глубиной 20–30 см и систему распределения образцов. Он обеспечит доставку образцов к анализирующим приборам или для микроскопического исследования.

Многие ученые подозревают кометы в переносе жизни или ее «строительных блоков» (аминокислоты и др.) в пределах Солнечной системы, и, быть может, аппаратура зонда Philae позволит подтвердить эти предположения.

Все научные данные с орбитального аппарата и зонда записываются на борту «Розетты» в твердотельном ЗУ емкостью 25 Гбит и передаются на Землю в очередном сеансе связи. Новая станция ЕКА в районе Нью-Норсия (Австралия) с 35-метровой антенной была построена главным образом для этого проекта; аналогичная станция должна вступить в строй в 2005 г. в районе Себрерос в Испании. Оттуда информация будет приходить в центр управления ЕКА в Дармштадте и распределяться между остальными группами управле-





Основные данные о научной аппаратуре КА Rosetta

Обозначение	Назначение	Постановщик
Орбитальный аппарат		
OSIRIS	Узкоугольная и широкоугольная камера для детальной съемки ядра кометы и астероидов	Х.У.Келлер (ФРГ)
ALICE	Видовой УФ-спектрометр. Предназначен для анализа газового состава комы и хвоста и нахождения скорости образования H ₂ O, CO и CO ₂	А.Стерн (США)
VIRTIS	Картирующий спектрометр видимого и теплового ИК-диапазона для исследования свойств грунта	А.Корадини (Италия)
MIRO	Микроволновый зонд для определения подповерхностной температуры ядра кометы и астероидов, а также измерения газовых компонентов комы (H ₂ O, CO, NH ₃ , CH ₃ OH) и скорости их образования	С.Гулкис (США)
MODULUS	Анализатор (газовый хроматограф) для определения изотопного состава легких элементов	А.Райт (Британия)
ROSINA	Спектрометр ионов и нейтральных атомов для определения элементного, изотопного и молекулярного состава комы	Х.Бальсигер (Швейцария)
COSIMA	Масс-спектрометр вторичных ионов. Служит для определения элементного и изотопного состава пылинок, происходящих из ядра кометы, анализа неорганической и органической фазы в них	Й.Киссель (ФРГ)
MIDAS	Датчик пылевой обстановки. Посредством съемки определяет плотность пыли, размер и форму пылинок	В.Ридлер (Австрия)
GIADA	Анализатор кометной пыли. Определяет количество, массу, момент импульса и распределение папавших пылинок по скоростям	Л.Коланьели (Италия)
PRC	Плазменный комплекс (магнитометр и анализаторы электронов и ионов; всего шесть приборов)	А.Эрикссон (Швеция), Дж.Бёрч (США), К.-Х.Глассмайер (ФРГ), Р.Лундин (Швеция), Ж.Г.Тротиньон (Франция), К.Карр (Британия)
CONSERT	Радиозонд для изучения крупномасштабной структуры ядра (передатчик)	В.Кофман (Франция)
RSI	Аппаратура точного радиоконтроля орбиты. Используется для определения параметров орбиты кометы и КА вокруг ее ядра, массы и плотности ядра, для зондирования комы и солнечной короны методом радиозатмения	М.Петцольд (ФРГ)
Посадочный зонд		
COSAC	Анализатор летучих веществ для определения элементного и молекулярного состава вещества ядра и выявления органических молекул	Х.Розенбауэр (ФРГ)
MODULUS	Анализатор (газовый хроматограф) для определения изотопного состава легких элементов	А.Райт (Британия)
MUPUS	Набор датчиков для определения свойств поверхностного и подповерхностного вещества	Т.Спон (ФРГ)
ROMAP	Магнитометр для измерения местных магнитных полей и монитор плазмы	У.Аустер (ФРГ), И.Апати (Венгрия)
SESAME	Комплект из трех приборов для анализа электрических свойств грунта, акустического зондирования и измерения оседающей пыли	Д.Мольманн (ФРГ), В.Шмидт (Финляндия), И.Апати (Венгрия)
APXS	Альфа-протон-рентгеновский спектрометр для определения элементного состава грунта	Р.Ридер (ФРГ)
CONSERT	Радиозонд для изучения крупномасштабной структуры ядра (регистрирующая часть и ретранслятор)	В.Кофман (Франция)
CIVA	Шесть микрокамер для панорамной съемки поверхности и спектрометр для изучения образцов грунта	Ж.-П.Бибрин (Франция)
ROLIS	ПЗС-камера для съемки на спуске и для получения стереопанорам в зоне работы других приборов	С.Моттола (ФРГ)
SD2	Подсистема бурения, забора и распределения грунта	А.Эрколи-Финци (Италия)

ния и анализа. Это две группы Центра научных операций проекта Rosetta в Дармштадте и Ноордвейке, Научный центр посадочного аппарата в Тулузе и Центр управления зондом в Кёльне.

На этапе активации аппарата сразу после запуска к работе с «Розеттой» были привлечены 15-метровая антенна в Куру и две 34-метровые антенны американской Сети дальней связи DSN в Голдстоуне и Мадриде. Антенна в Куру будет использоваться и позднее, во время сближений КА с Землей.

Первый месяц полета

2 марта в 09:34 UTC станция Галлиот в Куру приняла первую телеметрию с борта «Розетты». В этот момент аппарат, уже отделившийся от ступени EPS, обрабатывал автоматическую программу операций: к 09:44 произвел стравливание и консервацию двигательной установки, затем снизил скорость вращения и к 10:11 развернул обе панели СБ. После ориентации на Солнце Rosetta была готова к работе. Траектория станции соответствовала расчетной.

В 10:34 на борт были переданы первые команды из Куру. В первом сеансе были включены и введены в работу два звездных датчика, запущены маховики системы стабилизации, и в 14:47 КА был переведен в нормальный полетный режим. Последней операцией в этот день было освобождение стартового крепления зонда Philae – остались только защелки, которые будут удерживать его в течение десятилетнего полета.

3 марта в 00:34 антенна HGA была освобождена от

стартового крепления и наведена на Землю, а в 11:49 включением малых двигателей на 7 мин была проведена пробная коррекция с приращением скорости 1 м/с.

В 23:53 был включен приемопередатчик №1 диапазона S через антенну HGA. В ночь на 4 марта были проверены режимы связи в диапазоне S, а затем налажена работа в диапазоне X через HGA. Несмотря на удаление станции от Земли (к середине дня 8 марта расстояние достигло 1.988 млн км), антенна высокого усиления обеспечивала скорость передачи 22 кбит/с. Бортовое ЗУ было проверено 4 марта: все модули памяти работали нормально. Вечером 4 марта проверили и приняли систему электропитания, и 5 марта в 11:00 начальный этап приемы аппарата закончился.

Параметры орбиты КА Rosetta на 8 марта 2004 г. составили:

- расстояние от Солнца в перигелии – 0.8852 а.е.;
- расстояние от Солнца в афелии – 1.0938 а.е.;
- период обращения – 359.5 суток.

Несколько дней операторы во главе с Манфредом Вархаутом тестировали систему ориентации и стабилизации: откалибровали гироскопы, опробовали все четыре маховика, проверили солнечные и звездные датчики, посмотрели динамику солнечных батарей. Сначала регистрировались довольно сильные возмущения, но постепенно, с обезгаживанием аппарата, они сошли на нет.

Станция должна была лететь в штатной ориентации, осью +X к Солнцу. Но пока ее оставили в наклонном положении, затеняющем привод антенны HGA. Температура его во время испытаний оказалась выше нормы.

На 6-й день полета, 7–8 марта, был проверен первый научный прибор (масс-спектрометр COSIMA). В 9-й день провели развертывание антенны CONSERT и проверили сам прибор, а на 10-й день начали тестировать камеру OSIRIS.

Пять дней и пять сеансов связи, с 12–13 до 16–17 марта, заняла проверка посадочного зонда. После этого операторы вернулись к орбитальному аппарату и 17–19 марта тестировали плазменный комплекс PRC. 19 марта были развернуты две штанги с датчиками этого комплекса. Дальнейшие проверки PRC пришлось отложить из-за отказа в дублированном источнике питания.

На сеансах с 19–20 и до 25–26 марта были включены и протестированы приборы ROSINA, ALICE and VIRTIS. Еще более долгой была проверка радиокомплекса RSI – она заняла четыре сеанса с 26–27 по 29–30 марта. Три сеанса, от 30–31 марта до 1–2 апреля, заняла проверка микроволнового зонда MIRO, в ходе которой проводилось спиральное сканирование области вокруг планеты Венера. Были внесены некоторые изменения в уставки и бортовое ПО, улучшающие работу антенны HGA и звездных датчиков.

Ко 2 апреля станция удалилась от Земли на 10.6 млн км. Опробование научной аппаратуры КА продолжится в течение апреля и мая и возобновится в октябре 2004 г.

А.Копик. «Новости космонавтики»

13 марта в 05:40 UTC в начале 90-минутного стартового окна со стартового комплекса SLC-36В Станции ВВС США «Мыс Канаверал» осуществлен пуск РН Atlas 3А. Носитель вывел на орбиту телекоммуникационный спутник MBSAT (Mobile Broadcasting Satellite).

Аппарат предназначен для передачи музыки, видео и новостной информации на мобильные абонентские терминальные устройства. Владельцами спутника являются японская корпорация Mobile Broadcasting Corporation (MBCO) и расположенная в Сеуле южнокорейская компания SK Telecom.

Старт MBSAT планировался на сентябрь 2003 г., однако Space Systems/Loral (SS/L) несколько раз задерживала поставку аппарата. Последний раз это было вызвано необходимостью дополнительных исследований конструкции солнечной батареи (СБ), после того как в январе на построенном компанией спутнике Estrela do Sul 1 не раскрылась одна из двух панелей СБ.

В связи с многочисленными переносами запуска КА MBSAT и напряженностью стартового расписания для пуска РН отводилось всего 2 дня – 12 и 13 марта; если бы за это время пуск не был произведен, дальнейшую подготовку и старт отложили бы, а ракету со спутником сняли со стартового комплекса и отправили на хранение. Уже 19 мая с этой площадки должен стартовать Atlas 2AS с телевизионным спутником AMC 11, а в июне с площадки 36А – РН Atlas 2AS с американским военным спутником.

Ожидалось, что пуск состоится 12 марта, однако 10-го по просьбе SS/L старт отложили на сутки. Позже была объявлена довольно расплывчатая формулировка основания переноса – «административные причины».

Подготовка носителя к пуску 13 марта прошла без замечаний. Запланированные встроенные задержки обратного отсчета были установлены на Т-105 мин и Т-5 мин. Синоптики выдавали идеальные погодные условия в расчетное время старта.

В результате пуска РН вывела MBSAT на более высокую орбиту, чем было «прописано» в контракте. Это позволит аппарату потратить меньше бортового топлива на проведение орбитальных маневров по выходу на расчетную орбиту.

Отделение аппарата от РБ Centaur произошло через 28 мин 42 сек после старта. Наземная станция в Южной Америке приняла телеметрию со спутника, все системы КА работали нормально.

Последняя ступень РН – разгонный блок Centaur – вывел КА на геосинхронную переходную орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение орбиты – 24.86°;
- > минимальная высота – 185.8 км;
- > максимальная высота – 35761.8 км;
- > период обращения – 628.1 мин.

КА получил номер **28184** в каталоге Стратегического командования США и международное обозначение **2004-007А**.

К 25 марта спутник, используя собственную ДУ, «добрался» до геостационара и «встал» в рабочей точке 144° в.д. Предус-



Спутниковое телевидение в кармане

Запуск КА MBSAT

мотрена серия проверок аппарата, и после подтверждения работоспособности он, по плану, должен быть передан в коммерческую эксплуатацию в июле этого года.

30 марта успешно была развернута большая антенна спутника. В течение нескольких недель будут проведены испытания отражателя AstroMesh, так как точность сформированной поверхности после процедуры развертывания конструкции является важным моментом в работоспособности всей антенной системы.

Состоявшийся старт стал пятым для РН Atlas 3 и 70-м подряд успешным пуском носителя в различных модификациях (Atlas 1, -2, -3 и -5) начиная с 1993 г. Носитель в модификации Atlas 5 заменит спектр тех нагрузок, которые могли выводиться на Atlas 3. По одним данным, в наличии остался всего один Atlas 3, а по другим – два. В начале 2005 г. Atlas 3 должен вывести американский спутник-разведчик. Следующий пуск (Atlas 2AS) состоится 15 апреля с мыса Канаверал, носитель должен вывести японский телекоммуникационный спутник Superbird 6. Ракета уже установлена на площадке 36А.

Спутник MBSAT построен компанией Space Systems/Loral (г.Пало-Альто, шт.Калифорния) на основе базовой платформы SS/L 1300. Стартовая масса КА составила 4143 кг (9133 фунта). Система стабилизации MBSAT – трехосная. Мощность системы энергоснабжения в конце срока активного существования – 7.4 кВт. Размеры спутника в развернутом состоянии 22×31 м (размах СБ). Срок активного существования КА – более 12 лет.

Центральный элемент аппарата – крупногабаритная развертываемая антенна диаметром 12 м (40 футов). Она представляет собой ферменную стержневую конструкцию с натянутой на ней отражающей металлизированной сеткой. В стартовом положении антенна компактно уложена и разворачивается после выхода КА на орбиту. Конструкция антенны разработана и построена компанией TRW Astro Aerospace.

Для минимизации воздействия на антенну реактивных струй двигателей системы ориентации и стабилизации, на КА специально установили плазменные ДУ малой тяги.

Полезная нагрузка спутника – два мощных транспондера (объединяют по 16 па-



MBSAT на орбите

параллельно соединенных ламп бегущей волны мощностью 135 Вт каждая) для непосредственного вещания: один – на территорию Южной Кореи, другой – на Японию. Кроме того, установлены два дополнительных транспондера по 150 Вт для передачи на станции наземных сетей – ретрансляторов сигнала. Наземные «повторители» будут транслировать сигнал в местах радиозатенения «космической» передачи, например на улицах с высотными зданиями или в туннелях.

Передача полезной информации со спутника на терминалы осуществляется в S-диапазоне на частоте 2.6 ГГц с полосой пропускания 25 МГц, а также в Ku-диапазоне на частоте 12 ГГц – на станции наземных «повторителей». Трансляция сигнала на КА с наземной станции будет проходить в Ku-диапазоне на частоте 14 ГГц.

По своему назначению MBSAT можно признать первым аппаратом нового класса. Это что-то среднее между региональной системой подвижной спутниковой связи и ширококвещательной системой. Аппарат будет транслировать цифровое видео формата MPEG-4, аудио CD-качества и данные на портативные мобильные и стационарные терминалы, мобильные телефоны и другие устройства на территории Японии и Южной Кореи. Предоставлять услуги на территории Японии будет корпорация MBCO, на территории Южной Кореи – компания SK Telecom.

SK Telecom – ведущий корейский сервис-провайдер беспроводных телекоммуникаций. Корпорация MBCO была образована в 1998 г. такими крупными фирмами, как Toshiba, SK Telecom, Toyota, и еще 74 другими компаниями спе-



циально как оператор, который будет осуществлять передачу различных каналов на мобильные терминалы. SK Telecom также создала и проинвестировала компанию TU Media, которая будет оказывать такие же услуги, как MBCO, но на территории Южной Кореи.

Передача спутника компаниям-владельцам после проведения всех орбитальных тестов должна состояться в середине апреля 2004 г. Затем до июня операторы будут тестировать и настраивать все элементы системы: спутник, передающий центр, сеть наземных «повторителей» и мобильные терминалы. Запуск системы в коммерческую эксплуатацию в обеих странах намечен на июль 2004 г.

По информации разработчиков, потребители смогут пользоваться услугами системы практически везде: в машине, в транспорте, в офисе... «Люди могут наслаждаться вещательными услугами всегда и везде», – заявил Масаси Суэнага (Masashi Sue-naga), вице-президент Mobile Broadcasting Corp.

Японские пользователи будут иметь возможность «ловить» 9 видеоканалов, включая 24-часовые новости, 60 аудиоканалов, а также пользоваться несколькими услугами по приему данных. Клиенты в Корее получат в свое распоряжение немного меньшее число каналов, сколько именно – разработчики не уточняют.

Предполагается введение разных тарифных планов: «Полный пакет», «Звуковой пакет», «Видео и передача данных» и т.д. Стоимость месячной подписки на услуги составит от 1000 до 3000 японских иен (примерно от 10 до 30 \$).

Трансляцию всех каналов на спутник предполагается осуществлять с наземной станции Системы цифрового мультимедийного вещания (Digital Multimedia Broadcasting System).

Предусматривается использование терминалов двух типов: автомобильных и портативных. Для приема сигнала на терминале используется простая «всенаправленная» антенна, и наведения на спутник не требуется.

Пользовательские терминалы будут представлять собой устройства размером с карманный персональный компьютер, которые будут легко устанавливаться в автомобилях, а также

интегрироваться с существующими автомобильными навигационной, радио- и стереосистемами.

Пилотная модель портативного терминала построена на базе процессора второго поколения. Терминал оборудован жидкокристаллическим 3.5-дюймовым экраном. Размеры устройства – 75×112×22 мм, вес – 200 г. Имеются встроенные антенны; работает устройство от аккумуляторов.

Развертываемая система на современном этапе не подразумевает передачу с терминалов, однако разработчики предполагают предоставить такую услугу в системе второго поколения. Основным тре-



Пользовательские терминалы: от автомобильных комплектов до сотовых телефонов

бованием к терминалам станет пониженное энергопотребление.

По мнению создателей системы, новая многоканальная и ширококвещательная услуга будет пользоваться на рынке растущим спросом, и уже к концу 2004 г. ее абонентами должны стать порядка 70 млн автовладельцев.

Отметим, что это первая услуга подобного рода, появившаяся на телекоммуникационном рынке. Некоторым «приближением» является уже работающее на территории США спутниковое радио, однако там со спутника на автомобильные или стационарные приемники передаются только аудиоканалы. Кстати, спутниковое радио после введения в эксплуатацию довольно быстро завоевало сердца и «кошельки» американских потребителей, число клиентов спутниковых радиовещателей постоянно растет.

По информации компаний MBCO, Space Systems/Loral и интернет-сайта spaceflightnow.com

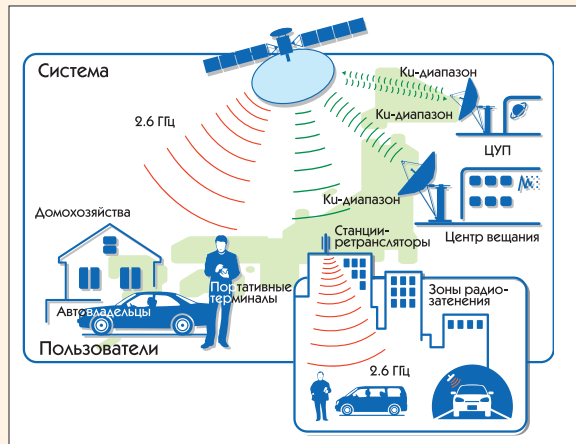


Схема работы системы

В. Мохов. «Новости космонавтики»

16 марта в 02:06:00.079 ДМВ (05:06:00 по местному времени, 23:06:00 UTC 15 марта) с 24-й пусковой установки 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевыми расчетами Космических войск РФ при поддержке стартовых расчетов Росавиакосмоса был выполнен пуск РН 8К82КМ «Протон-М» серии 53503 с разгонным блоком (РБ) «Бриз-М» №88507. Носитель и блок вывели на переходную к геостационарной орбите телекоммуникационный спутник W3A. КА принадлежит европейской корпорации Eutelsat SA. Поставщиком пусковых услуг выступило российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, КА W3A вышел на переходную к геостационарной орбите со следующими параметрами (в скобках даны плановые значения):

- > наклонение – 13°00'35" (12°59'56");
- > высота в перигее – 3813.89 км (3978.57 км);
- > высота в апогее – 35750.74 км (35785.69 км);
- > период обращения – 11 час 41 мин 49.380 сек (11 час 45 мин 50.620 сек).

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, W3A присвоено международное регистрационное обозначение **2004-008A**. Он также получил номер **28187** в каталоге Стратегического командования США.

«Протон-М» продолжает коммерциализироваться

Это был третий старт «Протона-М» и второе его коммерческое использование. При первом пуске 7 апреля 2001 г. «Протон-М» №53501 вывел на орбиту КА «Экран-М» №18Л. Предполагалось, что будут выполнены еще два пуска «Протона-М» с российскими полезными нагрузками, для того чтобы сертифицировать носитель для коммерческих запусков: РН №53502 должна была в конце 2001 г. вывести на орбиту КА «Альтаир» для обеспечения связи с российским сегментом МКС, а РН №53503 в начале 2002 г. предполагалось использовать для запуска необъявленного военного КА. Только после трех успешных полетов и при положительном решении компании ILS, занимающейся маркетингом «Протона-М» на международном рынке, РН №53504 могла бы использоваться для первого коммерческого пуска. Однако эти планы осуществить не удалось. У Росавиакосмоса и Минобороны не нашлось средств на закупку новых модернизированных ракет. Средств же у Центра Хруничева для изготовления РН за свой счет, как это было в случае с «Протоном-М» №53501, не было. Поэтому в 2002 г. Центр Хруничева договорился с ILS о проведении пуска РН №53502 сразу по коммерческой программе. ILS смогла найти на этот пуск заказчика в лице канадской корпорации Telesat Canada Corporation. 30 декабря 2002 г. «Протон-М» №53502 успешно вывел на геопереходную орбиту КА Nimiq 2. С этого момента ILS при-



Фото С.Сергеева

няла решение всем новым заказчикам предлагать только РН «Протон-М», не дожидаясь третьего сертификационного запуска.

Уже 31 марта 2003 г. ILS подписала контракт с европейской корпорацией Eutelsat SA на запуск с помощью РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М» телекоммуникационного КА W3A. Было объявлено, что старт должен состояться в период между декабрем 2003 г. и февралем 2004 г. Это был достаточно оперативный запуск даже по меркам международного рынка пусковых услуг. До сих пор между заключением контрактов на пуски «Протона» и их выполнении проходило, как правило, 1,5–2 года. В случае с Eutelsat SA этот срок сократился до 9–11 месяцев. Реально же из-за задержки в изготовлении КА запуск состоялся лишь 16 марта. Но и при этом между заключением контракта и стартом прошел только год без двух недель.

Официально о планах запуска W3A компания ILS сообщила лишь 10 апреля. Тогда же было сообщено, что для запуска будет использована РН «Протон-М». К тому моменту в Центре Хруничева уже шло изготовление РН «Протон-М» серии 53503 с РБ «Бриз-М» серии 88507 для запуска КА W3A.

РН была доставлена на космодром 26 января. Ее подготовка началась на единствен-

ном рабочем месте для РН «Протон-М» – в северном крыле МИКа 92А-50 на площадке 92А. После сборки носителя 12 февраля начались его пневмоиспытания. Уже на следующий день они успешно завершились, и специалисты Центра и космодрома приступили к автономным проверкам систем РН.

В тот же день, 13 февраля, на космодром был доставлен КА W3A. Его подготовка и заправка компонентами топлива проходила в южном крыле МИКа 92А-50 (залы 101, 103 и 103А). В тот же день ILS подтвердил, что запуск планируется на ночь с 15 на 16 марта.

16 февраля на Байконур был доставлен последний элемент ракеты космического назначения (РКН) – разгонный блок «Бриз-М». После электрических проверок его систем 27 февраля на заправочной станции 11Г12 специалисты приступили к заправке баков высокого давления РБ «Бриз-М» компонентами топлива, а его баллонов высокого давления – сжатыми газами. Тем временем 19–22 февраля РН №53503 участвовала в комплексных испытаниях ПУЗ9 на площадке №200, модернизированной для пусков с нее «Протона-М».

1 марта иностранные специалисты завершили подготовку к запуску КА W3A: бы-



Фото С.Сергеева

Спутник W3A был доставлен на космодром самолетом Beluga, впервые приземлившимся на аэродроме Юбилейный

Модернизация ПУ 39

В феврале на Байконуре завершилась модернизация второй пусковой установки под запуски РН «Протон-М». 11 февраля начались комплексные испытания наземного оборудования ПУ39 на 200-й площадке космодрома. Работы на двухсотой площадке, откуда будут запускаться «Протоны-М», проводили специалисты Конструкторского бюро общего машиностроения (КБОМ) и других предприятий космической отрасли под контролем Федерального космического центра.

19 февраля для проведения комплексных испытаний состоялся вывоз и установка на модернизированную ПУ39 РН «Протон-М» №53503 без космической головной части. После установки РН на ПУ39 к ней были подключены коммуникации для проверки систем управления и заправки. 22 февраля комплексные испытания ПУ39 завершились. Ракета была снята со стартового комплекса и возвращена в МИК 92А-50.

27 февраля ПУ39 была допущена к проведению заключительного этапа испытаний – подготовке и проведению пуска РКН «Протон-М», оснащенных РБ «Бриз-М». Отсюда в июне запланирован запуск КА Intelsat X-02. Теперь на Байконуре пуски РН «Протон-М» можно будет проводить с двух ПУ – №24 на 81-й площадке и №39 на 200-й площадке. Первую эксплуатируют Космические войска России, вторую – КБОМ.

ли выполнены автономные и комплексная проверки работы его систем, спутник был заправлен компонентами топлива. В тот же день КА перевезли из южного крыла МИК 92А-50 в северное. Там началась сборка головного блока РКН. Она завершилась 5 марта. КА был пристыкован к РБ «Бриз-М», на них накатан головной обтекатель. В тот же день головной блок перевезли в МИК РН 92-1 на соседней 92-й площадке. Там 6 марта началась окончательная сборка РКН – стыковка головного блока с РН. Все работы по сборке заняли 3 дня.

К концу рабочего дня 9 марта полностью собранную РКН перегрузили на транспортно-установочный агрегат. 10 марта РКН была вывезена из МИКа 92-1 и доставлена на близлежащую заправочную площадку, где прошла заправка компонентами ракетного топлива баков низкого давления блока «Бриз-М». По завершении заправки РКН была возвращена в МИК 92-1.

Вечером 11 марта состоялось заседание Государственной комиссии, которая приняла решение о вывозе РКН на пусковую установку и проведении пуска 16 марта в 02:06 ДМВ. Резервной датой было 17 марта (в то же время). Вывоз носителя начался на следующий день в 04:30. Через 3 часа РКН была установлена на 24-й пусковой установке площадки №81.

12–14 марта прошли автономные и комплексные предстартовые испытания РКН и КА.

Тем временем 13 марта вышло распоряжение Правительства РФ №352-р, разрешающее Министерству обороны РФ оказать на договорной основе услуги по обеспечению запуска КА W3A с помощью РН «Протон-М». Распоряжение подписал новый глава кабинета министров Михаил Фрадков. Тем же распоряжением председатель правительства поручил Министерству юстиции России в связи с этим запуском обеспечить «заци-



«Протон-М» был вывезен на старт 12 марта

ту государственных интересов при вовлечении в экономический и гражданско-правовой оборот результатов научно-технической деятельности, права на которые принадлежат России». При этом защиту государственных прав поручалось осуществляться в соответствии с договором с ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр им. Хруничева». Как отмечалось в документе, допуск иностранных специалистов на расположенные на космодроме Байконур объекты Минобороны России, на которых будут проводиться данные работы, непосредственно связанные с обеспечением запуска указанного КА, будут осуществляться в установленном порядке. Очевидно, что за сменой правительства, установлением его новой структуры и назначением новых министров принять такое распоряжение было некогда. Поэтому оно и вышло буквально накануне старта, когда иностранные специалисты уже выполнили всю свою работу и допускать их можно было лишь на смотровую площадку, и только нескольких специалистов – в бункер, откуда велось управление стартом.

Вечером 15 марта за 6 часов 30 мин до старта началась заправка трех ступеней «Протона-М» компонентами ракетного топлива. За 1 час 10 минут до старта прошел отвод фермы обслуживания. Обратный отсчет времени перед стартом был начат за 60 мин до пуска. За 10 мин до старта специалисты компании – изготовителя спутника EADS Astrium подтвердили готовность КА, за 5 мин до старта специалисты Центра Хруничева – готовность РН. Выдача неотменяемой команды на пуск РН была произведена автоматически за 2.5 сек до старта. По ней двигательная установка первой ступени включилась на промежуточную тягу (Т-1.8 сек), затем на полную тягу (Т-0.9 сек).

Времена включения и выключения двигателей всех ступеней РН, время сброса ГО и пространственная ориентация РН для управления по траектории определялись таким образом, чтобы решить задачу выведения орбитального блока и обеспечить паде-

ние отработанных ступеней РН «Протон-М» в районы отчуждения, отведенные по трассе полета. Сброс ГО был осуществлен в начале полета третьей ступени РН. Время его сброса выбиралось из условия попадания обтекателя в район падения ускорителя второй ступени РН, а также обеспечения допустимого теплового молекулярного потока.

Отработавшая первая ступень РН «Протон-М» упала в штатный район №25 (Ю-24) в Карагандинской обл. (Республика Казахстан). Вторая ступень и головной обтекатель упали в район падения №310 (Ю-30),

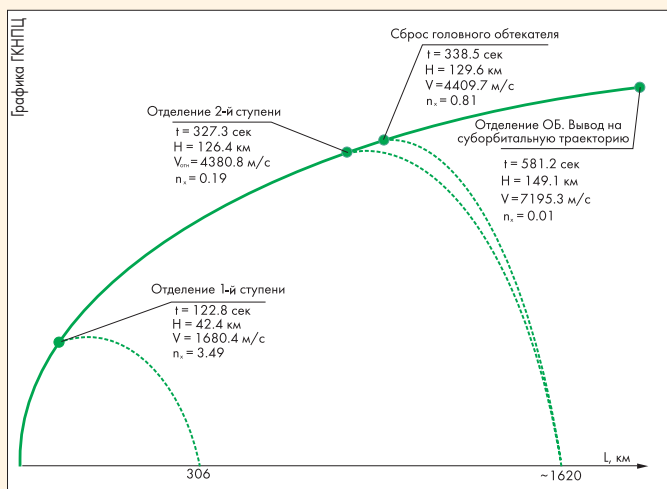


Фото С.Сергеева

Фото С.Казак

Циклограмма выведения КА W3A

Событие	Расчетное полетное время	Реальное полетное время
Контакт подъема	00:00:00	00:00:00.033
Запуск ДУ 2-й ступени	00:01:58.59	Нет информации
Выключение ДУ 1-й ступени	00:02:02.84	Нет информации
Разделение 1-й и 2-й ступеней	00:02:02.94	Нет информации
Запуск рулевых двигателей 3-й ступени	00:05:27.63	00:05:31.252
Выключение ДУ 2-й ступени	00:05:30.33	Нет информации
Разделение 2-й и 3-й ступеней	00:05:31.03	00:05:34.103
Запуск маршевого ДУ 3-й ступени	00:05:33.43	Нет информации
Сброс ГО	00:05:39.95	00:05:40.591
Предварительная команда выключения ДУ 3-й ступени	00:09:32.80	00:09:33.500
Главная команда выключения ДУ 3-й ступени	00:09:45.03	00:09:44.400
Отделение ОБ	00:09:45.19	Нет информации
Включение СОЗ РБ	00:11:05.69	00:11:05.682
1-е включение маршевого ДУ РБ	00:11:19.69	00:11:19.641
Выключение СОЗ РБ	00:11:21.59	00:11:21.411
Выключение маршевого ДУ РБ	00:18:29.15	00:18:28.705
Включение СОЗ РБ	01:08:15.00	01:08:15.312
2-е включение маршевого ДУ РБ	01:08:39.00	01:08:39.167
Выключение СОЗ РБ	01:08:40.90	01:08:41.264
Выключение маршевого ДУ РБ	01:24:18.60	01:24:22.623
Включение СОЗ РБ	03:29:09.00	03:29:09.214
3-е включение маршевого ДУ РБ	03:29:31.00	03:29:31.214
Выключение СОЗ РБ	03:29:32.90	03:29:33.049
Выключение маршевого ДУ РБ	03:39:52.70	03:40:00.359
Включение СОЗ РБ	03:40:32.70	03:40:40.467
Отделение дополнительных топливных баков	03:40:38.496	03:40:46.333
Выключение СОЗ РБ	03:40:40.70	Нет информации
Включение СОЗ РБ	03:41:26.50	Нет информации
4-е включение маршевого ДУ РБ	03:41:48.50	03:41:48.800
Выключение СОЗ РБ	03:41:50.40	03:41:50.722
Выключение маршевого ДУ РБ	03:46:34.34	03:46:40.391
Включение СОЗ РБ	08:52:00.00	Нет информации
5-е включение маршевого ДУ РБ	08:52:10.00	Нет информации
Выключение СОЗ РБ	08:52:11.90	Нет информации
Выключение маршевого ДУ РБ	08:58:54.74	Нет информации
Отделение КА W3A	09:10:40.00	09:10:40.430



Расчетные точки падения отделяющихся частей РН

Отд. часть	Широта	Долгота	Дальность, км
Ускоритель I ст.	47°18'23"	66°33'27"	306
Ускоритель II ст.	50°57'33"	84°00'19"	1639
Верх. створка ГО	50°55'30"	83°41'11"	1617
Нижн. створка ГО	50°54'49"	83°35'13"	1610
Ускоритель III ст.	31°54'46"	153°45'19"	7595

чило формирование целевой орбиты с параметрами, названными в начале. (СК США привело несколько иное значение наклона орбиты – 12.73°.)

Для поддержания необходимого теплового и энергетического режима КА при полете по опорной, промежуточной и переходной орбитам разгонный блок обеспечивал выдерживание определенной ориентации поверхности КА по отношению к Солнцу. На опорной орбите выдерживание необходимой солнечной ориентации производилось за счет программных разворотов.

расположенный частично в Алтайском крае, а частично – в Восточно-Казахстанской обл. (Республика Казахстан). Третья ступень на околоземную орбиту не вышла, а вошла в атмосферу. Ее несгоревшие части упали в акваторию Тихого океана в районе Северо-Западной котловины в точке с координатами 31°55' с.ш. и 153°45' в.д.

Первые три ступени РН «Протон-М» вывели орбитальный блок (ОБ) в составе КА W3A и РБ «Бриза-М» на суборбитальную траекторию высотой -936.04×162.79 км и наклоном 51°30'35".

После отделения ускорителя третьей ступени началась работа блоков двигателей стабилизации (ДСТ) «Бриза-М», которые обеспечили демпфирование угловых скоростей ОБ после отделения от третьей ступени, а затем его ориентацию и стабилизацию на всех участках свободного полета, когда маршевый двигатель не работает. Далее следовал свободный полет ОБ по суборбитальной траектории в течение времени ожидания момента первого включения маршевого двигателя (МД) РБ.

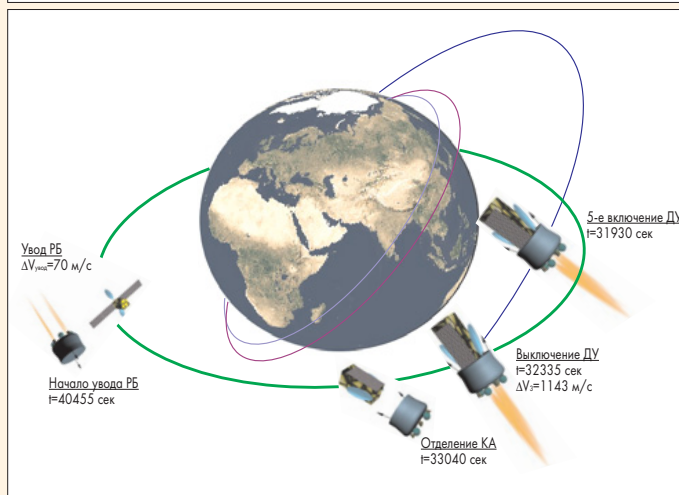
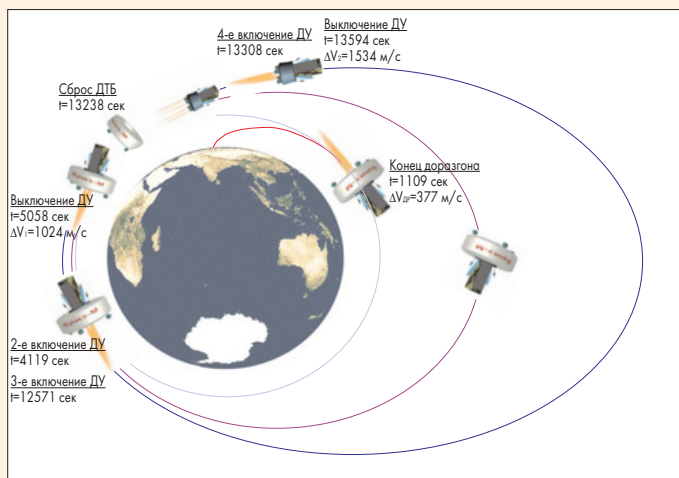
Выведение ОБ на целевую орбиту выполнялось за счет пяти включений МД РБ. Перед каждым запуском двигателя производилось включение двигателей коррекции импульса (ДКИ) для обеспечения подготовки компонентов топлива РБ к запуску МД – «поджатие» топлива.

В результате первого включения маршевого двигателя блока «Бриза-М», проходившего над Японским морем, Японскими островами и акваторией Тихого океана, был выполнен разгон и формирование круговой опорной орбиты высотой 172.36×172.85 км, наклоном 51°31'14" и периодом 1 час 27.94 мин. При

втором включении блока «Бриза-М», когда трасса полета проходила от центральной части Атлантического океана до южной части Ливии, была сформирована промежуточная орбита высотой 250.47×4999.22 км, наклоном 50°18'18" и периодом 2 часа 21.69 мин. На втором витке, когда трасса полета проходила от северной части Чили до северного побережья Бразилии, состоялся третий запуск МД РБ, в ходе которого началось формирование пе-

реходной орбиты. После израсходования топлива в дополнительном топливном баке (ДТБ) «Бриза-М» прошла отсечка маршевого двигателя, ДТБ сбрасывался (над центральной частью Атлантического океана), а МД «Бриза-М» запустился вновь (четвертое включение), используя компоненты топлива из баков центральной секции. При четвертом включении трасса полета проходила над восточной частью Атлантики на подходе к Испании. После четвертой отсечки двигателя ОБ оказался на переходной орбите высотой 378.94×35776.01 км, наклоне 49°03'09" и периодом 10 час 34.35 мин. Пятое, заключительное включение МД «Бриза-М», проходившее над Индийским океаном недалеко от побережья Кении, обеспе-

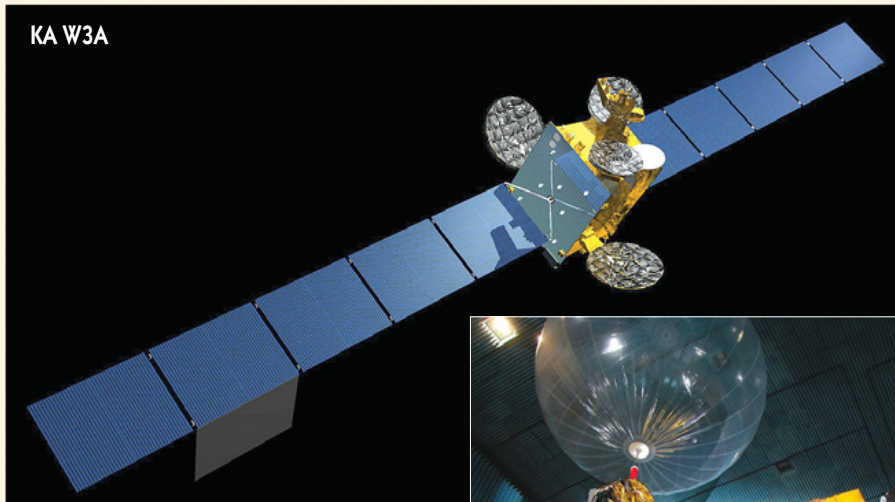
чивало формирование целевой орбиты с параметрами, названными в начале. (СК США привело несколько иное значение наклона орбиты – 12.73°.) Для поддержания необходимого теплового и энергетического режима КА при полете по опорной, промежуточной и переходной орбитам разгонный блок обеспечивал выдерживание определенной ориентации поверхности КА по отношению к Солнцу. На опорной орбите выдерживание необходимой солнечной ориентации производилось за счет программных разворотов.



Работа блока «Бриза-М» на этапе выведения КА W3A

График В. Андрюшкина

КА W3A



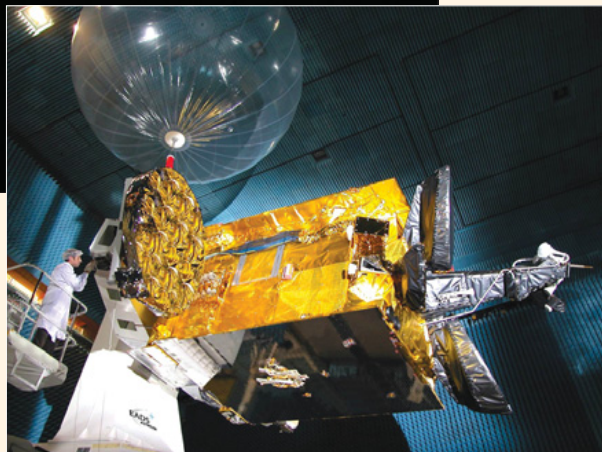
жение. За 0.1 сек до выдачи команды на отделение КА управляющие двигатели были отключены. Разрыв механических связей между КА и РБ в процессе разделения производился по стыку W3A с переходной системой, оснащенной средствами разделения. После разрыва замковой ленты системы разделения КА с помощью пружинных толкателей оттолкнулся от РБ. Через 0.1 сек после команды на отделение КА управление РБ возобновилось, включились двигатели стабилизации. В течение 250 сек РБ сохранял ориентацию, принятую на момент отделения КА. Тем самым была исключена возможность загрязнения КА выхлопными струями управляющих двигателей РБ. По-

Контракты и планы ILS

Накануне запуска W3A компания ILS объявила о заключении нового контракта на запуск с помощью «Протона». 3 марта накануне открытия в Вашингтоне международной конференции по вопросам спутниковой связи Satellite-2004 президент ILS Марк Элбрехт (Mark Albrecht) объявил, что ILS заключило новый контракт с фирмой Alcatel Space на запуск в конце 2005 г. телекоммуникационного спутника WORLDSAT 3 с помощью носителя «Протон». Запуск будет осуществлен в интересах крупнейшего поставщика спутниковой связи – американской компании SES AmeriCom Inc., которая входит в холдинг SES Global. Спутниковая группировка SES AmeriCom покрывает территорию Северной и Южной Америки, Европы, Азии, Атлантического и Тихого океанов. КА WORLDSAT 3 создается Alcatel Space на базе платформы Spacebus 4000 по заказу WORLDSAT – дочерней компании SES AmeriCom Inc. WORLDSAT 3 – уже четвертый КА производства Alcatel Space, который будет выведен на орбиту при помощи российского «Протона». В 2003 г. РН «Протон» успешно доставила на орбиту КА AMC-9 для SES AmeriCom.

Подводя итоги минувшего года, Марк Элбрехт отметил, что он оказался весьма удачным для компании. Во-первых, все шесть запусков – пять РН Atlas и один РН «Протон» – были успешными. Во-вторых, ILS получило от правительственных ведомств США и частных фирм 11 новых заказов. При этом ему были предоставлены 7 из 16 коммерческих контрактов, за которые шла борьба на международном рынке.

В 2004 г. по планам ILS с Байконура запланировано пять коммерческих пусков РН «Протон-М». Помимо W3A, это будут спутники Intelsat 10-02 компании Intelsat LLC (США), спутники AMC-12 и AMC-15 компании SES AmeriCom (США) и КА Amasonas компании HISPASAT (Испания).



КА W3A на испытаниях в безэховой камере

сле окончания сеанса радиоконтроля орбиты РБ совершил маневр увода с целевой орбиты, необходимый для предотвращения столкновений с КА.

Тем временем вскоре после отделения КА от РБ на наземной станции управления в Фучино (Италия) был принят сигнал с W3A. Полученная телеметрия показала, что спутник находится в нормальном состоянии. По командам из Фучино штатно прошло построение орбитальной ориентации КА.

КА W3A

Заказчиком и владельцем КА является европейская компания Eutelsat SA (штаб-квартира расположена в Париже). Eutelsat является оператором группировок КА, насчитывающих в общей сложности 23 спутника, из которых 20 находятся в его собственности. Зона обслуживания этих КА охватывает практически всю Евразию, полностью Африку, Австралию, большую часть Южной Америки и восточную часть Северо-Американского континента. КА компании Eutelsat, входящие в группировки EURO BIRD и HOT BIRD, передают около 1250 телевизионных каналов и обеспечивают работоспособность 700 радиостанций более чем для 107 млн домовладельцев. Помимо этих двух группировок спутников, Eutelsat является оператором КА Atlantic Bird, W2, W3 и W4, обеспечивающих телекоммуникационные услуги пользователям.

КА W3A изготовлен фирмой EADS Astrium. Данная компания, являющаяся ведущим европейским производителем КА, была образована в мае 2000 г. при слиянии корпорации Matra Marconi Space (Франция/Британия) и космического направления фирмы DaimlerChrysler Aerospace (Германия). С фирмой EADS Astrium с момента образования компании было заключено свыше 60 контрактов на изготовление спутников.

W3A имеет стартовую массу 4250 кг. При запуске КА имел высоту 5.8 м, длину 2.4 м, ши-

рину 2.9 м. W3A стал первым спутником, построенным EADS Astrium на основе своей новой базовой геостационарной платформы Eurostar 3000. Платформа оснащена апогейным ДУ на химическом топливе. На КА установлены две СБ с размахом 35 м, обеспечивающие электропитание мощностью 9.6 кВт. Впервые на геостационарном КА на платформе Eurostar 3000 размещены перезаряжаемые литиево-ионные батареи компании Saft. Гарантийный срок эксплуатации космического аппарата – 15 лет.

К настоящему моменту EADS Astrium имеет заказ еще на девять КА на базе платформы Eurostar 3000.

На W3A установлены 58 транспондеров Ku-диапазона (частоты каналов «Земля-борт» 12.50–12.75 ГГц, «борт-Земля» – 10.70–11.70 ГГц) и два транспондера Ka-диапазона (рабочий частотный диапазон 21.40–22.00 ГГц), система перенацеливания лучей канала «борт-Земля». Бортовые ретрансляторы могут конфигурироваться с различной шириной полосы пропускания в зависимости от требований заказчиков: 36 МГц, 54 МГц, 72 МГц и 108 МГц. Четыре модуля системы бортового сжатия цифровых сигналов SKY-PLEX позволяют обеспечить для 18 транспондеров Ku-диапазона передачу данных со скоростью передачи 2 Мбит/с.

КА предназначен для обеспечения связи, прямого телевидения и услуг Internet. Зона обслуживания КА: Европа, Ближний Восток, северо-восточная и южная части Африки. Расчетная точка стояния W3A – 7° в.д. В ней W3A заменит работающий в этой точке в течение 5 лет КА W3 (запущен 12 апреля 1999 г. с помощью РН Atlas IIAS). 35 транспондеров Ku-диапазона на W3A будут задействованы для предоставления услуг, пока поставляемых КА W3. Кроме того, 12 транспондеров Ku-диапазона будут использоваться в зоне охвата спутника для расширения возможностей предоставления широкополосных услуг. Еще 8 транспондеров (6 – диапазона Ku и 2 – диапазона Ka) Eutelsat планирует использовать для организации двухсторонней телекоммуникационной связи между Европой и Африкой.

Кроме того, региональная телесвязь в Африке южнее Сахары будет доступна через три отдельных транспондера Ku-диапазона. 27 марта W3A достиг геостационарной орбиты и 1 апреля был стабилизирован в точке 1.5° в.д. После этого на спутнике были раскрыты панели СБ и он сориентировался на Землю. По сообщению EADS Astrium, все системы КА работают штатно.

Как ожидается, W3A будет введен в эксплуатацию в мае 2004 г. После этого Eutelsat планирует переместить КА W3, не выработавший еще свой 10-летний гарантийный ресурс, в новую точку стояния.

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, Росавиакосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Eutelsat SA, EADS Astrium

По информации ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, Росавиакосмоса, ЦЭНКИ, ILS, Eutelsat SA, EADS Astrium

А.Копик. «Новости космонавтики»

20 марта в 17:53:00.409 UTC в самом конце 14-минутного стартового окна (17:39–17:53 UTC) со стартового комплекса SLC-17B Станции ВВС «Мыс Канаверал» осуществлен пуск PH Delta 2 (модель 7925). Носитель вывел на расчетную орбиту спутник GPS 2R-11 американской глобальной навигационной системы.

Подготовка носителя к пуску проходила с тремя стандартными встроенными задержками на T-150 мин, T-20 мин и T-4 мин. Вероятность хорошей погоды в расчетное время старта синоптики оценивали в 90%. Все процедуры проходили штатно до момента T-43 сек, когда было выдано сообщение о неисправности. Обратный отсчет остановили, «таймер» вернули в положение T-4 мин. Было установлено, что сбой возник из-за краткосрочного повышения давления в азотной пневмосхеме первой ступени. Новое время пуска определили на 17:53 UTC, на самый конец стартового окна, и возобновили отсчет.

Аппарат, получивший официальное наименование USA-177, был выведен на орбиту со следующими параметрами (в скобках приведены расчетные значения):

- > наклонение орбиты – 38.94° (39°);
- > минимальная высота – 187.7 км (187.0 км);
- > максимальная высота – 20313 км (20387 км);
- > период обращения – 355.6 мин.

Отделение аппарата произошло через 68 мин 14 сек после старта. 23 марта с помощью собственной ДУ спутник осуществил доведение на рабочую орбиту с параметрами:

- > наклонение орбиты – 55.07°;
- > минимальная высота – 20095 км;
- > максимальная высота – 20271 км;
- > период обращения – 718.0 мин.



Запуск КА GPS 2R-11

Пятидесятый небесный маяк

Спутнику GPS 2R-11 было присвоено международное регистрационное обозначение **2004-009A**. Он также получил номер **28190** в каталоге Стратегического командования США.

За последние 15 лет это был 111-й пуск PH Delta 2 и 56-й успешный старт подряд начиная с 1997 г. Всего на 2004 г. запланировано девять пусков носителя Delta 2. С мыса Канаверал должно состояться шесть пусков, во время которых в космос отправятся еще два спутника GPS, гамма-обсерватория SWIFT и зонд к комете Deep Impact. С базы ВВС США Ванденберг будет осуществлено три старта PH Delta 2.

Спутник GPS 2R-11 построен компанией Lockheed Martin. Объявленная стоимость создания КА – 45 млн \$.

Это был 50-й запущенный аппарат семейства GPS и 48-й выведенный на рабочую орбиту. Вместо одного из балансировочных грузов на нем была установлена памятная табличка со словами одного из «отцов-создателей» GPS д-ра Айвена Геттинга (Ivan A. Getting): «Маяки в небе для службы всему человечеству».

Геттинг, основатель и президент фирмы Aerospace Corp., умер 11 октября 2003 г. в возрасте 91 года. «Он не только заложил фундамент для GPS, но и внес большой вклад во многие другие успешные оборонные и технические программы для нашей государственной безопасности и благосостояния», – говорит д-р Уильям Болхаус-мл. (William F. Ballhaus Jr.), президент и исполнительный директор Aerospace Corp.

Спутник GPS 2R-11 известен также под заводским номером SVN59 и именем Navstar 54. Последнее – из каталога СК США – вводит в заблуждение из-за того, что там почему-то были пропущены номера 12 и 40–42.

Проверки аппарата продлятся до середины апреля, после чего он поступит в штатную эксплуатацию. КА должен работать в позиции №3 плоскости С систе-

мы GPS, где он заменит запущенный 11 лет назад спутник GPS 2A-19 (SVN31). На нем 2.5 месяца назад возникли сбои в работе блока навигационных данных.

Напомним, что первая серия из 11 экспериментальных КА GPS Block 1 была запущена в 1978–1985 гг. (один аварийно).

Рабочая система GPS начала строиться в феврале 1989 г. С тех пор было запущено девять КА серии Block 2, 19 спутников серии Block 2A и уже 11 аппаратов серии Block 2R, первый из которых погиб в аварийном запуске.

По сообщению программного офиса проекта, состояние спутниковой группировки GPS (Navstar) отличное. На орбите функционирует 27 спутников (для нормальной работы необходимо 24 КА), средний возраст которых составляет 7.9 лет.

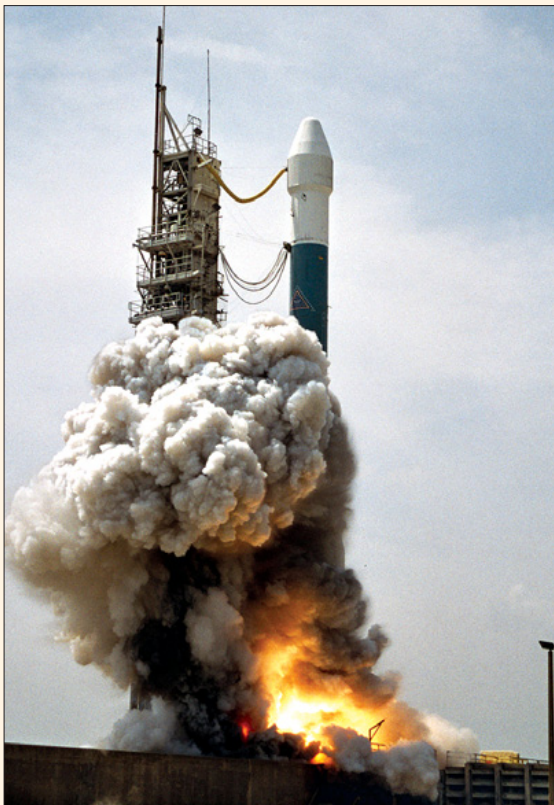
Следующий запуск спутника в американскую навигационную систему должен состояться 20 июля, далее планируется осуществить старт в сентябре.

Особенностью этого пуска стала не подготовка, а приведение в порядок стартового комплекса после старта. У обслуживающего персонала на приведение всех систем и устройств в исходное состояние и на ремонт поврежденного оборудования было гораздо меньше времени, чем требуется по штатному графику. Дело в том, что с этого же комплекса 11 мая планировалась отправка к Меркурию исследовательского КА Messenger. Старт должен был состояться на PH Delta 2 Heavy, сборку которой на стартовом комплексе планировали начать уже 31 марта. Messenger должен был отправиться в полет не позднее закрытия стартового окна, длительность которого составляла всего 12 дней. Однако 24 марта старт Messenger отложили.

Соседний стартовый комплекс 17A находился на переоборудовании, кроме того, Messenger должен был стартовать именно с комплекса 17B, так как только он оснащен устройствами для работы с увеличенными твердотопливными ускорителями для PH Delta 2 Heavy.

Обычная процедура «починки» стартового комплекса занимает 2 недели, однако все работы были выполнены «ударными темпами» в 5–6-дневный срок.

По материалам компании Lockheed Martin и интернет-сайта spaceflightnow.com



НА ОРБИТЕ – НОВЫЙ ВОЕННЫЙ СПУТНИК

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

27 марта в 06:30 ДМВ (03:30 UTC) с 23-й пусковой установки 81-й площадки Пятого государственного испытательного космодрома Байконур ракетой-носителем «Протон-К» был запущен телекоммуникационный КА «Космос-2406». Запуск был выполнен боевыми расчетами Космических войск РФ в интересах Министерства обороны РФ. После отделения третьей ступени от головного блока состоялись два включения разгонного блока (РБ) ДМ-2, в результате чего КА оказался на близкой к геостационарной орбите. В 13:06 ДМВ «Космос-2406» отделился от РБ [1].

17 апреля Стратегическое командование США объявило [2], что спутник находится в точке 85° в.д. и имеет параметры орбиты:

- > наклонение – 1,40°;
- > высота в перигее – 35773 км;
- > высота в апогее – 35796 км;
- > период обращения – 1436,3 мин.

КА «Космос-2406» было присвоено международное регистрационное обозначение **2004-010A**. Он также получил номер **28194** в каталоге Стратегического командования США.

Старт «телекоммуникационника»

Надо заметить, что уже в первом официальном сообщении информационного агентства об этом запуске было сообщено, какой аппарат будет выведен на орбиту. Еще 27 октября 2003 г. ИТАР-ТАСС сообщил, что до начала 2004 г. с космодрома Байконур планируется осуществить четыре запуска РН «Протон». Как сообщил в беседе с корреспондентом ИТАР-ТАСС сотрудник пресс-

службы Росавиакосмоса Вячеслав Михайличенко, «в конце декабря предполагается произвести два запуска спутников на «Протонах», будут выведены спутники «Экспресс-АМ22» и военный телекоммуникационный аппарат» [3]. Ту же информацию сообщила «Газета.Ru» сразу после запуска спутника: «Спутник является телекоммуникационным аппаратом «Радуга-1». Он разработан специалистами НПО прикладной механики имени Решетнева (Железногорск, Красноярский край). «Радуга» будет ретранслировать сигналы связи в трех частотных диапазонах, работать со



стационарными, мобильными и носимыми станциями, обеспечивать помехозащищенную связь в интересах государственных потребителей и различных ведомств» [4].

Российские информационные агентства аккуратно отслеживали все переносы старта этого спутника и все этапы подготовки к запуску. 29 ноября ИТАР-ТАСС сообщил, что на космодром Байконур доставлена РН «Протон», которая выведет на орбиту военный космический аппарат. Правда, тогда уже сообщалось, что запуск планируется на начало 2004 г. [5].

Новый год принес очередную коррекцию планов. 30 января ИТАР-ТАСС сообщил со ссылкой на российское военное ведомство, что в феврале с космодромов Плесецк и Байконур будут запущены два КА в интересах Минобороны России. «В последних числах месяца с южного космодрома Байконур ожидается запуск КА для нужд оборонного ведомства РФ, – сообщило агентство. – Вывод военного спутника серии «Космос» на высокую орбиту будет осуществлен РН «Протон-К»» [6]. Надо добавить, что примерно тогда же Федеральный космический центр (ФКЦ) РФ «Байконур» объявил план запусков РН семейства «Протон» на весь 2004 г. Всего было запланировано девять пусков «Протонов». «Будет осуществлено четыре пуска РН «Протон-К» в рамках Федеральной космической программы России, а также пять коммерческих запусков «Протонов-М», – сказал представитель ФКЦ. – В рамках этой программы при помощи РН «Протон-К» будут запущены три КА серии «Экспресс» и один аппарат серии ГЛОНАСС» (видимо, имелся в виду один запуск трех КА. – Ю.Ж.) [7].

11 февраля ИТАР-ТАСС сообщил о прибытии на космодром КА военного назначения для предстоящего пуска «Протона-К». Тогда же было уточнено, что запуск спутника в интересах Минобороны РФ запланирован на 27 марта. В тот же день поступило сообщение, что в одном из монтажно-испытательных корпусов (МИК) Байконура расчеты Космических войск РФ проводят электрические испытания систем РН [8]. С этого момента дата старта уже ни разу не изменялась.

9 марта расчеты Космических войск приступили к заключительным операциям подготовки к старту РН «Протон-К». Как сообщили

корреспонденту ИТАР-ТАСС на южном космодроме, этот процесс осуществлялся с опережением графика. По окончании подготовительных операций, как уточнило агентство, ракету переведут в режим хранения [10]. Очевидно, этот режим понадобился на время проведения пусковых работ с РН «Протон-М», которая 16 марта вывела на орбиту КА W3A.

18 и 19 марта расчеты КБ транспортно-го и химического машиностроения под контролем специалистов ФКЦ выполнили заправку РБ ДМ-2 компонентами ракетного топлива и сжатыми газами. В ФКЦ отметили, что для заправки РБ был перевезен из МИКа площадки №92, где он находился в режиме хранения, на заправочную станцию на площадке №31. 19 марта вечером заправка была завершена, и РБ был оттранспортирован обратно на 92-ю площадку [11]. Там в следующие два дня были осуществлены операции по стыковке РБ и КА [12]. 22 марта специалисты приступили к общей сборке РН «Протон-К» с РБ ДМ-2.

В работах принимали участие специалисты ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, а также боевые расчеты Космических войск РФ. Работы по сборке и проверке собранной ракеты космического назначения продлились до середины следующего дня [13]. Между тем 23 марта в 15:00 ДМВ началось заседание технического руководства, на котором были подведены итоги подготовки к запуску. Вслед за ним вечером 23 марта прошло заседание Государственной комиссии. По его итогам было принято решение о вывозе ракеты на стартовый комплекс. Тогда же было уточнено время старта – 06:30 ДМВ 27 марта [14].

24 марта в 04:30 ДМВ началась операция по вывозу носителя из МИКа 92-1. Она завершилась 4 часа спустя установкой его на 23-й ПУ 81-й площадки [15].

Старт состоялся в точно назначенное время. «По сведениям, полученным на командном пункте Космических войск, старт ракеты-носителя прошел в штатном режиме. Запуск выполнен боевыми расчетами Космических войск», – сообщил представитель пресс-службы КВ РФ. Присутствовавший при запуске заместитель командующего Космическими войсками по вооружению генерал-лейтенант Олег Громов отметил, что целью запуска аппарата является наращивание орбитальной группировки спутников военного назначения [16]. После отделения в 13:06 ДМВ спутника от РБ пресс-служба Космических войск официально объявила: «Выведение КА на целевую орбиту прошло в штатном режиме. С КА установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь, бортовые системы КА функционируют нормально. Ему присвоен порядковый номер “Космос-2406”» [17].

В НК №4, 2004, с.28 было высказано предположение, что теперь всем российским КА военного назначения будут даваться наименования «Космос», даже тем, которые до сих пор имели имена собственные типа «Радуга-1» и «Молния». Этот порядок соответствует принятой сейчас в США схеме присвоения всем военным КА наименования USA с очередным порядковым номером (при этом для части аппаратов объявляются и настоящие имена. – Ред.). Тот факт, что новому геостационарному телекоммуникационному спутнику было при-

своено обозначение «Космос-2406», подтверждает эту гипотезу.

Кстати, с обозначением КА возникла небольшая путаница. В официальном сообщении Минобороны РФ в первом абзаце КА был назван «Космос-2406», а во втором – «Космос-2403» [18]. Это явная ошибка: «Космос-2403» был запущен еще в декабре прошлого года. Стратегическое командование США вообще назвало выведенный на орбиту объект «Космос-2407» и лишь через три недели заменило номер на 2406.

Источники:

1. Интерфакс. 27.03.2004 06:35:01
2. Двухстрочные элементы Стратегического Командования США для элемента 28194 <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
3. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 27.10.2003 16:04
4. Сергей Новиков. С Байконура стартовал военный спутник, от 27.03.2004 16:19 / <http://www.gazeta.ru/2004/03/27/last116069.shtml>
5. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 29.11.2003 10:23
6. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 30.01.2004 11:35
7. Интерфакс-АВН. 26.01.2004 15:12:00
8. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 11.02.2004 14:08
9. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 02.03.2004 16:48
10. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 09.03.2004 17:37
11. Интерфакс-АВН. 19.03.2004 16:42:03
12. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 19.03.2004 13:37
13. Интерфакс-АВН. 22.03.2004 17:00:05 MSK
14. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.03.2004 14:06
15. ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 24.03.2004 09:36
16. Интерфакс. 27.03.2004 06:35:01
17. Интерфакс. 27.03.2004 13:26:01
18. Сообщения пресс-службы Минобороны РФ / http://www.mil.ru/releases/2004/03/290800_5330.shtml



Министерство образования и науки Российской Федерации
 Администрация Санкт-Петербурга
 Межотраслевой научно-технический Совет «Микротехнологии в космосе»
 Северо-Западное отделение Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского
 Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
 ФГУП РНИИ космического приборостроения
 ЦНИИ робототехники и кибернетики
 Выставочное объединение «Рестэк»

III конференция

«Микротехнологии в авиации и космонавтике»

в рамках «Недели высоких технологий в Санкт-Петербурге»

8 - 9 июня 2004 года

Основные цели конференции:

- содействие развитию высоких аэрокосмических технологий в России;
- ознакомление потенциальных заказчиков с возможностями производителей космической аппаратуры и космической информации;
- привлечение инвестиций в данную отрасль.

Основные тематические разделы конференции:

- микро- и наноспутники и системы на их основе;
- миниатюризация средств выведения КА (включая средства воздушного и корабельного базирования);
- геоинформационные технологии в авиации и космонавтике (ГИС технологии);
- космос - человеку (телекоммуникации, связь, решение транспортных задач, метеорология, дистанционное зондирование Земли, экологический мониторинг, исследование околоземного космического пространства и др.);
- оптимизация экономических характеристик авиакосмических систем, создаваемых на базе микротехнологий;
- инвестиционная привлекательность аэрокосмических проектов на базе микротехнологий.

ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПРИНЯТЬ
 УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИИ!

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
 тел. +7 (812) 320-80-97, факс 320-95-26
 e-mail: congress@restec.ru
<http://www.restec.ru>

НОВОСТИ
 КОСМОНАВТИКИ

ВЕСТНИК
 АВИАЦИИ И КОСМОНАВТИКИ

АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
 АЭРО СПАС КОСМОС

АвиаПорт.Ру
 АВИАЦИЯ ИЗ ПЕРВЫХ РУК

Марс в области наших интересов, или На Фобос за грунтом в 2009-м

А.Копик. «Новости космонавтики»

В последнее время исследование Марса и околомарсианского пространства является очень актуальной и животрепещущей темой во всем цивилизованном мире, а «новости», поставляемые работающими на орбите и на поверхности Марса аппаратами, вызывают у публики неподдельный интерес. Вопросы «Есть ли жизнь на Марсе?» и «Как скоро мы ее туда отправим?» уже перешагнули за рамки чисто научных дискуссий.

Американские и европейские космические агентства составляют и планомерно реализуют программы по исследованию Красной планеты автоматами и уже задумываются об отправке первой пилотируемой экспедиции. Свою программу имеет и Китай.

В Советском Союзе марсианские проекты в программе космических исследований стояли не на последнем месте, однако с покорением этой планеты нам сильно не везло, а потом на научные исследования в государстве просто не стало денег, хотя детальная проработка аппаратов размерностью от малых станций до пилотируемых кораблей активно велась.

На страницах *НК* неоднократно рассматривались различные интересные отечественные проекты по исследованию Марса и околомарсианского пространства, которые с технической точки зрения могут быть реализованы. Однако на современном этапе жесткие бюджетные ограничения заставили сократить число научных миссий и переориентировать программу космических исследований на более широкое использование носителей среднего класса и создание новых унифицированных космических аппаратов (КА) уменьшенной размерности.

В ближайшей перспективе наиболее реальным, и, по всей видимости, единственным, проектом, отвечающим современным условиям, в отечественной программе планетных исследований является проект «Фобос-Грунт». С момента нашей первой публикации о нем (*НК* №3, 2000) прошло несколько лет, и за это время он претерпел ряд изменений.

Задачи миссии

Напомним, что в миссии «Фобос-Грунт» планируется впервые осуществить доставку на Землю вещества Фобоса, естественно-го спутника Марса. Его исследование в лабораториях даст уникальную возможность решить вопрос о происхождении и эволюции спутников Марса, самой планеты и Солнечной системы в целом. Этот проект продолжит исследования тел Солнечной систе-

мы путем доставки на Землю образцов внеземного вещества, начатые в полетах АМС на Луну. Научную информацию планируется получить методом прямых измерений после посадки, а также дистанционно в период сближения с Фобосом. Для максимизации ожидаемой научной эффективности проект построен таким образом, чтобы каждая фаза полета КА могла принести уникальные научные данные.

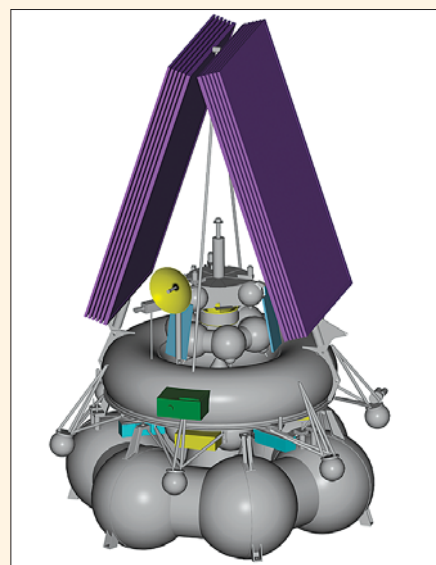
Задачи научных исследований включают: изучение физико-химических характеристик вещества Фобоса, его внутреннего строения, особенностей орбитального и собственного вращения. Все это может дать информацию о свойствах реликтового вещества Солнечной системы, а также помочь в понимании происхождения спутниковых систем у других планет.

Исследование физических условий околопланетной среды вблизи Марса – пылевой и плазменной компонент, магнитного поля – необходимо для изучения взаимодействия солнечного ветра с Марсом и его спутниками, а также для создания инженерной модели околомарсианского пространства для будущих марсианских миссий. Долговременная посадочная станция на поверхности Фобоса позволит провести мониторинг Марса – сезонных и климатических вариаций атмосферы и поверхности планеты.

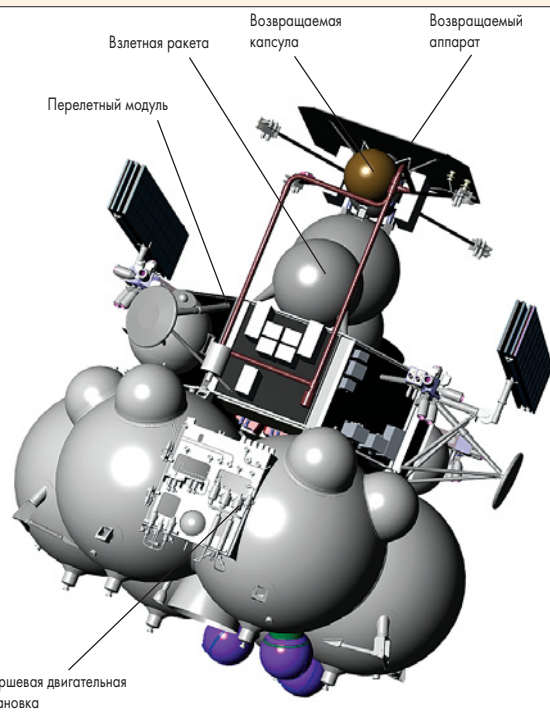
Научные эксперименты, по замыслу разработчиков, должны решить основные исследовательские задачи, поставленные в проекте, обеспечить максимальную научную отдачу миссии, а также достаточную надежность получения результатов. Исходя из этого выбор экспериментов для установки на космическом аппарате осуществляется в порядке научных приоритетов:

- ◆ исследования физико-химических свойств реголита, геологическая и геохимическая аттестация места бурения и отбора образцов грунта;

- ◆ изучение внутреннего строения Фобоса;
- ◆ определение параметров орбитального и собственного движения Фобоса;
- ◆ исследования параметров околомарсианского пространства (пылевая и плазменная компоненты, магнитное поле);
- ◆ мониторинг атмосферы и поверхности Марса.



Прежний вариант «Фобос-Грунт» с ЭРА



Космический аппарат «Фобос-Грунт»

Аппарат

Работы по проекту «Фобос-Грунт» выполняются НПО им. С.А.Лавочкина (головная организация) с участием Института космических исследований РАН, Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского РАН, ИПМ РАН им. М.В.Келдыша, ЦНИИ-маш, КБХМ им. А.М.Исаева и других предприятий и организаций.

Запуск межпланетной станции планируется осуществить на РН «Союз-2» в октябре 2009 г. Расчеты показали, что стоимость проекта экспедиции к Фобосу при модульном построении КА, максимальном использовании отработанных технических решений и ориентации на РН среднего класса составит порядка 1.5 млрд руб.

Главное отличие нового варианта миссии от предыдущего заключается в том, что при перелете к Марсу для разгона аппарата не будут использоваться электрореактивные двигатели (ЭРДУ). Разработчики пошли на замену ЭРДУ на химические ДУ для уменьшения срока реализации миссии. Длительность перелета к Марсу теперь составит 11 месяцев вместо 550 суток в случае использования ЭРДУ.

Основная цель проекта – доставка грунта с поверхности Фобоса, однако для исследований в процессе перелета и на поверхности Фобоса на перелетном модуле разместят еще 50 кг научной аппаратуры, с помощью которой планируется провести порядка 20 научных экспериментов. Это приборы по изучению «на месте» свойств грунта (спектрометрические исследования, определение оптических и механических свойств, глубинное просвечивание), а также оборудование по дистанционному изучению Марса. Науч-

ные исследования начнутся уже с момента подлета станции к планете.

На борту аппарата также предусматривается установка дополнительной полезной нагрузки массой до 120 кг. Ею могут стать четыре малые марсианские метеостанции массой 15–20 кг. В такую станцию можно поместить до 4 кг научной аппаратуры.

Центральным элементом, или каркасом, аппарата является восьмигранная призматическая конструкция перелетного модуля. На гранях призмы размещается бортовая служебная и научная аппаратура. Приборы автоматической межпланетной станции (АМС) будут работать в условиях открытого космоса. Электропитание комплекса осуществляется от двух прикрепленных к перелетной ступени панелей солнечных батарей.

Управление станцией на всех этапах полета (включая выведение АМС на отлетную траекторию к Марсу) будет осуществляться бортовым комплексом управления. Определение ориентации аппарата – с помощью солнечных и звездных датчиков, а также бесплатформенного инерциального блока.

Для передачи служебной информации и научных данных на посадочной ступени установят остронаправленную и малонаправленные антенны (МНА). Диаграммы направленности МНА «закроют» обе полушеры АМС («верхнюю» и «заднюю») для гарантированной возможности связи со станцией в случае нештатных ситуаций и потери аппаратом ориентации.

Управление аппаратом будет проходить из трех пунктов, расположенных в Евпатории, Уссурийске и Медвежьих озерах. Их оснастят одними и теми же средствами, чтобы на протяжении всего полета и особенно в моменты активных операций гарантированно обеспечить управление аппаратом. Центр управления АМС разместят на территории НПО им. С.А.Лавочкина.

На аппарате будут применены однокомпонентные гидразиновые двигатели. Разгон

аппарата с орбиты Земли на отлетную траекторию произойдет с помощью маршевой двигательной установки (МДУ) РБ «Фрегат». МДУ отличается от самого РБ отсутствием системы управления, системы энергопитания и радиоконтакта. Управление двигателями МДУ будет вестись с «головы» – бортовым комплексом управления АМС.

После отделения МДУ окончательный доразгон станции на траекторию перелета к Марсу проведут с помощью двигательной установки, расположенной на АМС. Эта же ДУ будет использоваться при траекторных коррекциях на трассе Земля–Марс и для торможения при выходе на орбиту Марса.

Двигатели малой тяги перелетного модуля предназначены для ориентации и стабилизации станции, для посадки на Фобос и «прижима» посадочного модуля к его поверхности.

Полет

Перелет Земля–Марс начинается с момента выхода АМС на отлетную от Земли траекторию и завершается подлетом к Марсу на минимальное расстояние. При подлете к Марсу прицельные параметры выбираются исходя из того, что переход на круговую орбиту наблюдения Фобоса, лежащую в плоскости его орбиты и превышающую ее по высоте на ~500 км, осуществляется по трехимпульсной схеме:

▲ первым тормозным импульсом АМС выходит на эллиптическую орбиту ИСМ с высотой апогея ~80000 км;

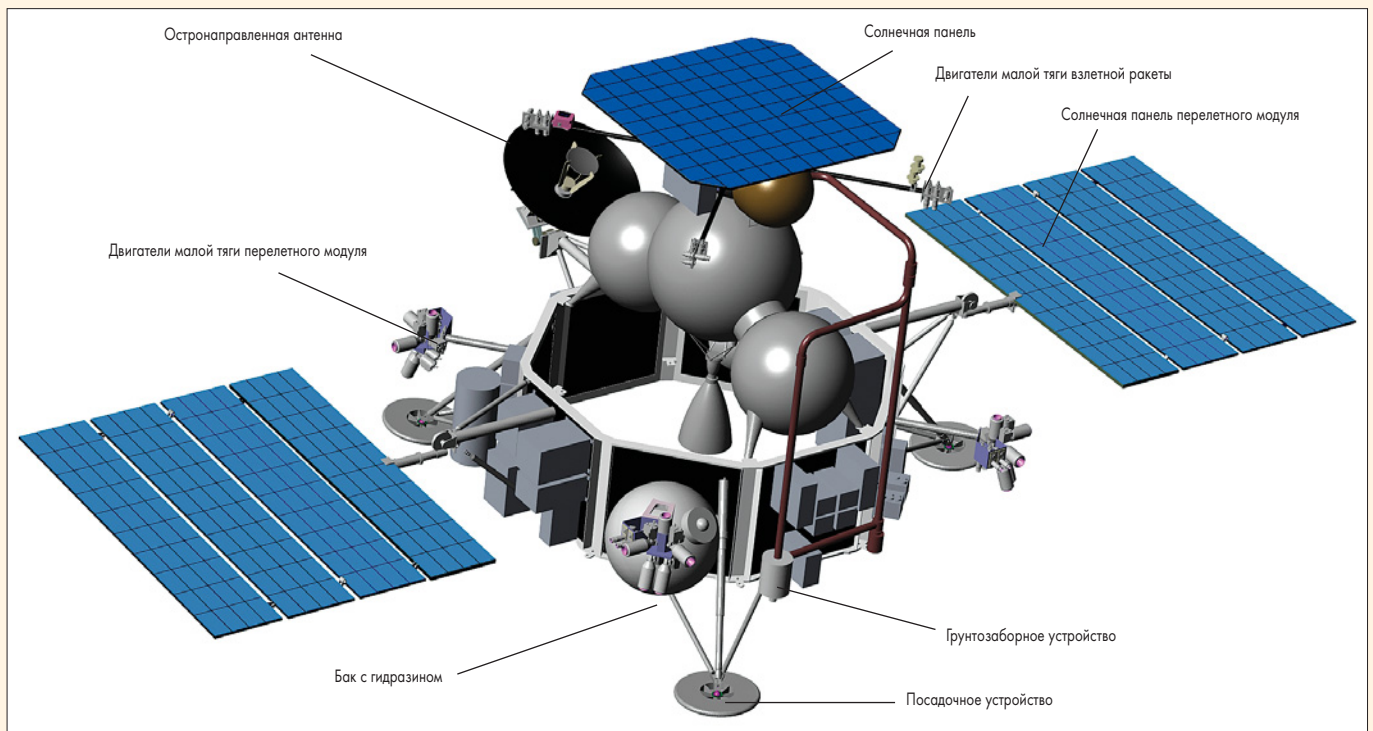
▲ вторым импульсом совмещаются плоскости орбит АМС и Фобоса;

▲ третьим тормозным импульсом станция выводится на орбиту наблюдения, на которой проводятся бортовые навигационные наблюдения Фобоса, необходимые для дальнейшего сближения орбиты АМС с орбитой Фобоса и посадки на него.

В соответствии с этой схемой подлет к Марсу происходит по пролетной гипербо-

Массовые характеристики КА

Стартовая масса КА	8120 кг
Масса перелетного модуля	590 кг
Масса возвращаемого к Земле аппарата	110 кг
Масса комплекса научной аппаратуры и дополнительной полезной нагрузки	170 кг



Межпланетная станция на перелете к Марсу, на этапе посадки и на поверхности Фобоса

лической траектории с высотой перицентра 700–1000 км и наклоном к плоскости марсианского экватора, близким к нулю. Высота перицентра выбрана предварительно из условия непопадания КА в верхние слои атмосферы Марса.

После выхода на орбиту наблюдения примерно в течение 10 суток станция проведет 2–3 коррекции. Будут скорректированы радиусы перицентра и апоцентра орбиты, а при необходимости и наклонение. Это необходимо, чтобы обеспечить благоприятные условия для автономных бортовых навигационных измерений Фобоса с помощью бортовой ТВ-камеры.

Навигационные измерения пройдут на тех участках орбиты наблюдения, где это позволят осуществить условия освещенности и где расстояние от КА до Фобоса не будет превышать 1500 км.

Для уточнения эфемерид Фобоса и его гравитационной постоянной будут проведены навигационные измерения не менее чем в трех сближениях со спутником.

После завершения наблюдений может потребоваться проведение еще двух-трех коррекций орбиты наблюдения перед переходом АМС на квазисинхронную орбиту (необходимо для обеспечения требуемой конфигурации орбиты относительно Солнца и выбранной точки посадки на Фобос). Проведение навигационных наблюдений с борта станции дополняется высокоточными траекторными измерениями орбиты АМС с Земли.

Следующим шагом в сближении орбит КА и Фобоса перед заходом на посадку будет являться переход на квазисинхронную орбиту, имеющую равный с орбитой Фобоса период обращения, но отличающуюся от нее по высоте на одной части витка до плюс 50 км, а на другой – до минус 50 км. Двигаясь по такой орбите, АМС будет постоянно находиться вблизи Фобоса на расстоянии от 50 до 130 км. При этом за каждый виток орбитального движения вокруг Марса (~7.66 час) аппарат будет совершать полный оборот и вокруг Фобоса.

Основная задача этапа сближения и посадки на Фобос заключается в перемещении КА с орбиты, близкой к орбите Фобоса, в заданный район на его поверхности с параметрами движения, необходимыми для обеспечения безопасной посадки на его поверхность.

На первом этапе пройдет уточнение взаимного положения орбит космического аппарата и Фобоса.

Так как с Земли практически невозможно контролировать положение Фобоса на его орбите, с борта аппарата группа управления будет получать изображения Фобоса, по ним уточнять эфемериды естественного спутника и осуществлять «привязку» орбиты Фобоса к орбите КА. После этого будут выполнены коррекции орбиты космического аппарата, обеспечивающие необходимые параметры траектории его движения относительно Фобоса.

Для уточнения характеристик рельефа поверхности Фобоса в предполагаемом районе посадки будет производиться многократная съемка этого района и обработка полученных изображений на Земле. По результатам этого анализа будет уточнена но-

минальная точка посадки и выработана соответствующая командно-программная информация, «закладываемая» на борт КА непосредственно перед этапом сближения.

Этап сближения и посадки начнется по команде с Земли; последующее движение аппарата будет происходить полностью в автоматическом режиме по командам бортовой вычислительной системы, использующей информацию от лазерного высотомера-вертиканта, доплеровского измерителя скорости и дальности и телевизионной системы посадки. Информация о работе бортовых систем будет передаваться на Землю через остронаправленную антенну.

Исполнительными органами бортовой вычислительной системы являются двигатели малой тяги, обеспечивающие в конечном итоге – на момент контакта аппарата с поверхностью – значение вертикальной скорости 1 м/с и горизонтальной – 0.7 м/с.

На поверхность Фобоса аппарат будет садиться на три опоры. В момент касания грунта первой опорой включатся двигатели прижима, предотвращающие отскок аппарата от поверхности. Возможно, будут применены и гарпунные устройства, обеспечивающие устойчивость аппарата при динамических операциях на поверхности.

Практически сразу после посадки вводится в действие грунтозаборное устройство и производится бурение. По рекомендации Академии наук разработчики рассматривают вариант установки на посадочном модуле

Баллистические параметры экспедиции

Старт	октябрь 2009 г.
Стартовое окно	2 недели
Длительность полета до Марса	11 месяцев
Прилет к Марсу	август–сентябрь 2010 г.
Расстояние Земля–Марс на дату прилета к Марсу	330 млн км
Посадка на Фобос и старт с Фобоса	апрель 2011 г.
Отлет к Земле	август 2011 г.
Прилет к Земле	июль 2012 г.
Общее время экспедиции	примерно 3 года

небольшого манипулятора, с помощью которого можно будет отобрать отдельные наиболее интересные реликтовые образцы на поверхности спутника и поместить их в грунтозаборное устройство. Забор грунта массой 200–400 г осуществляется непосредственно в возвращаемую капсулу аппарата. После того, как грунт попадет внутрь капсулы, она герметично закрывается.

Старт взлетной ракеты произойдет через несколько дней после посадки. На поверхности останется посадочный модуль с комплектом научной аппаратуры по изучению Фобоса и Марса. Расчетное время активной работы модуля с комплектом научных приборов на поверхности спутника – 1 год.

При наступлении стартового окна взлетная ракета отделяется от посадочного аппарата и с помощью двигателей выходит на орбиту, именуемую базовой. На базовой орбите взлетная ракета может безопасно существовать несколько месяцев до начала маневров для отлета к Земле.

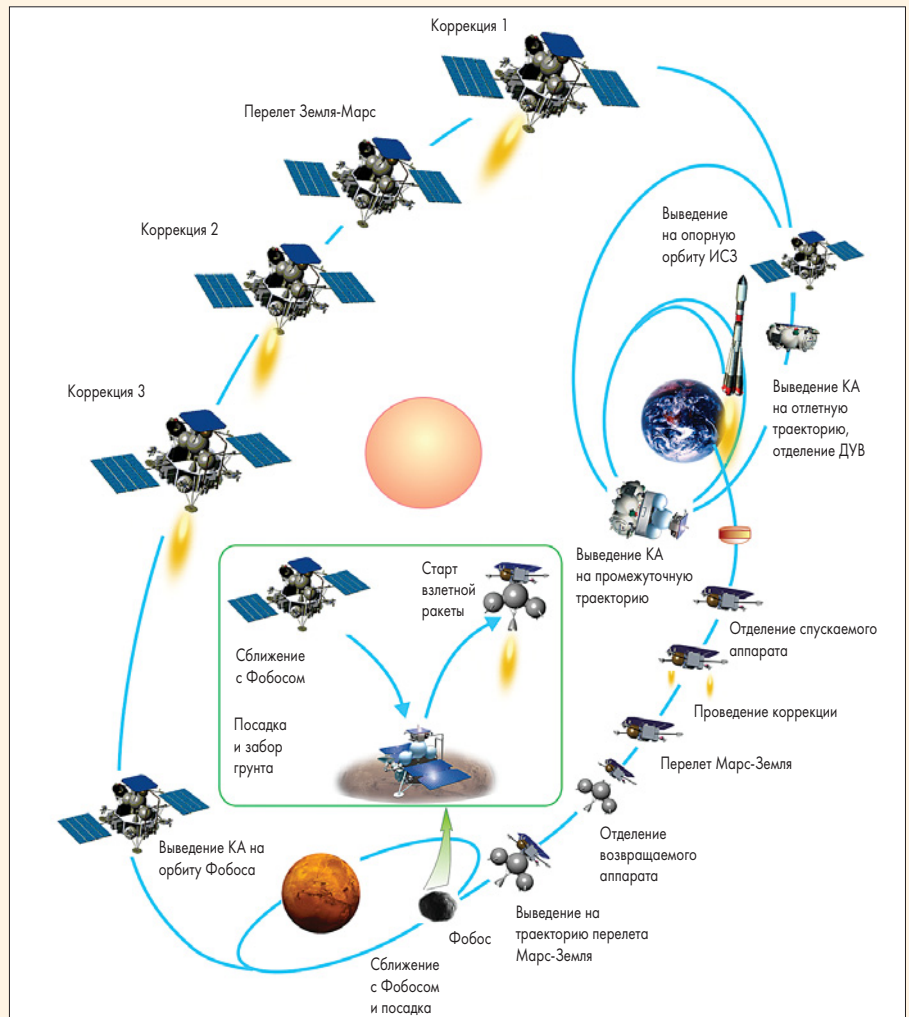


Схема экспедиции «Проект Фобос-Грунт»

Взлетная ракета с возвращаемым модулем затем перейдет на эллиптическую орбиту и изменит ее наклонение, с тем чтобы ее плоскость совпадала с «плоскостью стрельбы». С этой орбиты и произойдет старт к Земле. На этапе перелета к Земле возвращаемый модуль отделится от взлетной ракеты и продолжит самостоятельный полет.

При перелете модуль будет сориентирован панелью солнечной батареи на Солнце и для стабилизации закручен вокруг этого направления. Модуль выполнит последние коррекции, обеспечивающие расчетный вход в земную атмосферу и посадку в заданном районе. Капсула массой 8–9 кг войдет в атмосферу со второй космической скоростью и осуществит беспарашютную посадку на территории российского полигона. На спускаемом аппарате будет работать радиомаяк, по которому поисковые службы и найдут капсулу.

За комментариями по проекту мы обратились к главному конструктору по направлению «Фобос-Грунт» НПО им. С.А.Лавочкина **Игорю Николаевичу Горошкову**.

– *Игорь Николаевич, «Фобос-Грунт» относительно сложный проект: в программе полета много этапов и различных операций. Как вы обеспечиваете надежность выполнения миссии?*

– Нам предстоит большой объем наземных испытаний КА, кроме того, мы широко используем математическое моделирование всех процессов, которые будут проходить на борту. В настоящее время существуют программные средства, позволяющие не проводя широкого спектра наземных испытаний, моделировать те процессы, которые будут происходить на КА. Это и тепловые процессы, и механические нагрузки, а также управление аппаратом и совершенные динамические операции на различных этапах полета. Все это можно с высокой степенью точности и надежности просчитать. Если сравнивать с нашими предыдущими проектами, то доля математического моделирования при создании КА «Фобос-Грунт» на порядок выше.

На аппарате будут использоваться отработанные на других КА элементы; например, на станции установим двигатели, которые стояли на «Фобосах» и на «Марс-96» и которые сейчас успешно работают на РБ «Фрегат». Кроме того, отдельные элементы мы собираемся отработать в полете в ближайшее время; в частности, прототип бортового радиокомплекса предполагается установить на нашем астрофизическом аппарате «Радиоастрон». Этот комплекс не будет функционировать в рабочем контуре КА, а будет предназначаться только для испытаний. Что касается перелетного модуля, то, возможно, мы используем его базовую конструкцию как основу для платформы КА «Радиоастрон».

– *Какие «физические» наземные испытания вы планируете провести?*

– Мы проведем тепло-вакуумные испытания отдельных элементов конструкции, испытание моделей в плазматронах (имитация

входа в атмосферу Земли) для изучения свойств материалов и определения аэродинамических характеристик возвращаемой капсулы. Планируем и прочностные испытания на вибростендах и на стендах линейных ускорений. И конечно, проведем электрические испытания для проверки работоспособности всего комплекса, после того как мы получим все компоненты от наших смежников. В этом году мы запланировали изготовление и испытания экспериментального грунтозаборного устройства.

Фото А.Копика



Игорь Николаевич Горошков

– *Из весовой сводки аппарата можно заключить, что он существенно отличается по массе от предыдущих отечественных межпланетных КА, решавших соизмеримый объем научных задач. За счет чего удалось кардинально снизить массу?*

– Во-первых, за это время техника ушла далеко вперед: бортовые системы по размерам и массе стали значительно меньше, а также снизилось их энергопотребление. Например, только система управления (СУ) для «Марс-96» весила около 140 кг. На современном этапе мы намерены создать СУ где-то на порядок легче. Во-вторых, мы решили размещать приборы, не используя герметичные контейнеры. С одной стороны, нас жизнь заставляет это делать, так как у нас очень жесткие общие ограничения по массе, а с другой стороны, техника уже достигла такого уровня, что позволяет эксплуатировать все системы в открытом космосе.

Кроме того, мы выдвигаем очень жесткие требования нашим традиционным смежникам, а если они не идут нам навстречу, мы обращаемся к их конкурентам, готовы создавать современные приборы. Это заставляет нашу традиционную кооперацию искать новые подходы к созданию требуемых нам бортовых систем. Появившаяся в отрасли конкуренция весьма благоприятно сказывается на процессе создания современных космических аппаратов.

Что касается минимизации, то она нам требуется, чтобы создать некоторый резерв по массе порядка 100–150 кг, который мы планируем выделить для установки научного оборудования зарубежных партнеров. Это очень важно, так как позволит привлечь в проект внебюджетное финансирование.

Создавая межпланетный космический аппарат «Фобос-Грунт», мы не только хотим выполнить задачу по доставке грунта на

Землю, но и преследуем другую цель: создать универсальную платформу для различных научных полезных нагрузок с целью изучения Луны, Марса и межпланетного пространства. В перспективе на нее можно будет устанавливать другие научные полезные нагрузки, как российские, так и зарубежные. Например, вместо взлетной ракеты, масса которой составляет около 270 кг, поставить очень серьезную научную ПН.

– *Какой может быть дополнительная полезная нагрузка на АМС «Фобос-Грунт»?*

– Одно из предложений иностранного партнера – это малые посадочные станции для работы на поверхности Марса. Эти станции при подлете аппарата к Марсу могут быть сброшены и далее в автономном режиме произведут вход в атмосферу и посадку на планету.

– *Планируете ли исследовать Деймос в этой миссии?*

– Нет, Деймос в этом полете исследовать мы не планируем. На это требуется дополнительная энергетика. Исследования Марса предусмотрены – как с его орбиты, так и с поверхности Фобоса. Так как при орбитальном вращении естественный спутник планеты все время обращен к Марсу одной стороной, то у ученых будет хорошая возможность наблюдать Марс непрерывно.

– *Планируется ли кое-либо перемещение аппарата по Фобосу, а также сброс автономных зондов?*

– Предполагается единственная посадка в заранее выбранный район. Мы работали с ГЕОХИ, и они рекомендовали нам наиболее интересный район на поверхности спутника, поэтому все наши усилия и баллистические расчеты направлены на то, чтобы сесть в заданный район, там закрепиться и провести забор грунта. Автономные зонды в проекте также не предусмотрены.

В проекте «Фобос» 1988 г. мы не предусматривали посадку всего комплекса на поверхность, аппарат должен был дрейфовать над поверхностью спутника и проводить дистанционные исследования. Как компенсация этому, на поверхность и должна была сбрасываться долгоживущая станция.

– *Центр управления АМС планируется разместить на территории НПО им. С.А.Лавочкина. Есть ли у вас опыт управления аппаратами «со своей» территории?*

– У нас установлен и успешно функционирует Центр управления полетом разгонного блока «Фрегат». Также стоит станция приема телеметрической информации, на которую принимаются данные непосредственно с РБ, кроме того, в Центр поступает информация со станций слежения. В случае с АМС «Фобос-Грунт» для управления аппаратом на наиболее ответственных этапах экспедиции одна из групп управления разместится в Евпатории, в том месте, откуда будут непосредственно отправляться ко-

манды на борт аппарата. Однако «идеологическим» центром управления будет ЦУП, расположенный на территории НПО.

– На орбите Марса сейчас работают две американские и одна европейская АМС, которые используются для ретрансляции данных с марсианских исследовательских планетоходов MER и – в случае успешной посадки – должны были передавать на Землю данные с европейской посадочной станции Beagle. Планируете ли вы использовать уже работающие на орбите Марса или планируемые к запуску американские и европейские АМС для ретрансляции данных с «Фобос-Грунт»?

– Возможно, но пока к этой стадии мы еще не подошли. Однако мы создаем бортовой радиоконкомплекс, который будет работать в международном диапазоне радиочастот, что является новизной для наших проектов. Это не исключает как управление аппаратом через ретрансляторы, так и передачу данных со станции на Землю. Кроме того, эти частоты позволяют использовать для управления станцией и получения с нее информации американские станции Сети дальней космической связи.

– Посадка капсулы на Землю без парашюта довольно рискованна, почему вы пошли на использование такой системы?

– Во-первых, у нас очень жесткий лимит массы на возвращаемом аппарате. Во-вторых, когда мы рассматривали варианты использования различных посадочных систем, в т.ч. надувных, проводился анализ возможности успешного выполнения миссии даже в случае несрабатывания этих устройств. Мы

Mars Reconnaissance Orbiter: контракт на антенну для прибора SHARAD

П.Шаров. «Новости космонавтики»

12 февраля корпорация Northrop Grumman (Редондо-Бич, Калифорния) получила контракт от компании Alenia Spazio (Рим, Италия) на изготовление дипольной антенны для прибора SHARAD, который будет установлен на борту американской АМС Mars Reconnaissance Orbiter (MRO). Работа итальянской фирмы по этому проекту финансируется Итальянским космическим агентством (ASI, Agenzia Spaziale Italiana).

Радиолокатор SHARAD продолжит поиск подповерхностной воды на Марсе, начатый спектрометрами АМС Mars Odyssey. В ближайшее время для этого будет задействован и радар MARSIS на европейской станции Mars Express.

Фирма Astro Aerospace, которая входит на правах отделения в состав Northrop Grumman, сделала ранее 40-метровую антенну радара MARSIS и изготовила антенну для SHARAD по аналогичной патентованной технологии FFTM. Антенна массой менее 3 кг будет размещена в небольшом корпусе на борту станции и развернута на 10 м в длину, когда станция выйдет на орбиту искусственного спутника Марса. Геометричес-

пришли к выводу, что если мы предусматриваем вариант посадки и безо всяких средств, зачем нам тогда вообще закладывать какие-либо специальные средства?

– Какие проблемы сейчас стоят перед проектом?

– Серьезных технических проблем мы не видим. Основная трудность – недостаток финансирования. Нами и нашей кооперацией наработан такой потенциал, что мы уже готовы приступить к рабочему проектированию и этапу экспериментальной отработки, но нас сдерживает недостаточный объем поступающих средств. Этот год для нас в какой-то мере является обнадеживающим. Если в прошлом году мы получали объемы финансирования, достаточные только для ведения эскизного проектирования, то в этом году объем увеличился в 5–6 раз. Наши смежники уже могут приступить к выпуску рабочей документации, а некоторые обещают даже изготовить и экспериментальные образцы.

– Насколько реален намеченный срок создания системы?

– При достаточном и своевременном финансировании он реален.

Автор благодарит руководителя пресс-службы НПО им. С.А.Лавочкина Лидию Аронову Авдееву за помощь при подготовке материала

При подготовке статьи использована информация НПО им. С.А.Лавочкина, а также материалы пресс-конференции ИКИ «Марс: новые результаты и перспективы исследований Солнечной системы»

кие размеры антенны выбраны исходя из задач прибора SHARAD – поиска льда и воды на глубинах от 1 м до 1 км.

Напомним, что MRO планируется к запуску между 10 и 30 августа 2005 г. с мыса Канаверал на РН Atlas 5. Аппарат должен прибыть к Марсу между 3 и 11 марта 2006 г., и целью его миссии станет высокодетальная съемка поверхности Красной планеты, исследование изменений климата, зондирование верхнего слоя грунта на наличие воды и льда, изучение процессов образования слоистых структур.

Более подробная информация о проекте изложена в *НК* №3, 2002.



Сообщения

– Указом Президента РФ от 30 марта 2004 г. №446 маршал авиации Е.И.Шапошников освобожден от должности помощника Президента РФ по авиации и космонавтике. Эту должность он занимал с апреля 1997 г. – С.Ш.

– По заявлению директора Космического агентства Малайзии доктора Мазлана Отмана (Mazlan Othman), полет первого малазийского космонавта переносится на 2007 г. Ранее он планировался на 2005 г. Основной причиной отсрочки М.Отман назвал катастрофу «Колумбии», из-за которой в настоящее время на российских кораблях «Союз» в первую очередь летают экипажи основных экспедиций МКС. – С.Ш.

– 16 марта Лю Чжуншэн (Liu Zhusheng), главный конструктор РН «Великий поход-2F», применявшейся для запуска китайских космических кораблей серии «Шэньчжоу», сообщил, что следующей КК будет выведен на орбиту с помощью форсированной ракеты. Товарищ Лю объяснил необходимость модернизации тем, что масса экипажа корабля относительно первого пилотируемого полета увеличится вдвое, продолжительность полета – в 5–7 раз; соответственно космонавтам понадобится гораздо больше продуктов питания, а научная программа экспедиции будет существенно расширена и на борту КК нужно будет установить больше оборудования. Главный конструктор добавил, что «надежность РН «Великий поход-2F» достигла 97%, в то время как для большей части ракет (по-видимому, китайских. – И.Б.) она составляет 91–93%». – И.Б.

– 3 марта голливудский актер Том Хэнкс, знаковый отечественным зрителям по лентам «Форрест Гамп» и «Аполлон-13», завершив сериал «С Земли на Луну», планирует снять новый космический фильм «Великолепная пустота» («Magnificent Desolation»). В нем зрители глазами астронавтов Apollo увидят наиболее интересные места высадки на Луну – океан Бурь, горное плато Фра-Мауру и долину Таурис-Литтров. Фильм будет сделан путем перевода реальных кино- и фотоматериалов, снятых астронавтами, на новый формат, пригодный для воспроизведения на гигантских экранах сети кинотеатров IMAX. Партнерами компании Хэнкса Playtone выступают NASA и Lockheed Martin. Руководство IMAX сообщило, что Т.Хэнкс возглавит творческую группу проекта. Космос – давняя сфера интересов IMAX, которая получила за последние два десятилетия более 350 млн \$ от продаж билетов на космические фильмы. – И.Б.

– Серией постановлений от 4 марта 2004 г. за номерами №127-131 Правительство РФ одобрило и внесло на ратификацию в Госдуму соглашения о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях с Бельгией, Италией, Австралией, Европейским космическим агентством и Германией. – П.П.

– По сообщению Главного управления федерального казначейства Минфина РФ, финансирование раздела 24 «Исследование и использование космического пространства» в марте 2004 г. составило 554.4 млн руб, а всего за первый квартал – 3065.9 млн руб. Эта сумма практически равна бюджетной росписи на квартал (3069.6 млн руб) и составляет 25.5% от утвержденного годового бюджета. – П.П.

П. Шаров. «Новости космонавтики»

24 марта на сайте проекта появилось сообщение о том, запуск КА Messenger перенесен с 11 мая 2004 г. по крайней мере до 30 июля. Стартовое окно для запуска этого аппарата продлится до 13 августа.

Целью исследований КА Messenger является детальное изучение Меркурия – самой близкой к Солнцу планеты. До сих пор только один аппарат Mariner 10 исследовал Меркурий 30 лет назад, выполнив около него три пролета – 29 марта и 21 сентября 1974 г. и 16 марта 1975 г.

Проект Messenger осуществляется в рамках программы малых АМС Discovery. Контракт на разработку АМС Messenger был выдан Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса; работы возглавляет научный руководитель проекта Шон Соломон (Sean C. Solomon) из Института Карнеги в Вашингтоне.

10 марта КА Messenger был доставлен из Центра космических полетов имени Годдарда (GSFC) в Космический центр им. Кеннеди (KSC) во Флориде. Предстартовую подготовку в «коммерческом» МИКе фирмы Astrotech Space Operations проводили инженеры и конструкторы из APL. На 27 апреля была назначена его стыковка с носителем на стартовом комплексе SLC-17B, а запуск планировался 11 мая между 06:26:14 и 06:26:26 UTC.

Причин для принятия решения о перенесении даты старта КА было несколько, но главной из них была необходимость более тщательно протестировать бортовое программное обеспечение защиты от сбоев. Оно позволяет аппарату провести самотестирование и включить резервные подсистемы и устройства в случае серьезного нарушения заданной программы работы. Кроме того, график подготовки к запуску 11 мая был очень напряженным, и какие-либо проблемы могли привести к его срыву. Составленный теперь график будет не столь сложным.

Отсрочка старта заставила полностью изменить план полета АМС. При запуске 11 мая Messenger должен был трижды – в ноябре 2004 г., в августе 2005 г. и октябре 2006 г. – совершить пролет Венеры с гра-



Старт к Меркурию отложен

витационным маневром. Далее планировались две встречи с Меркурием в октябре 2007 г. и июле 2008 г., которые бы позволили подкорректировать орбиту станции и собрать данные, необходимые для планирования работ на орбите спутника Меркурия.

Теперь прибытие к Меркурию откладывается на год, с Венерой аппарат встретится лишь дважды, зато через год после запуска он выполнит гравитационный маневр у Земли. Расчетные даты основных событий полета приведены в таблице, а траектория КА Messenger представлена на рисунке.

Испытания в GSFC

19 декабря 2003 г. изготовленный в APL аппарат Messenger был доставлен в Центр Годдарда (HK №2, 2004) и в течение 3 месяцев успешно прошел серию термовакуумных и вибрационных испытаний в условиях имитирующих факторы космического полета. Аппарат грели, замораживали, вращали на балансировочном стенде и трясли. Была подтверждена устойчивость КА к жестким условиям при запуске и огромным перепадам температур, с которыми ему придется столкнуться во время полета к Меркурию и исследований на его орбите.

Расчетные даты основных событий

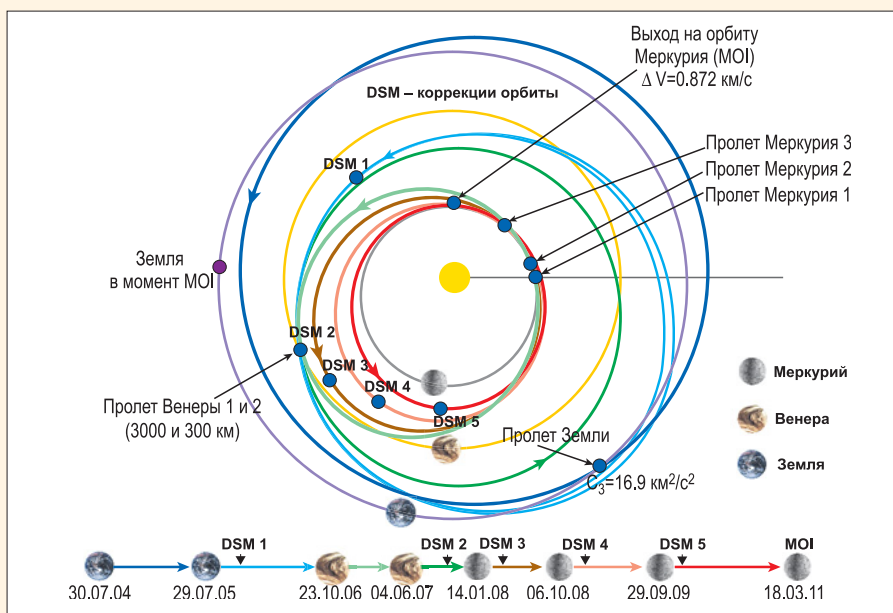
Дата	Событие
30.07.2004	Запуск
29.07.2005	Пролет Земли
23.10.2006	1-й пролет Венеры
04.06.2007	2-й пролет Венеры
14.01.2008	1-й пролет Меркурия
06.10.2008	2-й пролет Меркурия
29.09.2009	3-й пролет Меркурия
18.03.2011	Выход на орбиту вокруг Меркурия

Сначала аппарат подвергли испытанию с воздействием акустической вибрации, с которой он столкнется при запуске. В ходе этого тестирования в специальной камере вокруг КА установили мощные колонки, через которые он подвергался воздействию звука мощностью выше 140 дБ! Затем аппарат отправили на балансировку и 4 января провели определение центра тяжести КА при его вращении со скоростью 25 об/мин относительно оси Z (прямая, проходящая через центр аппарата и соединяющая его «низ» и «верх»). Это испытание проводилось как с пустыми, так и полными топливными баками (для имитации горячего использовалась вода).

Через несколько дней начался новый цикл «выживания». КА поместили в большую термовакуумную камеру, в которой он подвергался воздействию перепада температур от +325°C (на солнцезащитном экране) до -180°C (нижние и верхние плоскости корпуса КА). На обшивке аппарата были размещены сотни температурных датчиков (термопар), сопряженных с компьютерами. Огромный стенд с раскаленными стержнями «обжигал» солнцезащитный экран аппарата, изготовленный из жаростойкой керамики, и температура превышала 350°C. Хотя специалисты не в полной мере уверены, что температура в реальных условиях достигнет этой отметки, желание избежать каких-либо «сюрпризов» в процессе полета вполне очевидно. Испытания в термовакуумной камере завершились в конце февраля, после чего инженеры проверили целостность всех компонентов КА.

В середине февраля была протестирована двойная камера MDIS (Mercury Dual Imaging System) и было получено изображение, на котором запечатлен один из специалистов, проверявший при помощи теодолита положение оптической оси камеры.

По материалам APL, NASA



Лунная программа КНР: отсчет начался



А.Родин

специально для «Новостей космонавтики»

24–25 марта в Пекине прошло организованное Комитетом оборонной науки, техники и оборонной промышленности КНР (КОНТОП) первое рабочее совещание по проекту облета и зондирования Луны, на котором были сформированы его рабочие органы, утверждены персональный состав руководителей, научные цели и название проекта.

Теперь наименование «проект Чан Э», уже достаточно давно использовавшееся в средствах массовой информации, получило статус официального. Имя героини китайской легенды, земной жительницы, вознесшейся на Луну, будет отныне символизировать стремление КНР совершить полет к спутнику Земли, но уже с использованием современных достижений научно-технического прогресса.

Решением этой задачи будет руководить специально созданная рабочая группа во главе с председателем КОНТОП Чжан Юньчуанем.

Руководителем проекта «Чан Э» назначен заместитель председателя КОНТОП, директор Китайской национальной космической администрации (КНКА) Луань Эньцзе, а его заместителями – вице-президент Китайской корпорации космической науки и техники (КККНТ) Ма Синжуй, вице-президент АН Китая Цзян Мянхэн, заместитель начальника Главного управления вооружений и военной техники (ГУВВТ) НОАК, генерал-лейтенант Ху Шисян и начальник секретариата КОНТОП, заместитель директора КНКА Сунь Лайянь.

Генеральным конструктором проекта стал академик АН Китая, главный технический советник КККНТ Сунь Цзядун. Его заместители: академик Лун Лэхао (главный конструктор ракеты-носителя «Великий поход-ЗА») из Китайской академии технологий ракет-носителей, академик Цзян Цзиншань из Центра космической науки и прикладных исследований АН Китая и заместитель гене-

рального конструктора программы пилотируемой космонавтики КНР Чэнь Бинчжун.

Шеф-ученым проекта «Чан Э» утвержден энтузиаст лунных исследований с многолетним стажем, научный сотрудник НИИ геохимии АН Китая, советник Государственной астрономической обсерватории, академик Оуян Цзыюань.

В качестве четырех основных научных задач проекта указаны: составление трехмерных карт лунной поверхности; анализ концентрации и распределения представляющих интерес для последующей разработки элементов; глубинное зондирование Луны с целью определения, в частности, концентрации гелия-3; исследование космической среды между Землей и Луной.

Как заявил после совещания руководитель проекта Луань Эньцзе, в качестве базовой для создания космического аппарата «Чан Э-1» выбрана спутниковая платформа «Дунфанхун-3», уже опробованная в условиях космической эксплуатации, а ракетаноситель будет создана путем модернизации РН «Великий поход-3А». Использование уже имеющихся технических заделов должно позволить несколько сократить сроки реализации проекта и произвести запуск «Чан Э-1» уже в декабре 2006 г. Было также отмечено, что в составе проекта «Чан Э» выделено пять основных направлений:

стартовый комплекс:	руководитель – Сюй Хунлян (Центр запуска спутников Сичан), главный конструктор – Юй Цзяньпин (Инженерно-конструкторский НИИ ГУВВТ НОАК);
системы управления:	руководитель – Дун Дэи (Сианьский центр контроля и управления спутниками), главный конструктор – Юй Чжицзянь (НИИ управления и связи ГУВВТ НОАК);
прикладные системы:	руководитель – Ай Госянь (Государственная астрономическая обсерватория), главный конструктор – Ли Чуньлай (Государственная астрономическая обсерватория);
космический аппарат:	руководитель, главный конструктор – Е Пэйцзянь (академик АН Китая, Китайская академия космической техники);
ракета-носитель:	руководитель – Цэнь Чжэн (Китайская академия технологий ракет-носителей), главный конструктор – Хэ Цзунмин (Китайская академия технологий ракет-носителей).

Руководитель проекта Луань Эньцзе указал, что успехи в реализации программы пилотируемой космонавтики КНР стали причиной того, что ее организационная структура была взята за основу и в проекте «Чан Э».

Необходимо отметить, что в китайской программе исследования Луны проект «Чан Э» является первым этапом ее первой фазы, кратко формулируемой как «Зондирование, посадка, возвращение» и реализуемой с использованием автоматических аппаратов. В качестве второй и третьей фаз намечаются высадка космонавтов на лунную поверхность и создание лунной базы.

По материалам сайтов www.cnsa.gov.cn и www.spacechina.com

О фильме «Космическая станция»

И.Извеков. «Новости космонавтики»

В кинотеатре «Nescafe-IMAX», что в магазине «Рамстор» в Химках на Ленинградском шоссе у кольцевой, начали демонстрировать 50-минутный американский фильм «Космическая станция» в формате 3D. (Система высокого разрешения 3D дает возможность, надев специальные поляризационные очки, увидеть изображение в трехмерном формате и ощутить себя участником происходящих событий.)

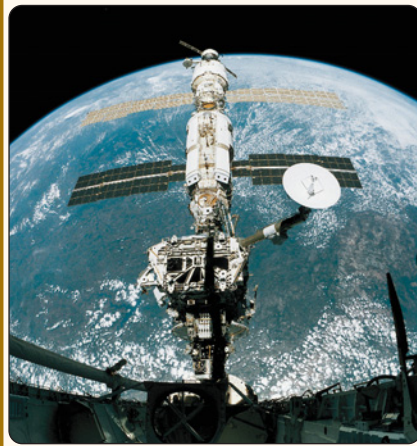
Создатели фильма рассказали о строительстве МКС. Зрители видят потрясающие кадры запуска блока «Заря» ракетой «Протон», старты шаттлов. Много бортовых съемок, сделанных специальной кинокамерой первыми экипажами МКС, и даже запечатлены работы в открытом космосе. Сидя в зале, полностью ощущаешь себя находящимся на борту станции. Временами эффект состояния невесомости становится настолько сильным, что невольно хватаешься руками за подлокотники кресла. Порой невольно приходится уворачиваться от предметов, летающих в пространстве станции. Бытовые съемки, сделанные на борту, создают неизгладимое впечатление пребывания на орбите.

Все, кто успел посмотреть фильм, отмечает, что он потрясающе красивый и технически совершенный. Правда, заметна некоторая тенденциозность. Удивляет полное отсутствие информации о российском модуле «Звезда», об участии российских космонавтов в сборке станции, не говоря уже о том, что все интервью взяты только у американских астронавтов.

Однако несмотря на предвзятость, а также немалую стоимость билетов, рекомендую посмотреть этот фильм всем, кто интересуется космонавтикой.

Остается добавить, что в оригинале текст фильма читает Том Круз, а в русском варианте – Сергей Безруков.

Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Анатолий Березовой поделился своим впечатлением от просмотра: «Я объемный фильм смотрю не в первый раз, само по себе это уникальное достижение. Первый раз я видел фильм в формате 3D в Париже, он был посвящен полету «Аполло-17» на Луну. Впервые это вообще производит сильное впечатление. А тут, на фильме «Космическая станция», я как бы оказался на ее борту – полная иллюзия. При этом я вспомнил свой полет – и так защемило... Считаю, что фильм надо тиражировать на кассетах, чтобы и те, кто не может попасть в кинотеатр, получили представление о том, как создавалась первая космическая международная станция».



Коммерческая система сверхвысокого разрешения

А.Копик. «Новости космонавтики»

23 марта американская компания DigitalGlobe обнародовала некоторые характеристики своего спутника ДЗЗ следующего поколения, работы над которым ведутся. Космический аппарат WorldView будет способен выполнять съемку земной поверхности сверхвысокого разрешения. По планам компании, КА, который будет запущен не позднее 2006 г., должен стать коммерческим спутником дистанционного зондирования с самыми высокими разрешением на местности, точностью привязки изображения и объемом запоминающего устройства.

Этим проектом DigitalGlobe хочет расширить спектр предлагаемых на рынке продуктов ДЗЗ как коммерческим, так и государственным потребителям по всему миру.

После того, как КА будет запущен, он станет единственным коммерческим спутником, способным осуществлять съемку земной поверхности, а также сохранять на борту изображения разрешением 50 см в панхроматическом режиме и 2 м – в мультиспектральном. Новый аппарат будет способен очень точно наводиться на требуемый объект, а также оперативно перенацеливаться.

Для осуществления более точного картографирования и отслеживания изменений, помимо съемки в стандартных спектральных диапазонах (красный, синий, зеленый и ближний инфракрасный), аппаратура КА будет снимать еще и в четырех дополни-

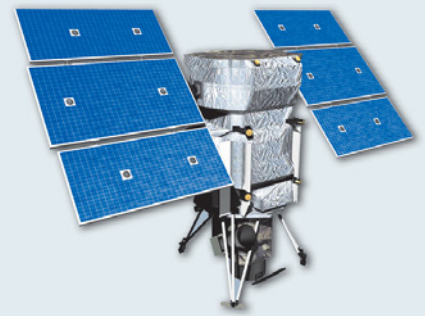
тельных, а именно: голубой (coastal), желтый, крайний красный и инфракрасный-2.

По информации DigitalGlobe, спутниковая группировка компании вместе с существующими аппаратами QuickBird будет способна получать объем информации, в 4.5 раза превышающий максимальный объем данных, получаемый любой другой коммерческой системой ДЗЗ. К 2006 г. корпорация будет способна ежедневно архивировать изображения поверхности общей площадью до 500000 км² с разрешением 0.5 м.

КА будет работать на орбите высоты 800 км, что позволит ему более часто обзирать любой требуемый район и удовлетворять нужды клиентов в высокопериодичной (до одних суток) съемке.

Помимо разработки аппарата, корпорация занимается модернизацией наземной инфраструктуры – расширением сети наземных приемных терминалов, усовершенствованием системы обработки изображений, а также системы планирования работы многоспутниковой группировки.

«WorldView поможет DigitalGlobe удовлетворить ясно сформулированные потребности наших клиентов в расширенном источнике географических пространственных данных, – говорит Херб Саттерли (Herb Satterlee), председатель и исполнительный директор DigitalGlobe. – Спасибо нашей талантливой команде, состоящей из представителей ГИС-индустрии и аэрокосмической отрасли, делающих систему WorldView реальностью».



DIGITALGLOBE®

В создании системы принимают участие такие известные компании и организации, как Ball Aerospace & Technologies (разработка и интеграция КА), Boeing Space and Intelligence Systems (поставка оборудования), IBM (компьютерное оборудование), JPL NASA (система определения ориентации) и др.

По информации компании DigitalGlobe

«Экспресс-АМ22» введен в эксплуатацию

Пресс-служба НПО ПМ

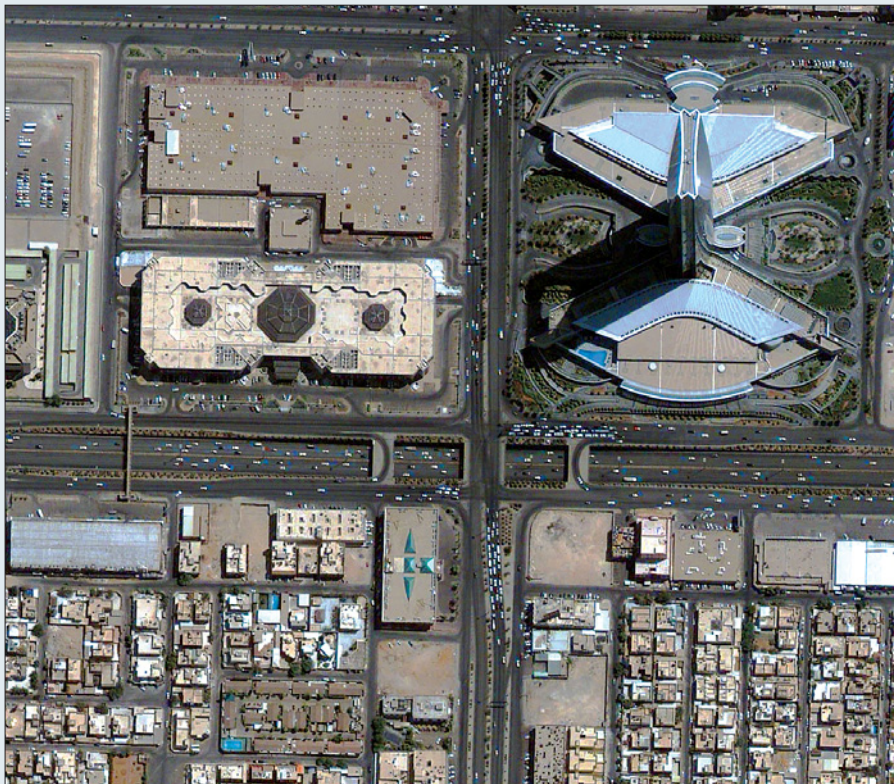
4 марта 2004 г. после успешного завершения приемо-сдаточных испытаний бортового ретрансляционного комплекса телекоммуникационный космический аппарат «Экспресс-АМ22» сдан в штатную эксплуатацию заказчику – ФГУП «Космическая связь». Спутник был разработан и изготовлен в НПО ПМ и запущен на орбиту 29 декабря 2003 г.

По словам руководителя проекта Евгения Николаевича Корчагина, введение первого спутника в рабочую эксплуатацию ознаменовало собой завершение большого этапа работ по программе «Экспресс-АМ». «Объективно говоря, в России спутника такого уровня по технологии и качеству пока никто не выпускал, – отмечает Евгений Николаевич. – Это наше общее и самое любимое детище. Над его созданием трудились почти 10000 человек, работающих на предприятиях российской космической промышленности. Это часть интеллекта, души, нервов каждого сотрудника фирмы».

Благодаря спутникам семейства «Экспресс-АМ» в России будет осуществлен переход на новое качество телерадиовещания, телефонии, передачи данных в цифровом формате и доступа к сети Internet.

«Экспресс-АМ22» – это первый из пяти космических аппаратов, создаваемых НПО ПМ по заказу ГПКС. Контракт на изготовление спутника вступил в силу 4 сентября 2001 г. С этого момента и до запуска «Экспресс-АМ22» на орбиту прошло всего 27 месяцев.

Спутник создан в кооперации с ведущими российскими и зарубежными предприятиями. Основные российские партнеры: НПЦ «Полюс» (г. Томск), НИИ ПМ (г. Москва), ГНПП «Квант» (г. Москва), ОКБ «Факел» (г. Калининград), ОАО ИРЗ (Ижевск), ОАО «Сатурн» (Краснодар), РНИИ КП (г. Москва); зарубежные: Alcatel Space (Франция), Sodern (Франция), Astrium (Германия). Модуль полезной нагрузки «Экспресс-АМ22» включает 24 ствола в Ки-диапазоне, с выходной мощностью каждого более 103 Вт. Технический ресурс на орбите – 12 лет.



Снимок самого большого здания Саудовской Аравии – Королевского центра в Эр-Рияде, построенного в 2002 г. (разрешение – 1 м)



Herschel и Planck:

ИСПЫТАНИЯ ИДУТ ПОЛНЫМ ХОДОМ



П. Шаров. «Новости космонавтики»

Планируемые к запуску в 2007 г. европейские обсерватории Herschel и Planck в настоящее время проходят различного рода испытания и постепенно приобретают свой конечный облик. После утверждения уточненного состава научной аппаратуры для этих миссий (март 1999 г.; *НК* №5, 1999) прошло пять лет, и за это время произошли некоторые интересные события, касающиеся данных проектов.

Herschel

В конце декабря 2003 г. компания Boostec (г. Тарб, Франция) завершила изготовление заготовки основного зеркала для телескопа, в этой работе также активно участвует компания Opteon (Турку, Финляндия). За телескопа в целом отвечает Astrium GmbH. Полетная модель телескопа Herschel должна быть изготовлена к июлю 2004 г. (запасной образец, на случай непредвиденных проблем с оригиналом, сделают к январю 2005 г.).

Заготовка зеркала имеет 3.5 м в диаметре, 2.4 м в высоту. Она создана из 12 спаянных между собой сегментов, которые, в свою очередь, изготавливались изостатическим прессованием и спеканием карбида кремния (SiC, Silicon Carbide). Все составные части телескопа – главное зеркало, вторичное зеркало и его «шестиногая» опора – изготовлены из этого композиционного материала, имеющего тепловые и механические характеристики, необходимые для сохранения положения зеркала с микронной точностью (10 мкм).

Данная заготовка зеркала для телескопа является на сегодняшний день самой

большой структурой из карбида кремния в мире. Использование карбида кремния позволило значительно уменьшить вес конструкции, который составил около 300 кг. (Если бы зеркала создавались из стандартных материалов, то конструкция была бы в пять раз тяжелее.)

Специалисты компании Boostec подвергнут изготовленный образец специальной обработке, в ходе которой будут удалены внутренние «ребра жесткости» (утолщения, оставшиеся после процесса изготовления зеркала), толщина зеркала будет уменьшена до 2.5 мм. Точность «подгонки» зеркала телескопа будет таковой, что «общая ошибка волнового фронта» (среднеквадратическая) составит менее 6 мкм. Отполированное зеркало будет подвергнуто вакуумному напылению в обсерватории Калар-Альто (Альмерия, Испания). Первоначально будет нанесен 10-нанометровый никель-хромовый клеящий слой, а затем 30-нанометровый отражающий слой из алюминия. Для защиты от коррозии, которая может быть вызвана испарениями в земной атмосфере (во время нахождения аппарата на Земле), зеркало будет покрыто слоем кремниевого полимера.

Подробнее о проекте Herschel

Проект Herschel является четвертой «краеугольной» миссией по научной программе ЕКА Horizon 2000. Первоначально он назывался FIRST, но в ходе симпозиума «Перспектива FIRST» (The Promise of FIRST), проходившего с 12 по 15 декабря 2000 г. в Толедо (Испания), был переименован в честь известного астронома сэра Уилльяма Гершеля (1738–1822) и Каролины Гершель

(1750–1848), его сестры. Научным руководителем по проекту является Гуран Пилбрэтт (Goeran L. Pilbratt) из Европейского центра космической техники ESTEC.

Эта обсерватория уникальна: телескоп, который войдет в ее состав, будет являться самым большим из всех когда-либо установленных на КА. Он будет проводить наблюдения наиболее далеких и холодных объектов во Вселенной с температурами, близкими к абсолютному нулю (-273°C) в диапазоне 60–670 мкм.

Целью миссии станет изучение с беспрецедентной точностью межзвездных газопылевых облаков, далеких взаимодействующих между собой пылевых галактик, будут уточнены данные об их составе, плотности, температуре и их относительном движении.

Основными задачами для обсерватории Herschel станут:

- ✓ исследование формирования галактик и их эволюции на ранней стадии образования Вселенной, изучение источников энергии активных галактик;
- ✓ изучение областей формирования звезд и физики межзвездной среды Млечного пути и других галактик;
- ✓ исследование химического состава в атмосферах комет, планет и их спутников в Солнечной системе.

Кроме того, одной из научных задач для обсерватории Herschel станет приблизительный подсчет количества звезд во Вселенной. Этот вопрос будоражит умы ученых еще с древних времен, но пока ответа на него нет. На первый взгляд кажется, что это непосильная задача. Даже телескоп им. Вебба (JWST), планируемый к запуску в 2011 г. (*НК* №11, 2002; №11, 2003), не будет

Краткая история проектов Herschel и Planck

В рамках проекта Herschel создается уникальная космическая обсерватория дальнего ИК-диапазона, предназначенная для поиска планетных систем и изучения процессов эволюции звезд и галактик на ранней стадии образования Вселенной. Задача КА Planck – выполнить высокоточные измерения вариаций космического реликтового излучения, которые проливают свет на самые ранние этапы эволюции Вселенной.

Проект Herschel (первоначально он назывался FIRST – Far Infrared Space Telescope, Космический телескоп дальнего ИК-диапазона) был включен в научную программу ЕКА Horizon 2000 на заседании Комитета научных программ ЕКА 4–5 ноября 1993 г. Запуск его планировался в 2006 г.

Проект Planck (первое название – Cobras/Samba) был выбран на конкурсной основе в 1992–1993 гг. и в декабре 1996 г. уже под новым именем включен в программу с расчетной датой запуска в 2003 г.

Так как обе обсерватории должны были работать в одной области пространства, в 1996–1998 гг. рассматривалась возможность их объединения и установки приборов на борту одного аппарата. Сделать этого не удалось, но ради экономии средств было решено запустить оба КА одной ракетой-носителем, причем запуск пришлось отложить на 2007 г.

17 февраля 1999 г. Комитет научных программ утвердил состав научной аппаратуры для КА FIRST и Planck. После дополнительной проработки было принято решение о начале реализации обоих проектов.

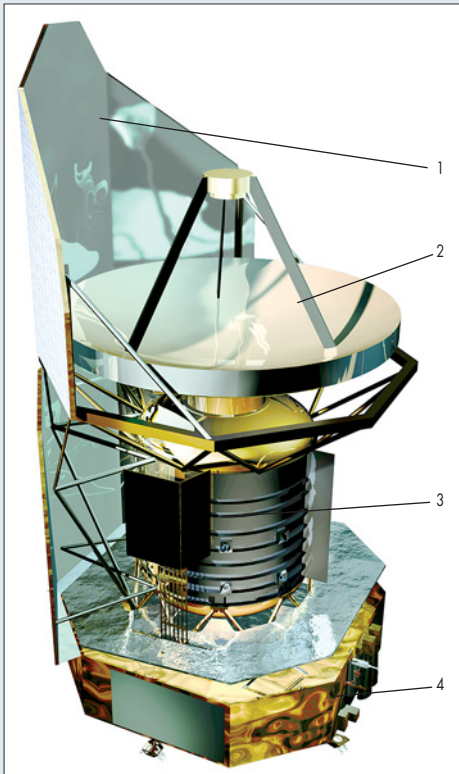
14 марта 2001 г. в Париже Комитет по промышленной политике ЕКА утвердил подрядчиков по проектам Herschel и Planck. Контракт на изготовление этих обсерваторий на сумму 369 млн евро был выдан консорциуму, возглавляемому компаниями Alcatel Space Industries (Канн, Франция), Astrium GmbH (Фридрихсхафен, Германия) и Alenia Spazio (Рим, Италия). Он включает в себя детальное проектирование, изготовление, предстартовые испытания, запуск и проверку КА.

Компания Alcatel Space Industries занимается разработкой модуля полезной нагрузки, сборкой и испытаниями приборов обсерватории Planck. Компания Astrium GmbH отвечает за сборку и тестирование аппаратуры обсерватории Herschel и за разработку криостата для модуля полезной нагрузки этого КА (контракт подписан в начале сентября 2001 г.; у компании имеется большой опыт в изготовлении криостатов, технология проверена в ходе проекта ISO). А компания Alenia Spazio изготовит аппаратуру для служебных модулей Herschel и Planck. Субподрядчиками будут предприятия 15 европейских стран – членов ЕКА, включая Португалию, для которой это будет первый опыт участия в проектах подобного рода.

Совместный запуск обсерваторий Herschel и Planck запланирован на январь–март 2007 г. носителем Ariane 5 с космодрома Куру (Французская Гвиана). В процессе полета обсерватории отделятся друг от друга. Через четыре-шесть месяцев после запуска они достигнут своего конечного положения: аппараты будут выведены на т.н. «орбиты Лиссажу» вблизи точки либрации L2, которая находится в 1.5 млн км от Земли. После этого Herschel и Planck будут работать независимо друг от друга.

Стартовая конфигурация КА Herschel и Planck





КА Herschel:
1 – солнцезащитный экран; 2 – телескоп; 3 – криостат;
4 – служебный борт

размеры	– 7×4,3 м
масса	– 3250 кг
продолжительность миссии	– минимум 3 года



Монтаж главного зеркала телескопа Herschel

способен сосчитать все звезды: ведь это подобно пересчету всех песчинок на всех пляжах на Земле, что, естественно, не представляется возможным.

Однако ученые решили пойти другим путем: Herschel попытается определить скорость образования звезд, и благодаря этому можно будет оценить их примерное количество во Вселенной на настоящий момент. Проводя наблюдения в ИК-диапазоне, Herschel сможет увидеть и те звезды, свет которых блокирован облаками межзвездной пыли, а потому его оценки будут более точными, чем те, которые сделаны с помощью данных с «Хаббла».

Служебный борт Herschel

КА будет состоять из модуля полезной нагрузки (научная аппаратура и криостат),

расположенного под ним модуля служебной нагрузки, в который войдут ДУ, блок электроники и средства связи, а также телескопа с 3,5-метровым основным зеркалом, сбоку которого находится солнцезащитный экран. Свет, регистрируемый телескопом, будет фокусироваться на три научных прибора, хранимых в криостате с жидким гелием при температуре ниже -271°C . О криостате следует сказать отдельно: от его работоспособности зависит срок функционирования всей обсерватории. Емкость криостата (более 2000 л жидкого гелия) будет постепенно испаряться, и с того момента, когда температура приборов начнет повышаться, по понятным причинам исследование объектов станет невозможным.

Научная аппаратура Herschel

В состав научных инструментов обсерватории войдут три прибора:

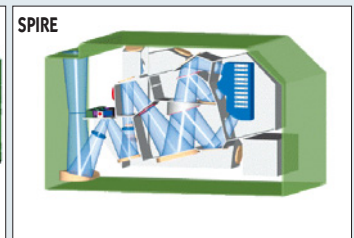
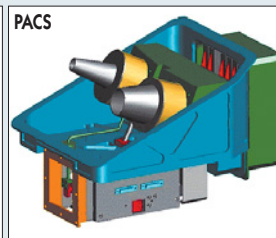
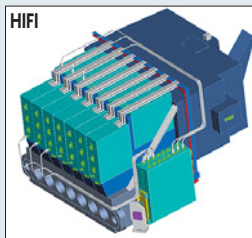
- 1 гетеродин HIFI (Heterodyne Instrument for the Far Infrared) для измерения с очень высоким разрешением спектров астрономических объектов;
- 2 камера и спектрометр с фотопроводящей матрицей PACS (Photodetector Array Camera and Spectrometer) для съемки в коротковолновом поддиапазоне;
- 3 спектральный и фотометрический приемник изображения SPIRE (Spectral and Photometric Imaging REceiver) для съемки в длинноволновом поддиапазоне.

Гетеродин HIFI

Гетеродинный спектрометр имеет очень высокое разрешение. Однако HIFI не является прибором для построения изображений, он будет делать один спектр всей небесной сферы. Обеспечивает разрешение по скорости в диапазоне 0,3–300 км/с при низком уровне шумовых помех. В фокальной плоскости располагаются семь блоков, каждый из которых оснащен двумя смесителями, охватывающими диапазоны 480–1250 ГГц и 1410–1910 ГГц.

Камера и спектрометр PACS

Это отображающий фотометр и интегрированный спектрометр для регистрации волн с длинами до 210 мкм. В нем будут использоваться четыре матрицы с детек-



торами, две болометрические матрицы в интересах фотометрии и два детектора на соединении германий-галлий в интересах спектроскопии. PACS имеет три фотометрические полосы частот. Коротковолновые матрицы (фильтры) будут работать в диапазонах 60–90 мкм либо 90–130 мкм, а длинноволновые матрицы – в диапазоне 130–210 мкм. В фотометрическом режиме работы болометрические матрицы охватывают поле обзора $1.75^{\circ}\times 3.5^{\circ}$. Внутренний сорбци-

Научная программа обсерватории FIRST/Herschel обсуждалась в 2000 г. на симпозиуме в Толедо, приуроченном к 200-летию открытия Уильямом Гершелем инфракрасного излучения. Одной из тем стало применение обсерватории в исследованиях «занептунных объектов», или тел пояса Койпера.

На настоящий момент ученые имеют довольно скудную информацию об этой области Солнечной системы. За период после открытия первого «занептунного объекта» в 1992 г. в каталоги внесено 774 таких объекта, а их общее количество оценивается так: около 10000 объектов с диаметром более 300 км и 3 млн объектов с диаметром более 30 км. Вопросов по ним много: каково их точное происхождение и химический состав? Какие из комет, периодически пересекающих орбиту Земли, являются объектами из пояса Койпера? На эти и другие вопросы, касающиеся «занептунных объектов», должна дать ответы обсерватория Herschel.

На симпозиуме также была представлена публикация «Инфракрасная революция – разгадка скрытой Вселенной» («The Infrared Revolution – Unveiling the Hidden Universe»). На 45 листах доклада рассказывается об открытии и дальнейшем исследовании инфракрасной астрономии, в ней были представлены проекты FIRST (будущий Herschel) и NGST (будущий JWST).

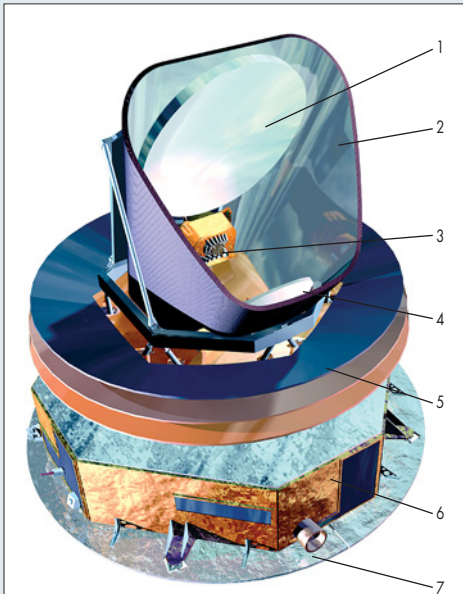
онный холодильник обеспечивает рабочую температуру болометров 300 мК. В интересах спектроскопии PACS охватывает диапазон 57–210 мкм тремя смежными полосами частот.

Приемник изображения SPIRE

Включает в себя отображающий фотометр и симметричный отображающий спектрометр Мах-Зендера (Mach-Zender). SPIRE имеет пять матриц с болометрическими детекторами на германиевых датчиках. Эти болометры также охлаждаются до 300 мК. Приемник изображения SPIRE разработан для увеличения скорости картографирования. В режиме широкополосной фотометрии он отображает поле небесной сферы размером $4^{\circ}\times 8^{\circ}$ в трех «цветах» (250, 360 и 520 мкм). Спектрометр в составе SPIRE имеет два комплекта детекторов на диапазоны 200–300 мкм и 300–670 мкм с полем зрения $2.6'$ и разрешением от 100 до 1000.

Planck: на испытаниях – конструкция телескопа

В начале марта 2004 г. на технологическом экземпляре телескопа обсерватории Planck были проведены испытания с целью сопоставить тепловую модель с реальными характеристиками. Проблема состоит в том, что телескоп будет функционировать при температуре около 55 К – его температура снизится до этого уровня вследствие теплового излучения в холодное космическое



КА Planck:

1 – главное зеркало; 2 – бленда; 3 – приборы в фокальной плоскости; 4 – вторичное зеркало; 5 – теплозащитный экран; 6 – служебный модуль; 7 – солнечная батарея

размеры	– 3,8×4,5 м
масса	– 1430 кг
продолжительность миссии	– минимум 1,5 года

пространство. Однако сборка и юстировка будут проводиться при комнатной температуре. Поэтому нужно связать математической моделью характеристики телескопа при комнатной и низкой температуре и доказать, что эта модель правильная.

Корпус модели телескопа, созданный компанией Contraves Space AG (Цюрих, Швейцария), был доставлен на предприятие компании Alcatel Space в г. Канн для видеограмметрических измерений в вакууме и при температурах, максимально приближенных к рабочим.

Телескоп присоединяется к служебному модулю (он будет работать при «комнатной» температуре – 300 К) ферменным переходником из 12 стержней, которые обеспечивают тепловую изоляцию. Помимо этого, три «тепловых» экрана закроют телескоп от теплового излучения работающей аппаратуры служебного модуля.

Для проведения теста корпус телескопа был установлен на имитаторе механических и тепловых интерфейсов служебного модуля с использованием технологического экземпляра переходника. Затем всю конструкцию поместили в вакуумную камеру. На интерфейсе между имитатором служебного борта и переходником поддерживалась температура 300 К, в то время как температура телескопа была уменьшена ниже 90 К экранами, охлаждаемые жидким азотом. При проведении вакуумных испытаний температура в камере была менее чем 10^{-8} атм. Радиационное охлаждение телескопа имитировало условия, которым он будет подвергаться при работе в космическом вакууме.

Подробнее о проекте Planck

Проект Planck является третьей миссией «среднего класса» (М3) научной программы ЕКА Horizon 2000. Ее детальная прора-

ботка (т.н. фаза В) началась в апреле 2001 г., но еще 4 июня 2000 г. с Датским институтом космических исследований DSRI (Danish Space Research Institute) был подписан контракт на разработку зеркал (основного и вторичного) для телескопа обсерватории Planck. Оба зеркала будут сделаны из углепластика CFRP.

Первоначально проект был известен под именем Cobras/Samba, но при утверждении получил название Planck в честь немецкого ученого Макса Планка (1858–1947). За счет картирования реликтового излучения Planck должен дать большой объем информации для астрофизиков и космологов, в частности исследовать раннюю стадию образования Вселенной и происхождение вещества в космосе.

За реализацию проекта отвечает команда, которую возглавляют менеджер проекта Томас Пассфогель (Thomas Pasvogel) и научный руководитель Ян Таубер (Jan Tauber).

Функции центра управления возложены на Европейский центр космических операций (ESOC) в Дармштадте, который будет осуществлять связь с КА через европейскую наземную станцию в Перте (Австралия).

Planck должен составить карту реликтового излучения Вселенной с более высоким угловым разрешением, чем это сделано к настоящему времени по данным со спутников COBE и WMAP. Чувствительность приборов «Планка» в 10 раз, а угловое разрешение в 2 раза превысят показатели наиболее совершенного в этой области спутника WMAP (HK №4, 2003; №4 2004). Вот что говорит Я. Таубер о своем КА: «Спутник COBE, запущенный в 1989 г., был пионером в подобных исследованиях. КА WMAP, запуск которого состоялся в 2001 г., продолжил изучать Вселенную... Но обсерватория Planck будет самой совершенной из них».

Обсерватория будет работать в обзорном режиме, охватывая почти всю видимую часть небесной сферы. Синхронное картографирование неба в широком частотном диапазоне позволит приборам Planck'a надежно выделить искомый сигнал на фоне помех от нашей Галактики и внегалактических источников. Его данные будут во много раз точнее, чем результаты исследований, проводимых на аэростатах в воздухе и в лабораториях на Земле.

Угол обзора небесной сферы для обсерватории составит 70°. Конфигурация аппарата, ограниченная обтекателем, такова, что полезная нагрузка останется в тени при отклонении оси вращения от направления на Солнце до 15°. Таким образом, будут доступны для наблюдения эклиптические широты в 85° (более чем 99% небесной сферы).

Перед обсерваторией Planck поставлены следующие научные задачи:

- ✓ исследование с высокой точностью анизотропии температуры космического микроволнового (реликтового) фонового излучения (Cosmic Microwave Background), которое осталось после Большого взрыва. Это поможет вычислить с погрешностью до нескольких процентов некоторые фундаментальные параметры Вселенной: кривизну пространства, постоянную Хаббла и барионную плотность;

- ✓ исследование инфляционной модели ранней Вселенной, изучение компонентов анизотропии реликтового излучения, вызванной первичными гравитационными волнами, – эти данные смогут окончательно установить, действительно ли Вселенная прошла стадию инфляции;

- ✓ определение характерных признаков реликтового излучения, созданных топологическими дефектами, такими как космические «струны» и «текстуры», вызванных при прохождении Вселенной стадии фазового перехода;

- ✓ проверка эффекта Сюняева-Зельдовича (рассеяние реликтового излучения на электронах в горячем газе скоплениях галактик); Planck должен обнаружить этот эффект в тысячах больших скоплений, передавая информацию о состоянии межзвездного газа и стадии их эволюции;

- ✓ составление точных карт более чем 95% небесной сферы в широкой полосе частот; карты с таким высоким разрешением и применением приборов с такой точностью никогда ранее не составлялись; они будут дополнены множеством приложений: данные о синхротронном излучении в нашей Галактике, областях формирования звезд, галактического вещества и межзвездной среды, о далеком инфракрасном спектре и эволюции ярких галактик при большом красном смещении.

Как все будет происходить?

Человеческий глаз не может видеть микроволновое излучение, но приборы Planck'a способны регистрировать эти волны. Точнее, они определяют энергию (температуру) излучения, приходящего с разных направлений. Целью исследований обсерватории станет обзор небесной сферы и измерение температуры во всех ее частях.

По современным данным, температура космического пространства в среднем по небесной сфере составляет 2.726 К. Эти тысячные доли градусов могли бы сойти



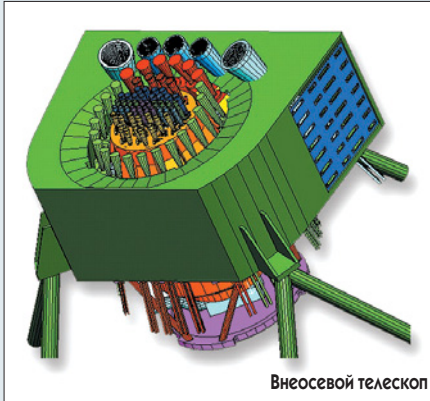
Технологический экземпляр бленды в цехе компании Contraves Space AG. Февраль 2004 г.

Сообщения

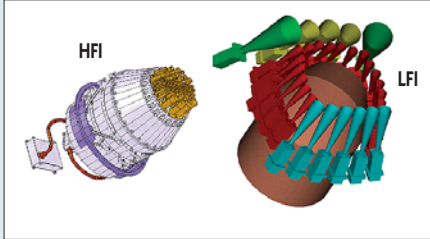
⇨ 16 марта в Москве оператор спутниковой связи ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) и французский оператор Eutelsat подписали контракт на долгосрочную аренду 12 транспондеров, или 50% емкости, нового российского спутника связи и вещания «Экспресс-AM22». «Транспондеры арендованы на 12 лет. Платежи за аренду существенные», – рассказал редакция НК заместитель генерального директора по коммерческим вопросам ГПКС В.Л.Глебский. Передача в аренду мощностей спутника произошла практически сразу после введения его в эксплуатацию, которое произошло 9 марта. Сам аппарат был выведен на орбиту двумя месяцами ранее – 29 декабря 2003 г. и затем проходил проверку работоспособности. Сотрудничество ГПКС и Eutelsat началось в 1997 г., когда ГПКС выиграло тендер на строительство станции управления спутниками Eutelsat на территории центра космической связи «Дубна» и на предоставление услуг по получению телеметрии, слежению и управлению спутниками Eutelsat. В 2001 г. сотрудничество двух компаний расширилось: ГПКС предоставил в долгосрочную аренду Eutelsat пять транспондеров на спутнике связи и вещания «Экспресс-А», расположенном в точке 11° з.д. В свою очередь, ГПКС заключило в 2001 г. контракт с компанией Eutelsat на аренду транспондеров для организации непосредственного телевизионного вещания на европейскую часть России. Сегодня сотрудничество между ГПКС и Eutelsat оценивается в несколько сотен миллионов евро.

«Подписанный сегодня контракт наглядно демонстрирует, во-первых, признание высокого качества и надежности услуг связи российских космических аппаратов, созданных по заказу ГПКС Красноярским НПО прикладной механики им. М.Ф.Решетнева, – отметил и.о. генерального директора ГПКС Ю.Д.Измайлов, – во-вторых, это пример серьезного и продуманного сотрудничества двух крупнейших операторов, максимально выгодно использующих возможности друг друга для работы на международных рынках спутниковой связи». – А.К.

⇨ 20 марта завершился полет КА «Космос-2383», запущенного на орбиту 21 декабря 2001 г. По данным Стратегического командования (СК) США с момента своего запуска «Космос-2383» регулярно проводил коррекции орбиты. 21 февраля он выполнил маневр увода и перешел с орбиты 404.3×418.1 км, 64.976°, 92.773 мин на орбиту с параметрами 231.7×409.2 км, 64.977°, 90.955 мин. В период между 29 февраля и 4 марта СК США обнаружило 13 объектов, идентифицированных как фрагменты «Космоса-2383» (в каталоге СК США они получили названия COSMOS 2383 DEB). Это были сравнительно небольшие объекты: площадь радиолокационного сечения RCS (от Radar Cross Section) объектов, для которых СК США удалось ее определить, составила лишь 0.06–0.01 м². Сам КА имел площадь RCS до взрыва 15.825 м². Объекты от взрыва спутника быстро вошли в атмосферу: СК США успевало, как правило, выдать на них лишь 1–2 набора двусторонних элементов. Все они в основном сгорели между 1 и 5 марта. Лишь объект 2001-057G (номер 28175), апогей которого достиг 515 км, существовал на орбите две недели и вошел в атмосферу 18 марта, а объект 2001-057J (объект 28177), закинутый в апогее до 708 км, – неделю и сгорел 11 марта. Самый большой объект, за которым сохранилось название «Космос-2383», тоже постепенно снижался и вошел в атмосферу 20 марта. – К.Л.



Внеосевой телескоп



Научные приборы телескопа обсерватории Planck

за хорошую точность, но на самом деле такой точности недостаточно, и более достоверные данные окажут большую помощь ученым в понимании структуры Вселенной. По результатам прошлых исследований известно, что более холодные или теплые «участки» можно обнаружить лишь тогда, когда точность измерений не хуже 0.00001 градуса (!). Казалось бы, это чрезвычайно мало, но порой в этом и состоит вся разница! Такая разница в температуре есть не что иное, как «отпечаток», оставленный в реликтовом излучении первичными «зародышами» нынешних гигантских концентраций массы – галактик и их скоплений. Planck должен будет изучить эти «неоднородности». Отсюда следует, что приборы обсерватории должны быть очень чувствительными, надежными и работать при температурах, близких к абсолютному нулю, – иначе тепло, выделяемое при работе приборов, может испортить все измерения.

Полезная нагрузка обсерватории Planck будет включать в себя 1.5-метровый внеосевой телескоп с угловой разрешающей способностью от 30'' до 5'. (Внеосевая технология подразумевает расположение вторичного зеркала сбоку от основного, а не на одной оси с ним.) Два прибора (низкочастотный и высокочастотный) будут иметь наивысшую чувствительность по сравнению с аппаратами, исследовавшими реликтовое излучение ранее.

27 апреля 2000 г. в журнале Nature были опубликованы результаты эксперимента Boomerang (Balloon Observations Of Millimetric Extragalactic Radiation ANd Geomagnetism), которые дали ученым много полезной научной информации для будущего проекта Planck. Эксперимент состоял в следующем: телескоп, подвешенный на аэростате, плавал по воздуху по круговой орбите над Антарктикой в течение 10.5 дней (с конца декабря 1998 г. по начало января 1999 г.) и фиксировал реликтовое излучение. Результаты этих наблюдений дополнили

Приборы будут состоять из двух матриц (по 50 детекторов в каждой) с чувствительностью в широком диапазоне частот (от 27 до 1000 ГГц). Они будут измерять фоновое излучение по всей небесной сфере и будут способны регистрировать разницу температур в несколько микрокельвинов. Высокая чувствительность и многодиапазонность позволят исключить возможные излучения от других источников, включая нашу Галактику. В противном случае искомый сигнал будет регистрироваться с большой долей посторонних шумов.

LFI

Низкочастотный прибор LFI (Low Frequency Instrument) будет использовать матрицу с 56 настроенными радиоприемниками (детекторами), которые рассчитаны на работу при температуре -253°C (на 20°C выше абсолютного нуля). Эти датчики, разделенные на три частотных канала с центральными частотами 30, 44 и 77 ГГц, будут работать по принципу транзисторных радиоприемников. В обычном радио этот сигнал перешел бы на динамик, но здесь он будет сохранен в памяти компьютера для последующей обработки. LFI будет разработан и создан консорциумом, объединяющим более чем 22 научных института во главе с Наццарено Мандолези из Института технологии и исследований внеземного космического излучения (Болонья, Италия).

HFI

Высокочастотный прибор HFI (The High Frequency Instrument) будет состоять из матрицы с 48 т.н. болометрическими детекторами, работа которых будет заключаться в преобразовании регистрируемого излучения в теплоту. Это количество теплоты затем будет измерено крошечным термометром, который преобразует данные для последующего внесения в память компьютера. Детекторы этого прибора будут работать на шести частотных каналах в диапазоне от 84 до 1000 ГГц. Они будут работать при температуре -272.9°C (на 19.9°C ниже, чем детекторы LFI и всего на 0.25°C выше абсолютного нуля). Чтобы достичь ее, будет использована сложная система холодильников, каждый из которых имеет свою технологию постепенного охлаждения до более низкого уровня. HFI будет разработан группой Жан-Лу Пюже из Института космической астрофизики в Орсе́й (Франция) при участии более чем 20 научных институтов.

По материалам ЕКА

научные данные об этом излучении, полученные в ходе полета спутника COBE в 1992 г., который впервые зарегистрировал едва заметные колебания температуры в реликтовом излучении. В ходе испытаний эти температурные колебания наблюдались в более подробных деталях, чем со спутника COBE. После проведения эксперимента, который финансировался агентствами Италии, США и Великобритании, его считают инструментом «второго поколения» (после спутника COBE). Planck станет обсерваторией «третьего поколения».

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

27 марта экспериментальный беспилотный крылатый летательный аппарат (ЛА) X-43A, созданный по совместной программе NASA и ВВС США Hurer-X (НК №1, 2004, с.35), преодолел мировой рекорд: в течение 11 сек он летел со скоростью 7700 км/ч (2.14 км/с), т.е. в 7 раз быстрее скорости звука. Крейсерский гиперзвуковой полет ЛА обеспечивал прямоточный воздушно-реактивный двигатель со сверхзвуковой скоростью потока в камере сгорания (СПВРД) [1].

Конструкция

Экспериментальный аппарат X-43A массой 1270 кг и длиной 3.6 м построен по схеме «несущий корпус» с небольшим дельтавидным крылом размахом в 1.6 м и двумя вертикальными хвостовыми килеями. Носовая часть ЛА – из вольфрама (массой 408 кг), передние кромки крыла и килей – из углерод-углеродного материала, корпус и несущие поверхности – из никелевого сплава с керамическим покрытием. Форма носовой части обеспечивает предварительное сжатие потока перед двигателем, а хвостовая играет роль сопла внешнего расширения.

СПВРД длиной 76.2 см и шириной 50.8 см, установленный под фюзеляжем, работает на газообразном водороде, который хранится внутри фюзеляжа в двух баках емкостью по 0.015 м³ под давлением 600 атм. Запас водорода (1.36 кг) способен обеспечить работу двигателя в течение



Успешный гиперзвуковой полет X-43A

следовательского центра (ЛИЦ) имени Драйдена (NASA) на авиабазе Эдвардс, шт. Калифорния, и совершает полет к тихоокеанскому Полигону испытаний систем оружия авиации ВМС США (Naval Air Warfare Center's Weapons Division Sea Range), над которым производится сброс связи.

Ракетный ускоритель разгоняет аппарат до гиперзвуковой скорости полета, соответствующей числу M=7–10, и поднимает на высоту 28–29 км. Отделение X-43A от ускорителя после срабатывания четырех пироболтов

обеспечивают два толкателя, придающие ЛА относительную скорость 3–4 м/с. Съемку операции отделения продолжают продолжительностью 0.2–0.5 сек проводят две телекамеры на переходнике ракеты. На 5-й секунде автономного полета X-43A включается СПВРД [2].

История

Постепенное сворачивание долгосрочной программы разработки «Национального аэрокосмического самолета» NASP (National Aerospace Plane, см. НК №7, 2002, с.40-43), основной причиной которой оказалась сложность, превышение сметных расходов и неудовлетворительная организация работ при совместном руководстве военного и гражданского ведомств, привело к тому, что к 1994 г. ВВС США сосредоточились на менее рискованных кратко- и среднесрочных проектах, а более перспективные и дорогостоящие разработки передали в ведение NASA.

Среди прочих был прекращен анализ концепции гиперзвукового стратегического бомбардировщика Global Reach («Глобаль-



7–10 сек. Горючее поступает в камеру сгорания из медного сплава под давлением 84 атм. Запуск двигателя обеспечивает добавка к горючему – самовоспламеняющаяся на воздухе газообразная металлоорганика. В штатном режиме заправка ЛА горючим и прочими компонентами проводится за 36 час до испытаний.

Основные характеристики СПВРД держатся в секрете. Сообщалось, что на наземном стенде проведено свыше 600 запусков, 75 из которых – в высокотемпературной аэродинамической трубе НТТ (High Temperature Tunnel) Центра Лэнгли.

Связка «экспериментальный ЛА (X-43A) – ракетный ускоритель (модифицированная первая ступень легкой твердотопливной крылатой РН воздушного базирования Pegasus)» подвешивается под крылом самолета-носителя – модифицированного бомбардировщика B-52, принадлежащего NASA. Самолет взлетает с полосы Летно-ис-

следования центра (ЛИЦ) имени Драйдена (NASA) на авиабазе Эдвардс, шт. Калифорния, и совершает полет к тихоокеанскому Полигону испытаний систем оружия авиации ВМС США (Naval Air Warfare Center's Weapons Division Sea Range), над которым производится сброс связи. Ракетный ускоритель разгоняет аппарат до гиперзвуковой скорости полета, соответствующей числу M=7–10, и поднимает на высоту 28–29 км. Отделение X-43A от ускорителя после срабатывания четырех пироболтов обеспечивают два толкателя, придающие ЛА относительную скорость 3–4 м/с. Съемку операции отделения продолжают продолжительностью 0.2–0.5 сек проводят две телекамеры на переходнике ракеты. На 5-й секунде автономного полета X-43A включается СПВРД [2].

После проведения эксперимента ЛА переходит в планирующий полет длительностью 5–10 мин, совершая расчетные аэродинамические маневры вплоть до падения в океан. Спасение X-43A не планируют из-за большой стоимости этих работ; все данные эксперимента идут по радиоканалам. Спаренная телеметрическая система рассчитана на регистрацию свыше 500 показателей. Кроме того, трансляция 25 ключевых параметров СПВРД будет продолжаться вплоть до приводнения. Удаленность района падения X-43A от точки сброса оценивают в 1260–1800 км [2, 3].



Группа разработчиков перед полетом X-43A

ная досягаемость»), проведенный специалистами ВВС в начале 1990-х. Данную ударную систему со взлетной массой 226 т, длиной около 60 м и расчетной скоростью полета, соответствующей числу $M=10$, предполагалось оснастить двигателями двух типов – турбопрямоточным (на керосине) и ПВРД (на водороде). Первый должен был обеспечить старт и разгон до скорости $M=4.5$; второй, работающий в т.ч. в режиме сверхзвукового горения, поддерживал крейсерский полет.

На основе материалов ВВС Центра Лэнгли и Драйдена приступили к программе Hurer-X, предусматривавшей в 2000–2002 гг. запуск трех малоразмерных гиперзвуковых аппаратов X-43A. Расчеты показывали, что создание и испытание моделей (6%-ной копии бомбардировщика Global Reach) обойдутся в 150 млн \$, но к началу летных испытаний в 2001 г. на проект уже было потрачено 185 млн \$ [2].

Программа, стоимость которой на сегодня оценивается в 250 млн \$, началась с обсуждения концепции проекта и продувок СПВРД в аэродинамических трубах в 1996 г. В СПВРД практически нет движущихся частей, но для достижения надлежащего воспламенения и сгорания требуется промежуток времени в миллисекунды, что оказалось очень сложной технической задачей [4].

Первые два X-43A рассчитаны на полеты со скоростью, соответствующей числу $M=7$, а третий – на достижение $M=10$. В полете третьего ЛА температурные нагрузки возрастут примерно вдвое, в связи с чем потребуются изменения конструкции, в частности усиление теплозащиты передних кромок килей и носовой части. Носок аппарата будет покрыт более термостойкими материалами, например на основе гафния и циркония, или оснащен системой охлаждения [2].

Разработкой X-43A (Hurer-X) в интересах NASA занималось подразделение Phantom Works компании Boeing. Планер аппарата изготовила фирма Allied Aerospace Industries (бывшая MicroCraft, Таллахома, шт. Теннесси), двигательную установку – лаборатория GASL, систему управления, навигации и теплозащиту – отделение North American фирмы Boeing (Хантингтон-Бич, Калифорния), стартовый ускоритель – фирма Orbital Sciences Corp. (OSC, Чандлер, шт. Аризона) [4].

Полет первого X-43A, проведенный 2 июня 2001 г., закончился аварией через несколько секунд после отделения связки «аппарат-ускоритель» от самолета-носителя. Связка отклонилась от расчетного курса и была подорвана по команде с Земли. Испытания всех X-43A планировали завершить к середине 2002 г., однако безрезультатное расследование¹ причин аварии задержало ход работ. Только летом 2002 г. NASA санкционировало подготовку к полету второй модели. Как видно, подготовка заняла... чуть менее двух лет! [2]

Репетиции и рекордный полет

План миссии был скорректирован. В общих чертах коррекции сводились к уменьшению аэродинамических нагрузок на связку «экспериментальный ЛА – ракетный ускоритель», для чего самолет-носитель должен был сбросить ее на высоте не менее 12 тыс м. Пороховая шашка в ускорителе была облегчена – для подъема X-43A на высоту эксперимента теперь требовалось на 1500 кг меньше топлива.

В январе 2004 г. предполагалось выполнить своеобразную «генеральную репетицию» – полет связки без ее отделения от самолета-носителя, который позволял специалистам проверить системы X-43A на высотах и скоростях, соответствующих намеченным.

26 января самолет-носитель B-52 с надежно зафиксированной под крылом связкой взлетел с авиабазы Эдвардс в 23:21 UTC. Полет к тихоокеанскому полигону и обратно продолжался 2.5 час.

«Полет прошел очень гладко, – сообщил Пол Рекауф (Paul Rekauf), заместитель руководителя проекта X-43A в Центре Драйдена. – Единственное, из-за чего мы беспокоились, это турбулентность на большой высоте; но оказалось, что ее там вообще не было».

Анализ данных, полученных в «генеральной репетиции», дал возможность группе специалистов назначить запуск X-43A на 21 февраля.

Однако 11 февраля во время подготовки к запуску специалисты фирмы OSC отметили «аномально большие нагрузки» на руль направления ракетного ускорителя; при попытке вручную отклонить руль привод выходил на механический стопор, показывая превышение вращающего момента, на который он был рассчитан. Объединенной комиссии из представителей заказчика и подрядчиков предстояло определить причину аномалии и наметить корректирующие действия.

Было установлено, что привод исправен. И хотя в каждом пресс-релизе отмечалось, что X-43A – очень рискованная программа, на этот раз риско-



Взлет самолета-носителя с ЛА Hurer-X. Выше – самолет сопровождения F-18

вать не стали: во-первых, привод был заменен, а во-вторых, автопилот ускорителя настроили на оптимальную эффективность по результатам «генеральной репетиции» и... аномальной работы привода руля на земле.

Программа летных испытаний была задержана до конца марта – начала апреля.

26 марта все было готово. Испытателям могла помешать только погода.

«Метеосводка выглядит хорошо, погодный фронт чист, видимость превосходная. Только погода на высоте запуска вызывала беспокойство². Конечно, что-то может измениться, но мы этого не ожидаем», – сказал корреспондентом, собравшимся на базе Эдвардс, представитель отдела связи с общественностью NASA Алан Браун (Alan Brown).

«Вы сможете видеть взлет B-52 и его подъем с помощью камеры, установленной на самолете сопровождения, – сказал Браун. – Последний будет лететь рядом [с самолетом-носителем], но несколько сзади. Он снимет сброс связки, которая уйдет далеко от B-52. Мы должны получить видео-



Последние проверки X-43A перед полетом. (Обратите внимание на красные заглушки, защищающие нос и передние кромок)

ряд зажигания ракеты, ее разгона и подъема. В этой точке мы, вероятно, потеряем связку из вида...»

Браун сказал, что NASA попытается договориться с военными, чтобы использовать какой-либо другой самолет со специальными дальними камерами, работающими в видимом и инфракрасном диапазоне,

¹ Ходом следствия однозначная причина неудачи не установлена. Комиссия по расследованию аварии склоняется к версии о «совокупности факторов, приведших к нерасчетным нагрузкам на аэродинамические органы управления ракетного ускорителя».

² До этого проскочило сообщение, что NASA объявило о переносе полета на сутки из-за ветра на большой высоте.



X-43 уходит на рабочую высоту

которые смогут сопровождать ЛА при полете на очень большой высоте. «Однако мы не знаем, можно ли будет показать полученный фильм публике. Ведь по большому счету [X-43A] это армейский самолет, а не [какой-нибудь гражданский] спутник».

И вот наконец 27 марта в 12:40 по местному времени бомбардировщик B-52 – тот самый, с которого когда-то запускался легендарный экспериментальный исследовательский самолет X-15, – поднялся в воздух. Около 14:00 (21:00 UTC) связка «экспериментальный ЛА – ракетный ускоритель» была сброшена над Тихим океаном.

Модифицированный «Пегас» вывел X-43A на расчетную высоту; далее аппарат отделился от ускорителя и полетел самостоятельно. СПВРД проработал около 11 сек. X-43A достиг запланированной для этих испытаний скорости, соответствующей числу $M=7$. Далее аппарат планировал примерно 6 мин, совершая расчетные аэродинамические маневры вплоть до падения в океан.

Комментаторы поспешили назвать успешный эксперимент «гигантским прыжком для авиации и космонавтики»: ведь NASA запустило экспериментальный гиперзвуковой ЛА, который преодолел рекорд, державшийся более трех десятилетий¹, и впервые доказало, что воздушно-реактивный двигатель может использоваться для крейсерского полета в гиперзвуковом диапазоне скоростей.

«Мы продемонстрировали работоспособность технологии, над которой трудились более 40 лет», – сказал Лоуренс Хубнер (Lawrence Huebner), ведущий специалист по конструкции двигателя для X-43A в Центре Лэнгли. А Гриффин Корпенинг (Griffin Corpening), главный инженер программы X-43A в ЛИЦ им. Драйдена, добавил: «NASA показало, что мы можем там летать. Теперь промышленность сможет шагать вперед с уверен-

ностью, что сможет использовать эту технологию».

Боб Кригер (Bob Krieger), президент отделения Phantom Works компании Boeing, заявил: «Успех этих испытаний знаменует завершение еще одного этапа работ, направленных на проверку возможности применения передовой технологии воздушно-реактивных двигателей как для самолетов, так и для космических носителей, что должно позволить повысить скорость самолетов гражданской авиации, а также снизить стоимость космических полетов.

Использование этой технологии в гражданском и военном авиастроении, а также в ракетостроении откроет перед аэрокосмической отраслью новые горизонты» [3].

«СПВРД – это святой грааль аэродинамики, – считает менеджер проекта X-43 Джозель Сиц (Joel Sitz), – и технология будущего...» [4].

Перспективы

Ближайшим летом NASA предполагает выполнить летный эксперимент с третьим экземпляром X-43A, развив на этот раз скорость, соответствующую $M=10$. И если по расчетам у первых двух изделий СПВРД должен был функционировать сначала с дозвуковым, а затем со сверхзвуковым горением, то двигатель третьего ЛА сразу обеспечит сверхзвуковое горение.

Специалисты рассматривают проект X-43A как основу дальнейшего освоения перспективных технологий. В соответствии с концепцией 2001 г. «Национальная стратегия в области гиперзвуковых полетов» на базе X-43A построят несколько новых ЛА [2].

В конце 2003 г. фирма-изготовитель исходного X-43A – Allied Aerospace (ранее MicroCraft) получила контракт NASA на создание первых трех аппаратов новой серии X-43C (150 млн \$ на 5.5 лет) [5]. ЛА массой

2.26 т и длиной 5 м – увеличенная копия прототипа, оснащенная тремя СПВРД на углеводородном горючем, разрабатываемыми фирмой Pratt & Whitney в рамках программы HyTech. Они обеспечат вдвое большую тягу, чем водородный СПВРД X-43A. Запас топлива (272 кг) на 4 мин крейсерского полета будет размещен по бортам расширенного фюзеляжа. Маршевые двигатели длиной 1.9 м и общей шириной 68.6 см монтируются на днище.

Особенностью СПВРД, охлаждаемых горючим, станет изменяемая геометрия воздухозаборников; это важно для маневренных аппаратов и разгонных ступеней перспективных воздушно-космических самолетов. Учитывая сложность проекта, NASA ведет интенсивную программу аэродинамических испытаний неохлаждаемой мед-



Отделение Hyper-X от самолета-носителя

ной модели двигателя X-43C, уменьшенной в масштабе 2:3, – «Демонстратор установки с несколькими воздушными каналами» MFPD (Multimodule Flowpath Propulsion Demonstrator).

Цель испытаний в аэродинамической трубе НТТ Центра Лэнгли – оценить работоспособность воздухозаборников при различных углах атаки и скольжения на скоростях $M=5-7$, а также изучить взаимодействие двигателя с корпусом аппарата, хвостовой части с истекающими газами и пр. Эксперименты начались в конце 2003 г. В 2005 г. NASA планирует испытать штатный двигатель с элементами конструкции аппарата X-43C. При положительном результате в 2006–2008 гг. состоится демонстрационный полет первого изделия (предполагают изготовить два–три летных образца). Испытывать X-43C, как и базовую модель, будут с RH Pegasus. После отделения от ракетного ускорителя СПВРД увеличит скорость изделия с $M=5$ до $M=7$.

Следующим этапом гиперзвуковых полетов должна стать программа X-43B (ее ориентировочная стоимость – 600 млн \$). Проектом предусмотрено создание многократно используемого ЛА на 25 полетов со скоростью до $M=7$. В зависимости от типа двигателя и аэроди-



¹ 28 июля 1976 г. самолет-разведчик ВВС США SR-71 Blackbird пролетел со скоростью, соответствующей $M=3.2$. В настоящее время в эксплуатации находятся всего два самолета SR-71 – они проводят исследования на высоких скоростях для NASA. Остальная часть парка, который несколько десятилетий применялся для высотной военной разведки, ушла в запас. 35 лет назад в программе X-15 был установлен рекорд скорости для пилотируемого крылатого аппарата ($M=6.7$), который держался до первого полета шаттла, но он был установлен для аппарата с ракетным, а не воздушно-реактивным двигателем.

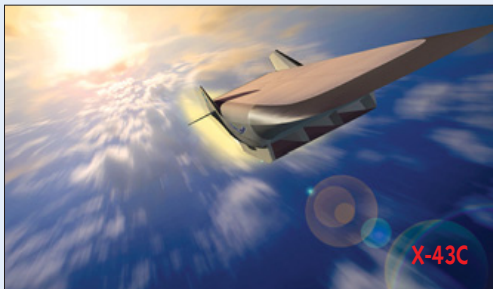
намической схемы длина новой модели составит 10–12 м, а поперечный размер – 4,2 м. X-43B оснастят комбинацией двигателей на углеводородном горючем; теоретически способные работать от взлета до высоких гиперзвуковых скоростей, они позволят отказаться от ракетных ускорителей – после отделения от самолета-носителя ЛА сам выйдет на расчетный режим полета со скоростью $M=5-7$.

Для изучения условий дозвукового полета и посадки аппаратов в NASA разработали две опытные модели – X-43A-LS и X-43B-LS¹. Эти ЛА рассчитаны на самостоятельный взлет, автономный полет в течение 5 мин со скоростью 540 км/ч и посадку при скорости 144 км/ч. X-43A-LS длиной 3,6 м и массой 81,5 кг оснащен небольшим газотурбинным двигателем (ГТД) тягой 54,4 кгс. В октябре 2001 г. модель успешно прошла скоростные рулежные испытания, совершив полет продолжительностью 16 сек при скорости бокового ветра 21,6 км/ч. В составе ее оборудования используют самообучающуюся БЦВМ на нейронных сетях. Модель «гиперзвукового аппарата интегральной схемы» X-43B-LS HySID (Hypersonic Systems Integrated Demonstrator) построена по схеме «утка». Она еще находится в стадии изготовления. ЛА длиной 4,5 м, размахом крыла 2,7 м и массой 136 кг оснащен тремя ГТД тягой по 48,5 кгс.

На дальнейшую перспективу ориентирован проект X-43D с охлаждаемым водородным СПВРД и скоростью полета до $M=15$. Успех этого проекта позволит решить все исходные задачи программы Нурег-Х, заключающиеся, напомним, в подготовке прототипа стратегического бомбардировщика Global Reach.

В настоящее время американские военные ведут ряд самостоятельных программ,

¹ Low Speed – «низкоскоростные».



схожих с Нурег-Х. Проект FALCON Управления перспективных исследований Министерства обороны США DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), например, предусматривает разработку пилотируемого или беспилотного многоразового ЛА с гиперзвуковой крейсерской скоростью, ко-



торый сможет достичь любой цели в мире из континентальной части США в пределах двух часов, таким образом сокращая американскую зависимость от зарубежных баз. Кроме того, ВВС США работают над демонстратором СПВРД, названным «Волнолет» (WaveRider); а ВМФ и DARPA составили группу для создания демонстратора гиперзвуковой ракеты, названного HyFly.

Гражданские прикладные программы гиперзвуковых лайнеров остались далеко

позади; популярность сверхзвуковых пассажирских лайнеров ушла вместе с отставкой в прошлом году «Конкорда». Тем не менее, как считают эксперты, реактивные самолеты будущего, летающие со скоростью, достигнутой в полете X-43A, превратили бы трансатлантический перелет в 45-минутную прогулку [4].

Сегодня NASA рассматривает одноступенчатые средства выведения грузов в космос лишь как возможные варианты систем третьего (после Space Shuttle) поколения, которые могут появиться после 2025 г. Результаты работ NASA по освоению гиперзвуковых технологий найдут применение, как учит история, сначала в боевых системах. Одно из положений концепции «Национальная стратегия в области гиперзвуковых полетов» указывает на необходимость тесного сотрудничества между военными и гражданскими. Поэтому сразу после опубликования директивы началось формирование групп координации НИОКР научных подразделений всех видов Вооруженных сил и NASA.

Отказ от принятой прежде стратегии строгого распределения задач между военными структурами (в первую очередь, ВВС) и NASA обусловила очередная смена руководства страны. Дж. Буш-младший, придя к власти в 2001 г., активно продолжил научно-техническую политику прежних республиканских президентов, утвердивших такие программы, как COI и NASP [2].

Источники:

1. Пресс-релиз NASA от 7 апреля 2004 г.
2. Шумилин А. Прошлое, настоящее и будущее программы Нурег-Х. Журнал «Аэрокосмическое обозрение»; аналитика, комментарии, обзоры. №5, 2003, с.92-96.
3. Пресс-релиз фирмы Boeing за 29 марта 2004 г.
4. Сообщения AFP, Центров Драйдена и Лэнгли

Платиновый на спиртовом двигателе горючем

И. Черный. «Новости космонавтики»

30 марта корпорация Northrop Grumman (Редондо-Бич, шт. Калифорния) сообщила об успешных испытаниях нового жидкостного ракетного двигателя малой тяги (ЖРД МТ) для реактивной системы управления (РСУ) космических носителей следующего поколения.

Разработанный сектором космических технологий корпорации согласно контракту, выданному в 2001 г. по программе NASA «Технологии ракет-носителей следующего поколения» NGLT (Next Generation Launch Technology), ЖРД МТ имеет камеру сгорания из сплава «платина-иридий» и работает на экологически чистом топливе «жидкий кислород и этиловый спирт». Благодаря этому он не нуждается в керамических покрытиях, которые защищают современные ЖРД МТ, работающие на токсичных долгохраняемых компонентах.



После каждого полета двигателя РСУ шаттлов проходят тщательную инспекцию на предмет поиска повреждения защитных покрытий, толщина которых не превышает 0,08–0,15 мм. Если обнаруживаются дефекты, следует замена ЖРД МТ. Кроме того, необходимо принимать особые меры предосторожности при обслуживании и ремонте подобного оборудования, поскольку система РСУ в настоящее время использует ядовитые компоненты топлива.

«Наш ЖРД МТ имеет увеличенную надежность, ремонтпригодность и безопасность, – уверяет Соня Сепабхан (Sonya Sepahban), вице-президент Northrop Grumman Space Technology. – Мы начали разработку двигателя на «чистом топливе» более двух лет назад. Это первый ЖРД МТ без покрытий, разработанный и испытанный в Соединенных Штатах для NASA...»

Испытание, проводимое на стенде «Капистрано» (Capistrano Test Site) в Сан-Кле-

менте, шт. Калифорния, продемонстрировало возможность ЖРД МТ работать как в импульсном, так и в установившемся режиме, фактически превысив расчетные требования.

«Хотя мы все еще находимся на ранней стадии разработки, камера из сплава «платина-иридий» показала прочность при работе на оптимальном соотношении компонентов смеси и приемлемые температурные поля», – говорит Бернанд Джексон (Bernard Jackson), руководитель проекта в секторе космических технологий.

Новый ЖРД МТ базируется на концепции форсуночной головки с грибообразным смесительным элементом (pintle-injector), запатентованным Northrop Grumman. На этом принципе строилась работа прекрасно зарекомендовавшего себя двигателя LMDE (Lunar Module Descent Engine), который был установлен на посадочной ступени лунного модуля корабля Apollo, а также ЖРД МТ тягой 45,4 кгс, который использовался для выведения рентгеновской обсерватории Chandra (NASA) на высокоэллиптическую околоземную орбиту.

По материалам пресс-релиза Northrop Grumman Corp.

Соединенным Штатам нужна мощная ракета

И.Черный. «Новости космонавтики»

25 марта Базз Олдрин, второй человек, ступивший на поверхность Луны 20 июля 1969 г., выступая в Атланте перед комиссией по планетной инициативе президента Дж.Буша, сказал, что для выполнения программы пилотируемых полетов на Луну и Марс США должны разработать новую мощную ракету, которая сможет уменьшить затраты на программу и снизить необходимое число запусков.

«Если не сделать этого, у нас не будет подходящего способа полетов в космос», – сказал Олдрин.

Эксперты NASA в общем согласны с астронавтом – сразу после программной речи Буша агентство начало изучать потребности в новом классе сверхмощных РН для запуска пилотируемых кораблей на Луну и Марс в соответствии с новой космической политикой. В рамках этого изучения предполагается до конца 2004 г. сформировать точку зрения на размерности и характеристики требуемого космического носителя.

Аналогичная ситуация была в 1962 г., когда NASA стояло перед выбором новой ракеты для запуска корабля Apollo. Варианты в то время ограничивались семействами сравнительно маломощных РН на базе баллистических ракет Thor, Atlas и Titan. А в разработке находились серия перспективных ракетных двигателей и новые носители семейства Saturn и Nova.

Тогда выбор ракеты определялся способом посылки астронавтов на Луну. Аналогичное решение должны принять должностные лица NASA сейчас.

В 1962 г. рассматривались три метода:

❶ сверхмощная РН Nova посылает на Луну непосредственно весь корабль, верхняя часть которого с астронавтами возвращается на Землю;

❷ в соответствии с методом стыковки на окололунной орбите LOR (Lunar Orbit Rendezvous) несколько менее мощный носитель Saturn V запускает к Луне орбитальный корабль и посадочный модуль. На окололунной орбите комплекс разделяется; два астронавта совершают вояж на Луну в посадочном модуле, а потом возвращаются к своему третьему товарищу, который кружит в ожидании их по окололунной орбите. К Земле возвращается лишь сравнительно малая часть комплекса;

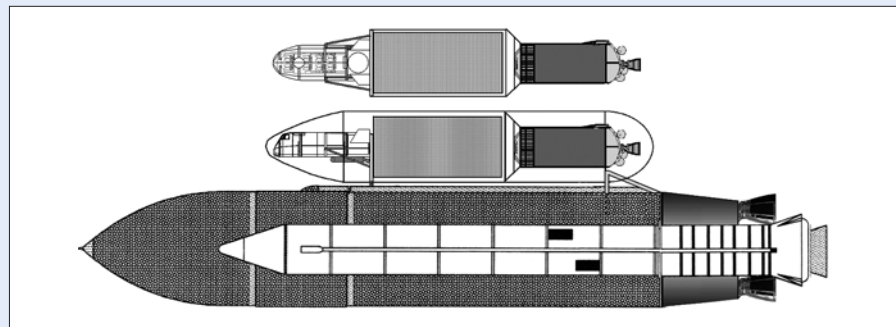
❸ план сближения на околоземной орбите EOR (Earth Orbit Rendezvous) подразумевал постройку корабля Apollo из отдельных элементов, запускаемых «малыми» ракетами Saturn 1, либо заправку пустого корабля, запущенного одним «Сатурном-5», с помощью танкера, выведенного вторым таким же носителем. Собранный и заправленный аппарат стартовал к Луне.

В конце концов наилучшим способом был признан вариант LOR – он в наибольшей степени соответствовал заявлению прези-

дента США Джона Ф. Кеннеди о высадке человека на поверхность Луны до конца 1960-х годов.

По предварительным данным, по программе Буша «Проект Созвездие» (Project Constellation), вероятнее всего, будет отобран вариант со сборкой на околоземной орбите. Существующие американские носители последнего поколения – Delta IV Heavy фирмы Boeing и Atlas V Heavy компании Lockheed Martin – достаточно велики, чтобы поднять пилотируемые космические капсулы «Созвездия»; масса их полезного груза (ПГ) на низкой околоземной орбите составляет примерно 22.7 т (50000 фунтов). По аналогии с командно-сервисным модулем корабля Apollo, соответствующий блок системы «Созвездие» может иметь общую массу порядка 13.7 т (30000 фунтов); однако другие элементы – такие как посадочные аппараты, оборудование для работы на поверхности других планет и защиты астронавтов – требуют пуска тяжелой ракеты.

Saturn 5 проекта Apollo мог доставлять на низкую околоземную орбиту ПГ массой 145 т и на траекторию полет к Луне – 45 т. Ни одна нынешняя американская ракета такой груз поднять не может. Как соответствующий потребностям программы «Созвездие» и при этом позволяющий держать расходы на сравнительно низком уровне, чаще всего рассматривается беспилотный вариант системы Space Shuttle.



Концепция носителя Aquila на базе стандартных решений, предложенная компанией Базза Олдрина. Полезная нагрузка – шестиместная лунная орбитальная станция и крылатый корабль!

Простейший путь – снятие с орбитальных ступеней Atlantis, Discovery и Endeavour систем жизнеобеспечения и другого оборудования для обеспечения пилотируемого полета. Это позволит повысить существующий предел грузоподъемности (менее 25 т, или 55000 фунтов) по крайней мере на 11.3 т (25000 фунтов). Такой шаттл сможет нести робототехнический манипулятор, а также стыковаться с МКС.

Другой вариант увеличения грузоподъемности – дальнейшее облегчение внешнего топливного бака (ВТБ) и усовершенствование стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ), в т.ч. с добавлением дополнительных сегментов.

Вместо орбитальной ступени возможна установка грузовых контейнеров различной



формы и размеров. В хвостовой части контейнера стоит связка трех маршевых двигателей SSME. Она может отделяться и приводняться в море в небольшой спасательной капсуле. Такой грузовой корабль может вывести на орбиту ПГ массой 60–70 т. Для его обслуживания можно использовать стартовые сооружения, ангары, а также задействовать персонал, который сейчас работает по программе Space Shuttle.

Другая идея – заменить SSME одноразовыми двигателями RS-68. Эти более мощные ЖРД позволят увеличить грузоподъемность носителя до 90 т и больше.

Хьюстонская компания Starcraft Boosters Inc., которую возглавляет Б.Олдрин, предлагает более глубокую модернизацию шаттла: на базе штатных СТУ и ВТБ создать недорогую ракету, способную вывести на орбиту ПГ массой 52.1 т (115 тыс фунтов).

Ракета, названная Aquila, могла бы стартовать с двух пусковых столов системы Space Shuttle Космического центра имени Дж.Кеннеди, и Олдрин предлагает построить третий стартовый комплекс для выполнения программы «Созвездие». По его словам, незначительные усовершенствования ВТБ позволят запустить с помощью этого

носителя шестиместную станцию на окололунную орбиту; там астронавты пересядут на посадочный аппарат.

Таким образом, первый этап программы Дж.Буша может быть реализован с помощью модернизации существующего флота шаттлов плюс подключение новых ракет семейства EELV. Однако остается неясным способ реализации второго этапа; для полета на Марс требуется грузопоток «Земля–орбита», значительно (в 10–100 раз) превышающий потребности программы Apollo. Тут уж без коренной перестройки всей американской транспортной космической системы не обойтись...

По материалам Florida Today и сообщениям агентства UPI

70-летие первого космонавта планеты Юрия Гагарина

В. Давыдова, П. Шаров, И. Маринин.
«Новости космонавтики»
Фоторепортажи **И. Маринина** (г. Гагарин)
и **Н. Семенова** (г. Москва)

Фото из архива РГАНТД



9 марта 2004 г. первому космонавту Земли Юрию Алексеевичу Гагарину исполнилось бы 70 лет. По всей России прошли торжества, посвященные этой дате.

Подготовка началась примерно за год. В октябре 2003 г. под председательством губернатора Смоленской области Виктора Маслова был образован оргкомитет по подготовке празднования юбилея. В его работе приняли участие представители Саратовской, Оренбургской, Мурманской, Московской областей – тех регионов, которые связаны с именем первого космонавта.



Торжественный митинг в г. Гагарине



Выступает командир отряда космонавтов Ю. Лончаков



Памятник А.Т. Гагариной



Дом в Гжатске, где жил Юрий Гагарин
Светлица в доме Гагариных

24 ноября состоялось заседание оргкомитета, где был рассмотрен план основных мероприятий. Заместитель главы администрации области Юрий Сынкин сообщил, что все заинтересованные стороны поддержали идею о придании празднику федерального статуса. Оргкомитет, обратившись с предложениями в Правительство РФ, получил поддержку, и празднование получило всероссийский статус.

Было решено, что центром всех торжеств станет родина первого космонавта планеты.

Основное празднование 70-летия Юрия Алексеевича Гагарина проходило с 9 по 12 марта на его родине в г. Гагарин (прежде г. Гжатск) Смоленской области. Его организаторами стали: администрация Смоленской области и муниципального образования «Гагаринский район», Росавиакосмос, Торгово-промышленная палата, Министерство культуры, Министерство образования, Министерство печати, Правительство Москвы, Правительство Московской области, РГНИИ ЦПК им.

Ю.А. Гагарина, ФКЦ «Байконур», Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского, Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, АМКОС, Объединенный мемориальный музей Ю.А. Гагарина. Спонсорами выступили: ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», РНИИ КП, «ПромСибМаш» и др.

Утро 9 марта выдалось поистине праздничным – стояла ясная, солнечная погода. Прибывавших гостей по традиции встречали хлебом-солью на границе между Московской и Смоленской областями. Подъехав к городу, кавалькада автомашин и автобусов проследовала к местному кладбищу, где гости возложили цветы на могилу Алексея Ивановича и Анны Тимофеевны Гагариных – родителей Юрия Алексеевича.

В ходе регистрации в администрации Гагаринского района гостям вручали подарки и сувениры, посвященные первому космонавту.



С раннего утра на Красной площади города стали собираться жители и гости. Ровно в 11 часов начался торжественный митинг. У подножия памятника Ю.А. Гагарину собрались почетные гости: космонавты – друзья и коллеги Юрия Алексеевича по первому отряду и действующие космонавты, администрация города и района, ветераны космической отрасли, командование местных воинских частей. Открыл митинг глава администрации г. Гагарина Владимир Иванов. Несколько тысяч людей, собравшихся на митинг, услышали проникновенные слова дважды Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР Алексея Леонова, дружившего с Юрием Гагариным до самой его гибели. Затем выступили Евгений Тяжелников, в 1970-е годы первый секретарь ЦК ВЛКСМ, курировавший Всесоюзную комсомольскую стройку в г. Гагарине, нынешний командир отряда космонавтов, летчик-космонавт Юрий Лончаков и многие другие.

Посреди площади в воздух был поднят аэростат с портретом Гагарина. Играла музыка, царил атмосфера праздника. В какой-то момент в небе над городом появился истребитель МиГ-29, продемонстрировавший фигуры высшего пилотажа. Это выступление произвело большой эффект, особенно радовались дети. Митинг закон-



Дом родителей Юрия Гагарина

чился возложением цветов к подножию памятника Ю.А.Гагарину.

Было организовано шествие к Мемориальному музейному комплексу, где возложили цветы к памятнику А.Т.Гагариной и бюсту ее сына.



«Дом космонавтов»
Бюст Ю.Гагарина на территории мемориала

Основой мемориала является дом, перевезенный из деревни Клушино. В нем Гагарины жили до самого легендарного полета в 1961 г. Именно у входа в этот дом впоследствии установили памятник матери первого космонавта. Уже после полета Юрия Алексеевича для его родителей на противоположной стороне дороги был построен другой дом – шлакоблочный. Здесь они прожили несколько лет, и сюда Юрий Алексеевич неоднократно приезжал на «Волге», подаренной ему Горьковским автозаводом. Эта «Волга» стоит здесь же, во дворе.

После гибели Юрия Гагарина (эта трагедия произошла в день рождения его отца) и последовавшей вскоре смерти Алексея Ивановича на той же территории был построен новый дом, где Анна Тимофеевна могла принимать гостей-космонавтов, которые стали здесь частыми гостями. В этом доме Анна



Личная «Волга» Юрия Алексеевича

Тимофеевна провела последние годы своей жизни.

На территории комплекса установлен бюст Юрия Алексеевича, куда и были возложены цветы. В Мемориальный комплекс входит также дом в деревне Клушино, где Юрий жил в детстве. Хотя его и построили недавно (настоящий дом Алексей Иванович Гагарин разобрал и перевез в Гжатск), в нем воссоздана обстановка тех лет. Дополни-

няют ее подлинные вещи, принадлежавшие семье Гагариных. Именно в этой деревенской избе удается прикоснуться к сельскому быту 1930-х годов, ощутить «дух» той среды, где вырос будущий герой. С огромной душевностью и теплотой принимают посетителей работники музея. По традиции предлагают испить воды из «того самого» колодца...

Между тем торжества рассеялись по всему городу. В литературной гостиной Центральной библиотеки состоялась творческая встреча «Право не быть забытым». В Художественной галерее открылась выставка картин «Гагаринская весна», а в Центре детского творчества гости встретились с лидерами общественной организации «Юные гагаринцы».

В рамках празднования в недавно созданном в Музее Первого полета был учрежден клуб «Ветераны Байконура». Перед собравшимися ветеранами вы-

ступили дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР П.Р.Попович, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР А.П.Арцебарский и другие.

В Доме космонавтов открылась выставка «Из семейного альбома» и персональная экспозиция скульптур и графики заслуженного деятеля искусств Белоруссии И.Я.Миско. Посетители увидели скульптурные портреты первых космонавтов (в т.ч. зарубежных), а также космонавтов, родившихся в Белорусии: Петра Климука, Владимира Коваленка и других.

В Благовещенском соборе, где уже многие годы располагается Гжатский краеведческий музей, проходила выставка, посвя-



Дом Гагариных в деревне Клушино



Здесь спал первый космонавт, когда был маленьким

щенная 95-летию со дня рождения основоположника отечественного ракетного двигателестроения, академика АН СССР В.П.Глушко, а также персональная выставка художника О.Высоцкого «Дыхание космоса».

Тем временем на улице 50-летия ВЛКСМ состоялась торжественное открытие реконструированного железнодорожного вокзала станции Гагарин, а в его Мемориальном зале была организована интерес-



Выступает директор музея Первого полета А.М.Дёмина

ная выставка фотографий «Наш Гагарин». На открытии, помимо представителей администрации города, присутствовал депутат Госдумы, дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт В.И.Севастьянов.

К 14 часам гости собрались в Большом зале Детской музыкальной школы, где со-



На открытии выставки В.П.Глушко

стоялось торжественное открытие XXXI Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. Открыл Чтения Алексей Леонов.

Среди почетных участников конференции, выдвинутых в президиум, были космонавты, ветераны космической отрасли. Б.Е.Черток, соратник и заместитель главного конструктора С.П.Королева, рассказал собравшимся о прошлом отечественной космонавтики и поделился своим мнением о ее настоящем и будущем. В завершение выступления Борис Евсеевич сказал, что принес в подарок музею очень ценный экспонат – коробку от конфет с автографами Ю.А.Гагарина, Г.С.Титова и других первых космонавтов, которые они оставили во время поминок С.П.Королева в январе 1966 г. Б.Черток хранил эту коробку без малого 40 лет! Правда, не обошлось без накладок. Эта коробка куда-то запропастилась... Борис Евсеевич в растерянности попросил присутствующих найти и передать ценный экспонат в музей. Вскоре коробка нашлась и под бурные аплодисменты зала была вручена сотрудникам музея.

В этот памятный день в городе прошел X Всероссийский турнир по самбо, а также городские соревнования по гагаринским видам спорта: теннису (хотя Юрий Алексеевич в теннис и не играл), стрельбе, баскетболу, хоккею, а также зимней рыбалке.

В 16:00 в ДК «Комсомолец» состоялся торжественный вечер, посвященный 70-летию Ю.А.Гагарина и открытию XXXI Общественно-научных чтений. Он объединил множество замечательных людей – ученых, конструкторов, космонавтов, журналистов. В зале присутствовали Елена Гагарина, первый космонавт ГДР Зигмунд Йен, учительница Юрия Гагарина Елена Александровна Козлова и другие. Приглашенным на вечер



Открытие XXXI Общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина

посчастливилось услышать воспоминания о Юрии Алексеевиче от его друзей – коллег по первому отряду Павла Поповича и Алексея Леонова и других ветеранов космонавтики. На вечере также выступили космонавты Виталий Севастьянов, Геннадий Стрекалов, Виктор Савиных, Виктор Афанасьев, Анатолий Арцебарский, Василий Циблиев,

Юрий Маленченко, а также бывший губернатор Якутии, член Совета Федерации М.Е.Николаев; было зачитано поздравление от председателя Совета Федерации Сергея Миронова и от председателя Госдумы Бориса Грызлова.



Железнодорожный вокзал после реконструкции

Особо стоит отметить выступление человека, который не имел непосредственного отношения к космонавтике, но является настоящим другом первых космонавтов и был лично знаком с Ю.Гагаринным. Это известный певец, народный артист Советского Союза Иосиф Давыдович Кобзон. Как отмечали сами космонавты, без него трудно было представить какое-либо торжественное событие того времени, он часто выступал на праздничных мероприятиях. И.Кобзон поделился воспоминаниями о первом космонавте Земли:

«Я очень рад, что в этом зале собралось столько людей, чтобы вспомнить первого космонавта планеты Юрия Алексеевича Гагарина. Сюда пришли его друзья-космонавты и те космонавты, которые уже не застали Юрия Алексеевича. Я вот о чем сейчас думаю: наш «та-

мада» (А.А.Леонов, который вел вечер. – *Авт.*) выходит и говорит: «Ну-ка, кто уже летал, встать!» И встают космонавты, которых мы хорошо знаем. «Встать, кто еще не летал!» – и встают еще никому не известные нелетавшие космонавты. А в то время разве могли мы знать фамилию того, кого приняли в отряд космонавтов? Для нас это были «космические дали», секреты за семью печатями. Сергея Павловича [Королева] можно было

увидеть только на приеме в Кремле. Спрашивали: «Кто это? Кто?» А нам отвечали: «Тише! Тише! Потом!» В такое время жили. Но должен сказать, правильную линию сейчас проводит Алексей Архипович [Леонов], рассказывая о Юрии Гагарине. Юрий Алексеевич был другим человеком, не таким типичным «героем всего Советского Союза и его окрестностей». Он был очень земным... Конечно, несправедливо Господь распорядился его жизнью. Ему бы еще жить и жить... Его никто не заставлял летать – он сам этого хотел...

Более того, я вспоминаю то время, как он всех своих друзей по первому отряду строго воспитывал и отчитывал, и они обижались на него, но обижались только до первой встречи. Сегодня, когда я зашел на губернаторский обед [увидев Леонова], сказал: «Какое счастье, первопроходец вселенной здесь!» Ведь это Гагаринская шутка была. В Звездном городке был такой Университет культуры, и туда приехала Екатерина Алексеевна Фурцева, министр культуры. А после занятий был фуршет, и на нем тамадой был Юрий Алексеевич. Когда он давал слово Алексею Архиповичу, то сказал: «А сейчас слово предоставляется первопроходимцу... м-м-м... первопроходцу...» Все рассмеялись... Помнишь, Алексей?

Он был очень веселым человеком, безумно веселым, никому не позволял скучать... Он был очень грамотным и интеллигентным человеком, но, тем не менее, любил такой рабоче-крестьянский «бытовой слэнг»... Я любил его подначивать,



Выступает Борис Евсеевич Черток

когда мы по телевизору смотрели хоккей. Я говорю: «Ну сейчас твоя «конюшня» залетит...» А он мне: «Да ты ладно, сейчас мы твоей «Динамо» накидаем, знаешь...» Азартный был... Знаете, вот даже те слова, которые звучат в цикле А.Пахмутовой, посвященном Гагарину, будто нарисовали его портрет: «Как он песни пел, весел был и смел, как азартно жить хотел...» Он

действительно «азартно жить» хотел... С ним было невероятно интересно в любой обстановке, где бы он ни оказывался. Он был простым, доступным и великим гражданином. А улыбка гагаринская – она известна так же, как знаменитая улыбка Моны Лизы. Улыбка Гагарина...»

Далее Иосиф Кобзон сказал: «Я не знаю, но мы почему-то устали от подвигов. Наша страна все время находится в стрессовом состоянии. Нас потрясают войны, какие-то катаклизмы... После Великой Отечественной войны это был, пожалуй, самый великий подвиг мировой истории – полет Гагарина... Я вспоминаю тот день... Тогда я был студентом Государственного музыкаль-

ного института имени Гнесиных. Мы выскочили к Никитским воротам, мы просто ошалели от счастья, от радости. Это был единый порыв, и это торжество, этот патриотизм не прекращались в наших сердцах и душах... Сейчас мы проходим мимо космонавтов, дважды Героев Советского Союза... Господи, ну даже если ты просто образованный человек, ты должен понять, что эти звезды упали на них не с неба. Они достались человеку за его подвиг великий, который он совершил не ради этих звезд, а ради своей страны, своего народа. Мы перестали восхищаться подвигом: «Ну и что? Ну слетал... Мы каждый день летаем... Ну и что – лауреат Нобелевской премии? Сидит себе там, что-то рисует... А у нас с бизнесом проблемы...» Я говорю в данном случае с горечью, потому что мы свое пожилы – жалко наших детей! Ведь они не ощутят той радости и гордости за свою Родину, а многие, к сожалению, даже не знают, кто такой Гагарин. Это до чего нужно дойти – в стране, где родился, вырос и совершил свой полет, прославил свою страну Гагарин, – чтобы в школах не рассказывали об этом, чтобы дети не гордились этим? Это ужасно! Я как назначенный «начальник культуры» в Госдуме, как председатель комитета вам обещаю, что буду с этим очень активно бороться. Самое главное, мы должны гордиться не по партийной политической идеологии... У нас великая страна, и у нас есть, чем гордиться!..

Вот стою я сейчас и смотрю на них – первый отряд... Из двадцати осталось лишь шестеро (из членов первого отряда в живых сейчас восемь человек, а из 12 летавших – шесть космонавтов. – *Авт.*)... И вспоминаю такую песню: «Песенку в эфире пусть все споют четыре: Юрий, Герман, Андриян и Павел...» А после гибели Володи Комарова наш народ понял, что серьезное это дело – космос... Потом умер Паша Беляев. Потом еще трое ребят ушли... Грустно...

А Юра веселый был. Вспоминаю, был какой-то вечер. Юра ходил и обливал всех чернилами... Все в ужасе дергаются – не знают, как реагировать. Его спрашивают: «Ты с ума сошел, что ты делаешь?» А он им: «А что? Так и будете ходить...» А через некоторое время эти чернила испарились, исчезли... Шутка!

Еще один случай был: Юра как-то подошел ко мне и говорит: «Слушай, я сейчас приехал из Аргентины, привез классные си-



Т.Д.Филатова (племянница Ю.Гагарина, слева), Е.А.Козлова (школьная учительница первого космонавта)



На торжественном вечере в ДК «Космосолец»

гареты, только тебе одному дам, больше никому...» Ну я закуриваю его сигару – и вдруг она взрывается! У меня все лицо черное... они хохочут... Шутка!

Ввели мы такой обычай: к примеру, назначается встреча на 7 часов вечера, и если кто-то опаздывает на 5–10 минут, то его прямиком, не говоря ни слова, за ручки – за ноженьки – и в ванну с холодной водой... Спротивляться бесполезно, даже если уважительная причина... Больше никто не опаздывал.

Вот такие были ребята: они могли летать в космос, выполняли ответственные задания, а в свободное время были просто людьми... Мы приезжали из поездок по Сибири, с Дальнего Востока, привозили новые песни и прибегали к ребятам... Они очень любили песню Александры Пахмутовой «Девчонки танцуют на палубе».

И Иосиф Давыдович без аккомпанемента спел одну из самых популярных в то время песен, любимых космонавтами.

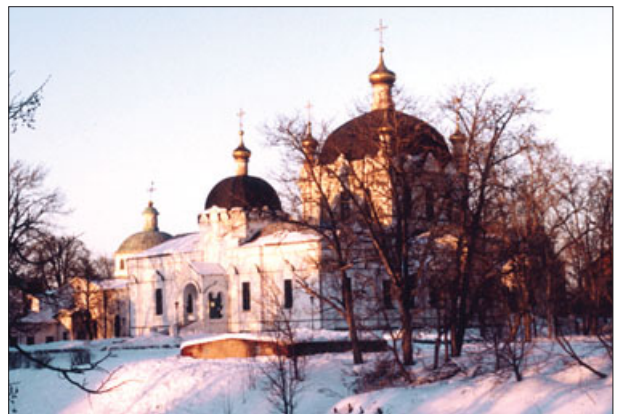
«Я счастлив, что мне выпало знать Юрия Алексеевича. Мне посчастливилось слышать его голос, когда он мне звонил. Я тогда жил в коммунальной квартире... Иногда Юра заезжал ко мне в коммуналку, у меня соседка была – кокегарша Нюрка. И она приходила, стучала мне в комнату и говорила: «Иосиф, иди, масманавт твой приехал...» Это время вряд ли когда вернется, и мы, сидящие в президиуме и в зале люди, обязаны сделать так, чтобы все то лучшее, духовное, что у нас было, осталось в истории и в нашей памяти, чтобы мы помнили свое родство...»

После концерта были объявлены лауреаты конкурса «Гагаринские таланты» и вручены призы. На улицах города начались поистине народные гуляния с катанием на воздушном шаре, чаепитием и блинами, лазерным шоу и фейерверком.

10 марта торжества завершились, а Научные чтения продолжили работу по секциям в помещениях



Иосиф Кобзон вспоминает Юрия Гагарина



Краеведческий музей, где проходили Гагаринские научные чтения



На гжатских посиделках

Краеведческого музея, расположенного на территории Благовещенского собора.

Вечером в фойе музея Первого полета для участников Гагаринских чтений были организованы «Гжатские посиделки». Работники Объединенного музея Ю.А.Гагарина (директор – М.В.Степанова) в народных костюмах потчевали гостей огурчиками и грибами, капустой и мочеными яблоками, домашним квасом. Неформальное общение сопровождалось народными песнями, плясками и играми, в которых приняли участие и гости.

Праздничные мероприятия, приуроченные к юбилейной дате, проходили по всей стране. Жители города Саратова тоже считают Юрия Гагарина своим земляком. Именно здесь он учился в индустриальном техникуме,

в Саратовском аэроклубе совершил свой первый парашютный прыжок и первый полет на тренировочном самолете, здесь проходил предполетную подготовку. День рождения первого космонавта торжественно отметили в разных районах Саратова и области.

Утром 9 марта у памятника Гагарину стартовал легкоатлетический пробег, в котором приняли участие члены саратовского клуба любителей бега «Сокол», воспитанники спортивных школ Энгельса и Саратова, да и все желающие. В школах прошел единый классный час, посвященный первому космонавту планеты. В городских кинотеатрах и клубах был организован кинопроект «Каким он парнем был». В областной универсальной научной библиотеке представили литературно-музыкальную композицию «Он всех нас позвал в космос». В областном Доме искусства и науки открылась выставка работ художников клуба «Вернисаж», посвященная 70-летию со дня рождения Ю.Гагарина.

9 марта в Люберцах Московской области на площади у профессионального лицея №10 им. Ю.А.Гагарина прошел митинг, посвященный юбилею его выпускника – Юрия Гагарина. В торжественной встрече участвовали инженерно-педагогический и ученический коллектив лицея, министр образования правительства Московской области Л.Антонова, депутат Госдумы РФ В.Семенов, глава Люберецкого района С.Гусев и др. Митинг завершился возложением цветов к скульптурной композиции Ю.Гагарина.

На Байконуре 9 марта был организован митинг у памятника Ю.А.Гагарину. Ветераны и жители Байконура почтили память первооткрывателя космоса. Глава администрации города А.Ф.Мезенцев поздравил байконурцев с памятной датой. В завершение митинга к подножию памятника были возложены цветы. Ракеты, изготовленные руками байконурских школьников, взлетели в небесную высь.

Вечером в городском Дворце культуры состоялась праздничная встреча и концерт с участием творческих коллективов города. Собравшихся приветствовали глава администрации А.Ф.Мезенцев, заместитель командующего Космическими войсками по воспитательной работе генерал-лейтенант И.Е.Хоменко, специальный представитель президента Республики Казахстан на космодроме Байконур Е.М.Нурғалиев, заместитель директора ФКЦ «Байконур» Е.А.Черный и другие официальные лица. По случаю 70-летия со дня рождения Ю.А.Гагарина за многолетнюю и плодотворную работу на космодроме Байконур были награждены участники запуска корабля с первым космонавтом на борту: А.П.Семикин, М.И.Яроцкая, а также труженики и ветераны космодрома, офицеры.

В течение недели на космодроме Байконур гостила делегация школьников из г.Гагарин, которая приехала на празднование по

приглашению главы городской администрации. За время пребывания на космодроме ребята посетили музеи, стартовые площадки, участвовали в юбилейных мероприятиях.

12 марта в Москве в ГЦКЗ «Россия» состоялся юбилейный вечер и концерт. В торжестве приняли участие члены Правительства РФ, депутаты Госдумы, сотрудники администрации президента, члены Правительства Москвы, родные и близкие Ю.А.Гагарина, летчики-космонавты, представители общественных организаций, земляки первого космонавта, курсанты академии им. Н.Е.Жуковского и др. С приветствием к собравшимся обратились: бывший генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев, мэр Москвы Ю.М.Лужков, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт, президент Ассоциации музеев космонавтики России П.Р.Попович, другие космонавты первого отряда.



Ю.Н.Коптев и Ю.М.Лужков на сцене «России»

Торжественная часть плавно переросла в концерт мастеров искусств российской эстрады, а завершился вечер имитацией записи «Голубого огонька», любимой передачи советских телезрителей. Космонавты сели за столики на сцене, их рассказы и воспоминания о трудных победах на орбите, по тра-



«Запись» «Голубого огонька»

диции, чередовались с эстрадными номерами, а затем герои космоса вместе с Иосифом Кобзоном спели свои любимые песни.

В выставочном зале Смоленского музея-заповедника открылись выставки «Человек и Вселенная» и «К звездам», посвященные юбилею знаменитого земляка. Первую из них организовали при участии трех музеев – Мемориального музея космонавтики (г.Москва), Объединенного мемориального музея Ю.А.Гагарина (г.Гагарин) и

Смоленского государственного музея-заповедника. Смолянам были представлены живописные и графические работы, скульптурные композиции и произведения декоративно-прикладного искусства на космические темы. Среди них – работы летчиков-космонавтов Алексея Леонова и Владимира Джанибекова, предоставленные московским музеем космонавтики. Из музея Ю.А.Гагарина на выставку в Смоленск прибыл цикл графических работ Бориса Полянского «Гжатские берега», посвященный родине первого космонавта.

На Всероссийской филателистической выставке «К звездам-2004» была представлена коллекция конвертов и марок, выпущенных Минсвязи по эскизам В.Джанибекова. А в Смоленском планетарии можно было ознакомиться с экспозицией космического снаряжения, побывавшего на околоземной орбите 12 апреля 1961 г.: это скафандр, кресло космонавта с корабля «Восток», специальный набор продуктов питания, гидрокостюм и надувная лодка на случай приводнения в океане.

23 марта в московском Политехническом музее состоялась памятная встреча, посвященная 70-летию Ю.А.Гагарина. В ней приняли участие ветераны ракетно-космической промышленности и Вооруженных сил – те, кто внес непосредственный вклад в осуществление первого пилотируемого полета ракетно-космической системы «Восток». Воспоминаниями о первом космонавте и его историческом полете с собравшимися поделились: испытатель наземных имитаторов космических кораблей Д.И.Гридунов, доктор медицинских наук, академик РАКЦ В.Г.Волович, ветеран РКК «Энергия» им. С.П.Королева М.С.Флорианский, заслуженный летчик-испытатель и летчик-космонавт СССР И.П.Волк. Слушая рассказы ветеранов, московские школьники, заполнившие зал до отказа, прикоснулись к незабываемым страницам истории, связанным с началом пути во Вселенную.

В Центральном государственном архиве историко-политической документации, г.Казань (Республика Татарстан), была открыта экспозиция «До самой далекой планеты не так уж, друзья, далеко...» (к 70-летию со дня рождения Юрия Гагарина). Посетители выставки увидели республиканские газеты памятных апрельских дней с сообщениями о первом полете человека в космос, а также информацией Советского райкома КПСС Казани о мероприятиях, проведенных в связи с этим выдающимся событием. На выставке также были представлены фотографии встреч Юрия Гагарина с руководителями Республики Ф.Табеевым и Г.Усмановым и с казанскими школьниками во время его пребывания в столице Татарской АССР в августе 1967 г.

Юбилей первопроходца Вселенной праздновали и в других городах России, а также ближнего и дальнего зарубежья.

Росавиакосмос преобразован в Федеральное космическое агентство

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Указом Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 г. №314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» Российское авиационно-космическое агентство (Росавиакосмос) преобразовано в Федеральное космическое агентство (ФКА). При этом функции Росавиакосмоса в области авиационной техники переданы в ведение вновь образованного Федерального агентства по промышленности.

В соответствии с новой структурой федеральных органов исполнительной власти ФКА находится в подчинении Министерства промышленности и энергетики РФ, которое возглавил Виктор Христенко. Таким образом, данное министерство будет осуществлять координацию и контроль деятельности Федерального космического агентства.

Пункт 5 Указа №314 определяет основные функции федеральных агентств. В соответствии с ним ФКА является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим в установленной сфере деятельности функции по оказанию государственных услуг, по управлению государственным имуществом и выполняющим правоприменительные функции, за исключением функций по контролю и надзору. Агентство возглавляет руководитель (ранее агентство возглавлял генеральный директор). Руководитель агентства назначается Правительством РФ.

Функции по принятию нормативных правовых актов в области космической деятельности теперь переданы Министерству промышленности и энергетики. Кроме того, Министерство промышленности и энергетики в соответствии с указом будет утверждать ежегодный план и показатели деятель-

ности Федерального космического агентства, а также отчет об их исполнении; вносить в Министерство финансов РФ предложения по формированию бюджета и финансированию агентства; назначать и освобождать от должностей по представлению руководителя агентства его заместителей.

Новое положение «О Федеральном космическом агентстве» и его структура должны быть разработаны и утверждены в двухмесячный срок. В течение месяца должна быть определена предельная штатная численность центрального аппарата агентства.

С момента создания Российского космического агентства (РКА) это его вторая реорганизация. РКА было образовано Указом Президента РФ от 25 февраля 1992 г. №185. При этом в ведении РКА оказались только четыре организации: ЦНИИмаш, который стал головным институтом агентства, НИИ ТП имени М.В.Келдыша, НИИХиммаш и организация «Агат». 12 мая 1998 г. постановлением Правительства РФ №440 во исполнение Указа Президента РФ от 20.01.98 №54 «О реализации государственной политики в области ракетно-космической промышленности» в ведение РКА были переданы 38 государственных предприятий и организаций ракетно-космического профиля, до этого находившиеся в подчинении у Министерства экономики. Кроме того, на основании этого постановления РКА получило возможность осуществлять единую государственную политику (госзаказ) в отношении деятельности более 20 предприятий, которые к тому времени стали акционерными обществами.

Указом Президента РФ от 25.05.99 №651 и постановлением Правительства РФ от 02.07.99 №735 РКА было преобразовано в Российское авиационно-космическое агент-

ство. В ведение Росавиакосмоса были переданы около 350 авиационных предприятий и организаций. Штат центрального аппарата Росавиакосмоса был увеличен с 230 до 320 сотрудников. В руководящий состав агентства (помимо четырех заместителей генерального директора) были введены еще два заместителя (по авиационному направлению). Росавиакосмос фактически превратился в авиационно-космическое министерство.

И вот – новая реорганизация. Теперь агентство должно сконцентрироваться только на ракетно-космической деятельности.

С момента основания в 1992 г. Российского космического агентства им беспрерывно в течение 12 лет руководил Юрий Николаевич Коптев. Долше него федеральный орган исполнительной власти возглавлял только Сергей Шойгу, который был назначен главой Госкомитета РСФСР по чрезвычайным ситуациям в ноябре 1991 г. Получив назначение еще в эпоху и.о. председателя Правительства РФ Егора Гайдара, Юрий Коптев последовательно сохранял свой пост в правительствах Виктора Черномырдина, Сергея Кириенко, Евгения Примакова, Сергея Степашина, Владимира Путина и Михаила Касьянова.

Юрий Николаевич внес значительный вклад в сохранение потенциала и развитие российской ракетно-космической промышленности, участвовал и руководил разработкой перспективных программ создания космических систем, в т.ч. и для Министерства обороны. Большую роль он сыграл и в развитии международного сотрудничества в области освоения и исследования космоса.

11 марта 2004 г. Юрий Николаевич Коптев был освобожден от должности генерального директора Росавиакосмоса.

Ю.Коптев родился 13 марта 1940 г. в городе Ставрополь. В 1965 г. окончил МВТУ имени Н.Э.Баумана и начал работать в НПО имени С.А.Лавочкина сначала в должности инженера, а затем – начальником группы.

С 1969 г. работал в аппарате Министерства общего машиностроения (МОМ) СССР. Прошел путь от старшего инженера до заместителя министра МОМ. Участвовал в организации многих крупных космических программ, в т.ч. запусков пилотируемых кораблей в качестве члена государственных комиссий. Длительное время возглавлял Главное управление МОМ. В 1989 г. Юрий Николаевич стал заместителем министра.

В феврале 1992 г. указом Президента РФ был назначен на должность генерального директора Российского космического агентства, а в 1999 г. по постановлению Правительства РФ возглавил Российское авиационно-космическое агентство.



Фото К.Крейдено

Указом Президента РФ от 13 июля 2001 г. №844 Ю.Коптеву присвоен квалификационный разряд действительного государственного советника Российской Федерации 1-го класса.

Трудовая деятельность Юрия Николаевича Коптева отмечена высокими государственными наградами. Он является лауреатом Государственных премий СССР (1978) и Российской Федерации (1993). За большой личный вклад в развитие авиационно-космической промышленности и многолетний добросовестный труд Ю.Коптев награжден орденами Трудового Красного Знамени, Октябрьской Революции, орденом Ленина, «За заслуги перед Отечеством» II и III степени и Почетной грамотой Правительства РФ.

Доктор технических наук, профессор Ю.Коптев имеет почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Юрий Николаевич женат, в его семье два сына.

А.Перминов – руководитель Федерального космического агентства
 Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 марта 2004 г. №335-р руководителем Федерального космического агентства назначен Перминов Анатолий Николаевич, до этого – командующий Космическими войсками РФ.

А.Перминов родился 16 июня 1945 г. в деревне Дувалово Шабалинского района Кировской области. В 1967 г. окончил Пермское высшее военное командно-инженерное училище и проходил службу в Ракетных войсках стратегического назначения (РВСН) на инженерных и командных должностях.

В 1976 г. окончил командный факультет Военной академии имени Ф.Э.Дзержинского (ныне – Военная академия имени Петра Великого) и был назначен заместителем командира части по боевому управлению. В 1979–1989 гг. был командиром ракетного полка, заместителем командира ракетной дивизии, командовал Киевско-Житомирской ракетной дивизией (г.Йошкар-Ола), являлся первым заместителем командующего ракетной армией.

После окончания в 1991 г. Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил СССР был назначен начальником Государственного испытательного полигона Министерства обороны СССР (затем РФ) в Плесецке. Под его непосредственным руководством было осуществлено более 100 запусков космических аппаратов и учебно-боевых пусков межконтинентальных баллистических ракет.

С августа 1993 г. А.Перминов являлся начальником Главного управления эксплуатации ракетного вооружения и военной



Фото И.Дергина

техники РВСН, с ноября 1994 г. – первым заместителем начальника Главного штаба РВСН, а с 1 сентября 1997 г. – начальником Главного штаба РВСН – первым заместителем Главнокомандующего РВСН. С 28 марта 2001 г. он являлся командующим Космическими войсками РФ.

Генерал-полковник запаса А.Перминов – кандидат технических наук, профессор Академии военных наук. Имеет почетное звание «Заслуженный машиностроитель РФ». Награжден тремя орденами и многими медалями.

Анатолий Николаевич женат, его сын служит в Вооруженных Силах РФ.

Сообщения

⇨ Президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов о руководителе ФКА А.Н.Перминове: «Я Перминова очень хорошо знаю, очень давно. Знаю как командующего, и мы всегда находили общий язык. В то же время как руководитель ФКА он человек новый, хоть и очень опытный. Он был командующим космодрома Плесецк, начальником штаба РВСН. Он очень хороший человек, с очень широким кругозором. Но вы сами понимаете, что руководство ФКА для него – это совершенно новая сфера деятельности. Я уверен, что у нас все будет нормально».

И о Ю.Н.Коптеве: «Коптев был гигантом в плане организации промышленности, хотя у меня всегда были с ним разногласия, несмотря на то, что мы с ним друзья уже 35 лет. Он был крупнейшим, знающим чиновником». – И.И.

⇨ Мнение Ю.П.Семенова по поводу запусков с Куру: «Пилотируемого «Союза» с Куру не будет... Вне зависимости от того, будет ли оттуда летать РН «Союз», пилотируемые корабли «Союз» оттуда летать не будут, потому что создание пилотируемых кораблей – это громадная техническая ответственность. Кроме того, у нас есть необходимость у себя на заводе удерживать космическую технологию. В год мы делаем два пилотируемых пуска и два корабля находится в заделе, а также около восьми (4 пуска и 4 в заделе) грузовых кораблей «Прогресс». Производство пилотируемой техники позволяет нам удерживать технологию на минимальном уровне. Мы не можем остановить производство, иначе вся технология будет потеряна. Распыляться и выпускать на Куру «Союзы» мы не будем.

А вот с точки зрения пуска «Клипера» – все возможно. Сейчас мы планируем его пускать с Плесецка на новой ракете «Онега», что открывает возможности создания высокоширотной орбитальной станции. Из-за низкого наклона МКС мы много недополучаем, так как она летает над меньшей частью территории нашей страны. И пусть эта высокоширотная станция не будет такой грандиозной, зато эффективность наблюдения нашей страны с ее борта очень высокая...» – И.И.

Назначен новый командующий Космическими войсками РФ

А.Кузнецов специально для «Новостей космонавтики»

Указом Президента Российской Федерации от 10 марта 2004 г. №337 командующим Космическими войсками (КВ) РФ назначен генерал-лейтенант Владимир Поповкин. 15 марта 2004 г. министр обороны РФ Сергей Иванов представил его руководящему составу Космических войск.

Справка

Владимир Поповкин родился 25 сентября 1957 г. в городе Душанбе Таджикской ССР. В 1979 г. окончил Военный инженерный институт имени А.Ф.Можайского и проходил службу инженером отделения, начальником отделения, начальником команды на космодроме Байконур.

После окончания в 1989 г. с отличием Военной академии имени Ф.Э.Дзержинского служил офицером отдела, старшим офицером отдела Управления начальника космических средств (УНКС) Министерства обороны СССР.

С 1991 г. Владимир Александрович проходил службу в Генеральном штабе на должностях старшего офицера-оператора, начальника группы, заместителя началь-

ника направления. С 1999 г. являлся начальником направления одного из управлений Главного оперативного управления Генерального штаба Вооруженных Сил РФ.

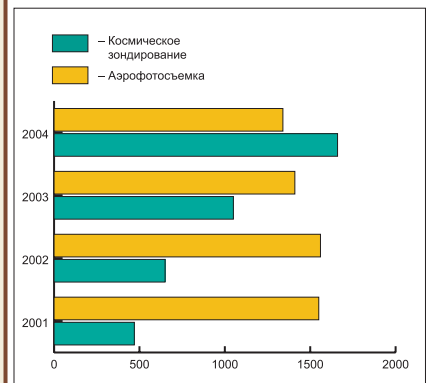
С июля 2001 г. Владимир Поповкин служил в должности начальника штаба КВ РФ – первого заместителя командующего Космическими войсками.



Фото И.Маринина

Поправка

В НК №4, 2004, с. 42 в статье «Состояние и перспективы отечественных рынков ДЗЗ и спутниковой навигации» график «Соотношение объемов использования материалов аэрофотосъемки и космического зондирования Земли в Российской Федерации (тыс \$)» должен выглядеть следующим образом:



Космические технологии будущего

Накануне Дня космонавтики президент Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П.Королева, генеральный конструктор, академик РАН **Ю.П.Семенов** ответил на вопросы главного редактора нашего журнала **И.А.Маринина**.



— Юрий Павлович, корпорация является лидером ракетно-космической отрасли и широко известна в мире как предприятие, стоявшее у истоков зарождения отечественной ракетной техники и мировой космонавтики. Впечатляют достижения Вашего коллектива не только на заре космической эры, но и в недалеком прошлом. Расскажите, пожалуйста, о направлениях проводимых сегодня работ и планах на ближайшую перспективу.

— Сегодня наше предприятие работает практически во всех областях космонавтики. Вне сферы нашей деятельности пока находится только направление, связанное с созданием автоматических аппаратов для полетов к другим планетам.

Будучи ведущей организацией в России в области пилотируемых программ, корпорация осуществляет головную роль в работах по российскому сегменту Международной космической станции, изготавливает транспортные пилотируемые и автоматические грузовые корабли — «Союз» и «Прогресс», которые сегодня являются ключевым звеном в транспортно-техническом обеспечении станции.

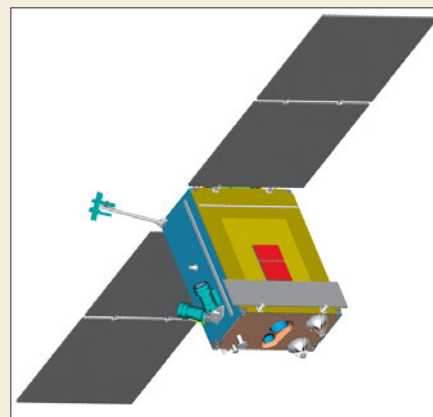
Высоконадежные космические разгонные блоки типа ДМ нашей разработки используются для выведения космических аппаратов (КА) на высокоэнергетические орбиты в интересах государственных и коммерческих заказчиков.

Являясь основным инициатором реализации международного проекта «Морской старт», признанного самым амбициозным

космическим свершением конца XX столетия, в этом коммерческом проекте мы отвечаем за ракетный сегмент, обеспечиваем изготовление, поставку и эксплуатацию космического разгонного блока ДМ-SL — третьей ступени ракеты-носителя (РН) «Зенит-3SL». Проект в настоящее время получает новую дополнительную составляющую — разрабатывается его версия применительно к космодрому Байконур. Это т.н. ракетно-космический комплекс «Наземный старт».

Запусками на геостационарную орбиту телекоммуникационных спутников нового поколения типа «Ямал» («Ямал-100» в 1999 г. и двух аппаратов «Ямал-200» в 2003 г.) мы наглядно заявили о том, что вернулись в сектор создания автоматических КА, соответствующих современным мировым требованиям и тенденциям. Спутники стали ярким примером реализации возможностей высокого научно-технического потенциала нашего предприятия, накопленного и сохраненного в прошедшие далеко не простые годы.

Разработанная нашим коллективом универсальная космическая платформа «Виктория», являющаяся базовой основой телекоммуникационных спутников серии «Ямал-100» и «Ямал-200», предлагается для использования при создании практически всего спектра специализированных КА, обладающих высокими выходными характеристиками и надежностью, длительным сроком активного существования и не уступающих мировым аналогам. В настоящее время на базе данной платформы мы ведем разработку КА дистанционного зондирования Земли «БелКА» для Республики Беларусь, проводим целый ряд проработок и в интересах других заказчиков.



Запуск аппарата дистанционного зондирования Земли «БелКА» будет осуществлен в 2005 г. Масса аппарата — 750 кг

Космические аппараты, создаваемые на основе универсальной платформы «Виктория», могут быть разной размерности (легкого класса — до 750 кг, среднего — до 1600 кг, тяжелого — до 3000 кг и сверхтяжелого — до 4200 кг). Они способны работать на всех видах орбит — низких, высокоэллиптических и геостационарных.

Перспективнейшим направлением являются создаваемые в сотрудничестве с НПО ЭГС (НПО «Энергетических глобальных систем») конструкции больших антенн, разворачиваемых непосредственно в космосе (диаметр зеркала до нескольких десятков метров). Подобная конструкция была испытана на станции «Мир» в 1999 г. Сегодня антенна диаметром 12 м находится в завершающей стадии изготовления по заказу ЕКА. Такие антенны позволяют КА решать целую гамму специальных задач на совершенно

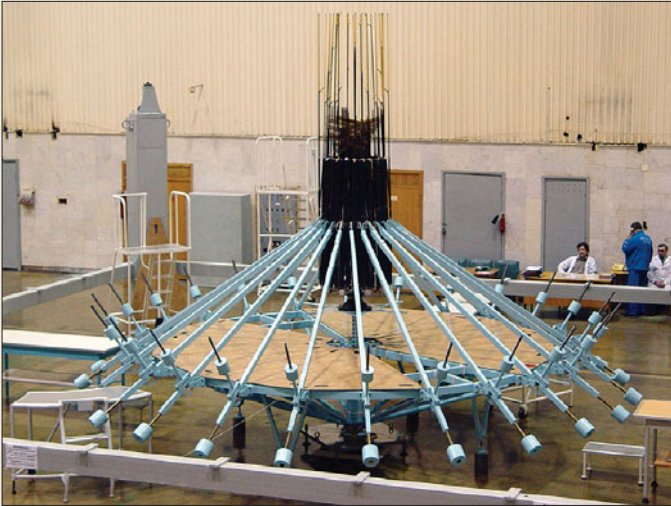
новом техническом уровне. Эта разработка открывает новые горизонты работ в отечественном космическом аппаратостроении.

Специалисты предприятия работают и над проектами ближайшего будущего. Ведутся проектные разработки по новому пилотируемому кораблю, ракетам космического назначения и разгонным блокам, межорбитальным транспортным средствам — буксирам.

Кроме того, прорабатываем проекты и на дальнюю перспективу — исследуем возможности создания пилотируемых комплексов для полетов к Луне и Марсу. Разработанная нашим коллективом еще в 80-е годы прошлого столетия, концепция таких полетов, базирующаяся на использовании солнечной энергии (а не на основе ядерной энергетики) и электрореактивных двигательных установках, работающих на ксеноне, во многом под-



Блок из двух аппаратов «Ямал-200» на окончательном этапе сборки. Масса каждого аппарата — 1350 кг



Каркас антенны диаметром 12 м (в закрытом и открытом виде) в сборочном цехе РКК «Энергия»

крепленная опытом работ на ОК «Мир», в т.ч. по комплексу жизнеобеспечения, сегодня принята в качестве базовой для реализации проектов межпланетных перелетов. Все это делается пока на инициативной основе или в рамках скромно финансируемых поисковых научно-исследовательских работ, выполняемых по госзаказу в кооперации с другими предприятиями отрасли.

Уже на протяжении многих лет (практически с 1990 г.) в структуре наших работ значительную долю (до 50% объема) занимают работы по выполнению международных обязательств на контрактной основе. Ежегодно их число достигает порядка двухсот. Примером такой разработки последних 4 лет может служить участие нашей организации в создании грузового транспортного корабля ATV по заказу ЕКА. В рамках этого контракта корпорация проводит интеграцию корабля ATV в российский сегмент МКС, создавая важнейшие его системы – сближения и стыковки, заправки и др. Сегодня трудно назвать страну в мире, с которой бы мы не имели совместных работ.

Используем наши наработки по передовым космическим технологиям, высокую квалификацию и опыт специалистов – словом, весь наш богатый научно-технический потенциал – и в интересах создания высокотехнологичных изделий для сугубо земных нужд. Среди этих изделий – водородные энергоустановки для автомобилей и городских автобусов, других видов транспорта, для автономного электроводообеспечения небольших поселков и сооружений; глубоко-водные спасательные аппараты, барокамеры медицинского назначения, автоматические станции экологического мониторинга.

На Заводе экспериментального машиностроения РКК «Энергия» наряду с изготовлением космической техники в больших объемах осуществляется выпуск продукции социального назначения: протезно-ортопедические изделия мирового уровня, кухонные комбайны, миксеры, пылесосы, фильтры для воды, создан трицикл для перемещений людей с ограниченными функциональными возможностями опорно-двигательного аппарата и многое другое.

Так что спектр работ нашего коллектива очень широкий, и есть довольно серьезные результаты этой деятельности.

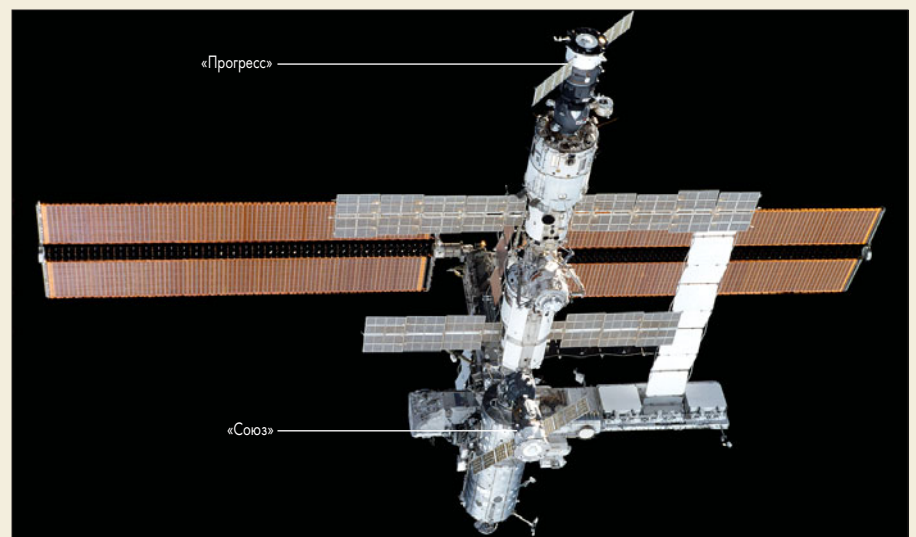
– МКС стала реальностью во многом благодаря достижениям, продемонстрированным орбитальным пилотируемым комплексом «Мир», по которому ваша организация была головным разработчиком, отвечающим за его создание и эксплуатацию. Теперь корпорация – головная по российскому сегменту МКС. Какие проблемы в настоящее время наиболее актуальны в данном проекте?

– Проект Международной космической станции – это синтез многолетнего практического опыта и современных достижений мирового сообщества, как в области космонавтики, так и в других областях науки и техники, в т.ч. опыта России и США при реализации своих национальных пилотируемых программ. Этот проект получил «путевку в жизнь» именно благодаря уникальным результатам 15-летнего полета ОК «Мир» (20.02.1986–23.03.2001) – выдающегося инженерного сооружения конца прошлого столетия, ставшего первой международной орбитальной научной лабораторией, прообразом нынешней станции.

Сегодня международная станция, являющаяся современным поистине интернациональным творением землян, находится в стабильно работоспособном состоянии. На ее создание уже затрачены колоссаль-

ные (многомиллиардные в валютном исчислении) средства, в нее вложены накопленные за десятилетия знания по разработке и осуществлению проектов орбитальных станций и космических кораблей. В настоящее время перед партнерами по реализации проекта, и прежде всего Россией и США, стоит главная задача – обеспечить поддержание работоспособности станции на орбите и ее эффективное использование.

Выполнение проекта МКС ведется в условиях хронического дефицита средств, отмечаемого всеми партнерами с первых же шагов его становления. Так, с начала 1990-х годов на запланированные работы по российской части этой программы из государственного бюджета выделялось не более одной трети необходимых средств. Аналогичные затруднения были и у наших американских партнеров, хотя в менее ощутимом масштабе. Экономия в США бюджетных средств на развитие проекта привела к изменению планов NASA по созданию и вводу в состав станции жилого модуля HAB, который позволил бы увеличить численность ее постоянного экипажа до шести человек и привлечь к полетам представителей других партнеров международного проекта. Остановлена также работа над американским 6-местным кораблем-спасателем CRV, ввес-



Корабли «Союз» и «Прогресс» у причалов Международной космической станции

ти который в эксплуатацию предполагалось в 2004–2005 гг. Такой корабль был бы необходим для спасения всего экипажа станции в составе шести человек в случае аварийных ситуаций.

Постоянный дефицит средств привел к сдерживанию развития международной станции, вызывая необходимость внесения корректив в ранее намеченные планы, пересмотра конфигурации комплекса, количества и назначения его модулей.

Несмотря на все трудности, до начала 2003 г. развитие станции шло достаточно активно с учетом полетов шаттлов, которые доставляли на нее крупногабаритные элементы и модули, обеспечивали коррекцию орбиты, смену экипажей, доставку на борт и возвращение на Землю различных приборов и значительного количества оборудования, в т.ч. для реализации работ по российской части проекта. Активно трудились европейские, японские, канадские партнеры по этой программе.

Катастрофа «Колумбии», произошедшая 1 февраля 2003 г. и повлекшая приостановку на неопределенный срок полетов этого типа кораблей, серьезно сказалась не только на темпах реализации проекта, но и практически вызвала проблему поддержания полета станции в постоянно пилотируемом режиме. На Земле остались практически готовыми к полету европейский и японский модули. Пришлось уменьшить до двух человек численность постоянного экипажа станции, ограничив ее представителями только России и США. Была существенно пересмотрена программа полетов к станции кораблей «Союз ТМА» и «Прогресс», сокращена программа исследований и экспериментов, проводимых на борту станции.

Теперь смена экипажей осуществляется только кораблями «Союз ТМА». Запасы продуктов питания, воды, кислорода и других расходных средств обеспечения жизнедеятельности для экипажа, топливо для нужд управления движением станцией, служебное оборудование для ремонтно-профилактических работ на борту и научная аппаратура доставляются исключительно грузовыми кораблями «Прогресс М» и -М1, которые осуществляют также коррекцию поддержания высоты полета комплекса.

Таким образом, вся тяжесть ответственности и нагрузка по сохранению жизнеспособности этого, без преувеличения, грандиозного космического проекта земной цивилизации легла на плечи России. Такая ситуация может растянуться на длительное время, так как пока нет полной ясности в том, когда на регулярной основе снова полетят к станции шаттлы. Разумной альтернативой в сложившейся обстановке, казалось, был бы своевременный заказ со стороны международных партнеров, в первую очередь США, на изготовление дополнительных кораблей «Союз ТМА» и «Прогресс». Тем не менее, несмотря на остроту сложившейся ситуации и неоднократные обсуждения ее с NASA, вопрос о дополнительном заказе кораблей так и не решается. Мы понимаем имеющиеся у NASA проблемы и трудности, приводящие к невозможности заказа дополнительных российских кораблей. В итоге нам приходится временно отказаться от

дальнейшего развития российского сегмента МКС и программы в целом, так как все добываемые с трудом средства направляются на поддержание пилотируемого полета и работоспособности станции, а не на создание новых российских модулей. В условиях сокращенного объема работ по российской части проекта существует угроза потери ключевых высоких технологий. Это сокращение вынуждает ряд предприятий отрасли, участвующих в работах по проекту, искать другие заказы, перепрофилировать свою тематику.

Поэтому мы считаем своей основной задачей продолжение и увеличение усилий по использованию средств (бюджетных и внебюджетных) для решения всех назревших проблем. В частности, становится все более актуальной модернизация средств транспортно-технического обеспечения станции, поиск с международными партнерами путей ее развития и эффективного использования. Одним из источников возможного поступления средств мы видим расширение работ по привлечению инвесторов на выполнение кратковременных космических полетов на коммерческой основе. В этом направлении мы проводим необходимые работы.

МКС – очень нужный человечеству проект. Надеемся, что несмотря на трудности он будет не только существовать, но и получит дальнейшее развитие, ведь в него вложены уже огромные силы, средства и ожидания.

– Читателям журнала интересно узнать о новом космическом корабле «Клипер». Для каких задач создается корабль, какими возможностями он будет обладать?

Одноместные отечественные корабли «Восток», на которых совершили первые полеты в космос Ю.А.Гагарин, Г.С.Титов, В.В.Терешкова, первые многоместные корабли «Восход» и пришедшие им на смену в середине 60-х годов корабли «Союз», а также их последующие модификации создавались нашим коллективом в годы, когда космонавтика делала первые шаги, когда никто в мире не имел опыта пилотируемых полетов в космосе. Естественно, как в любом новом деле, были успехи и неудачи, в

основном по причине недостаточного опыта. Сегодня за плечами создателей космической техники – почти 45-летняя работа в этой очень непростой области.

Используя колоссальный опыт проектирования, изготовления, испытаний и эксплуатации космических кораблей, принимая во внимания те новые цели и задачи, которые ставит перед космонавтикой день сегодняшний и, главное, завтрашний, на предприятии начали работы по созданию нового космического корабля, получившего название «Клипер».

Пилотируемый КК нового поколения «Клипер» – многоцелевой, многоцелевой корабль, который сможет использоваться и в беспилотном варианте. Он разрабатывается как элемент транспортной системы обслуживания пилотируемых комплексов, совершающих полеты на околоземных орбитах. Новый корабль будет доставлять экипаж на орбитальные и межпланетные комплексы (станции) будущего, возвращать его на Землю вместе с различными грузами, в т.ч. результатами исследований и экспериментов, а также выполнять функцию корабля-спасателя для эвакуации экипажей этих комплексов (станций) на Землю при возникновении экстремальной ситуации.

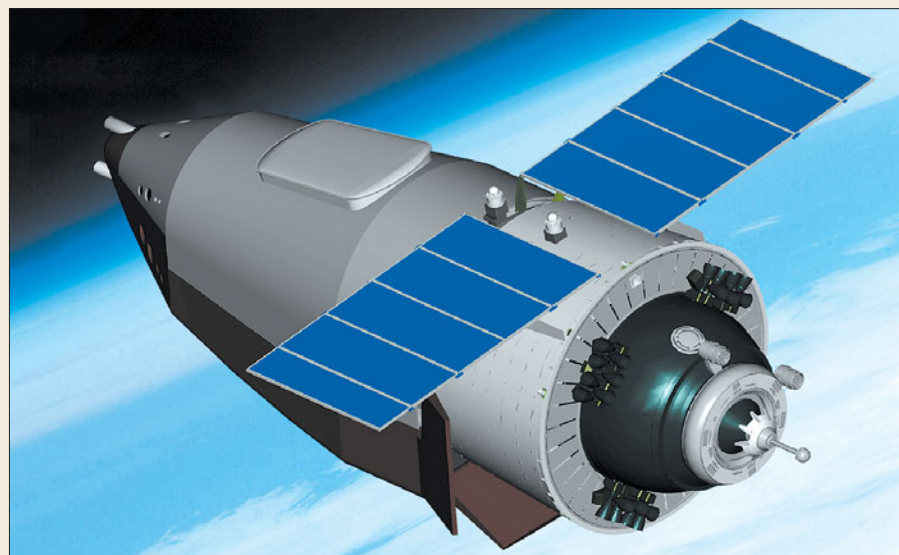
Продолжительность полета корабля в составе станции при использовании в качестве корабля-спасателя – не менее одного года.

Корабль сможет совершать также автономный 15-суточный полет для проведения космических экспериментов и исследований на околоземной орбите.

«Клипер» своими размерами и массой превосходит корабль «Союз». Его максимальная длина около 10 м, максимальный диаметр около 3.5 м, масса на старте – до 14.5 т, т.е. в 2 раза больше корабля «Союз».

– Какие решения закладываются в конструкцию корабля?

– Новый корабль состоит из многоцелевого возвращаемого аппарата (ВА) и агрегатного отсека (АО) одноразового использования. Все наиболее ценное оборудование, электронная аппаратура многоцелевого использования конструктивно сосредоточены в ВА.



Таким будет российский многоцелевой пилотируемый корабль «Клипер» в полете на околоземной орбите

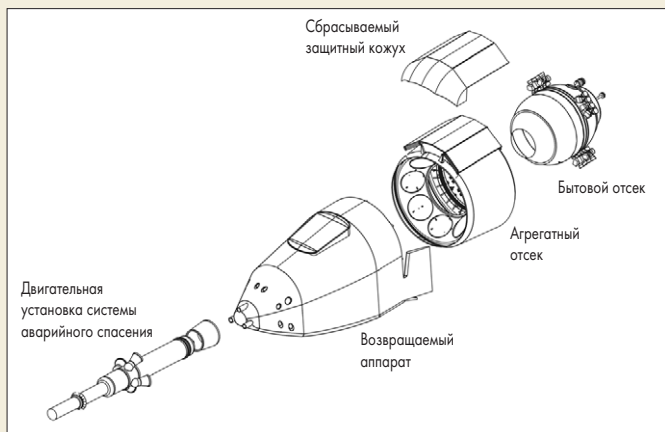


Схема агрегатирования пилотируемого многоразового корабля «Клипер»

Внутренний объем герметичной кабины ВА значительно увеличен (в 5 раз) по сравнению с кораблями «Союз». Его форма обеспечивает более комфортные условия для экипажа по распределению и переносимости перегрузок при спуске, а также позволяет осуществлять маневрирование относительно траектории спуска до 500 км (корабль «Союз» такой маневр может совершать только до 50 км).

Конструкция силового корпуса ВА негерметична. В его носовой части устанавливается блок двигателей причаливания и ориентации. На корпусе размещается гермокабина экипажа, баки с запасами топлива и двигатели системы управления спуском, приводы аэродинамических органов управления, емкости с запасами сжатых газов, а также специальное посадочное устройство, обеспечивающее устойчивую по-

садку с допустимыми перегрузками.

Гермокабина экипажа защищена корпусом возвращаемого аппарата от воздействия высоких температур и скоростного напора при спуске. В кабине в поворотных амортизируемых креслах размещается экипаж численностью от двух до шести человек. В ней устанавливается аппаратура и оборудование бортовых систем (комплекса управления, электроснабжения, жизнеобеспечения, обеспечения теплового режима).

Ресурс конструкции и приборов ВА рассчитан на 20–25 полетов и на 10-летний срок эксплуатации.

Лобовой щит, парашюты, двигатели мягкой посадки, посадочное устройство заменяются перед каждым полетом. В конструкции теплозащиты используются теплозащитные материалы, ранее разработанные для кораблей «Союз» и «Буран».

В АО размещаются: элементы орбитальной двигательной установки корабля – маршевые двигатели, двигатели причаливания и ориентации, топливные баки, а также агрегаты системы обеспечения теплового режима. Снаружи отсека устанавливаются солнечные батареи, радиатор терморегулирования и датчики системы управления движением и навигации.

В герметичном бытовом отсеке, находящемся внутри АО, размещаются спальные места, санитарно-гигиеническое оборудование, запасы средств жизнеобеспечения.

Одноразовость использования агрегатного отсека объясняется технической и экономической целесообразностью, позволяет обеспечить выигрыш в массе конструкции, упрощает парашютную систему, посадочное устройство. При таком решении снимаются проблемы, связанные с возвращением баков орбитальной двигательной установки с остатками компонентов топлива.

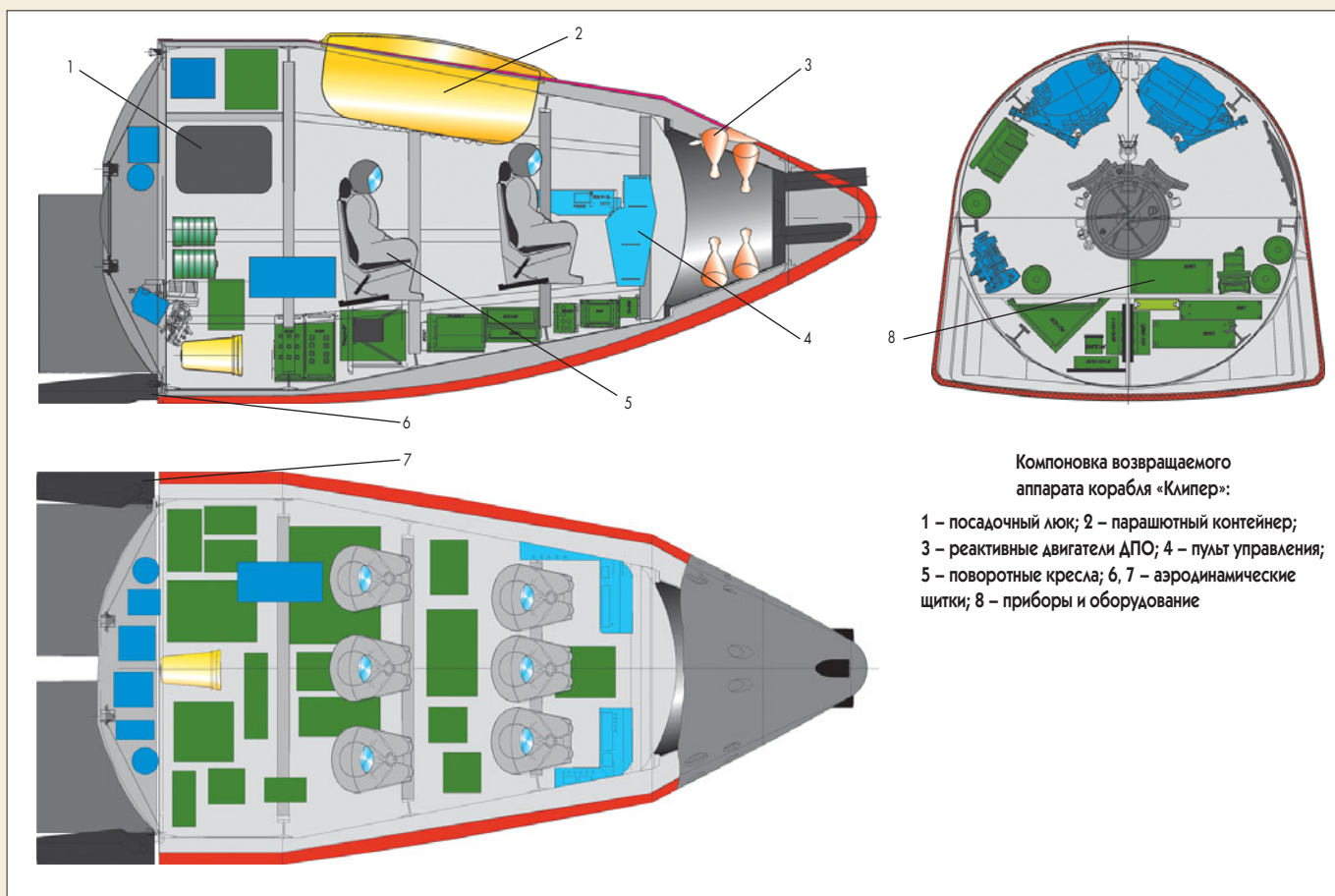
Конечно, в конструкции и бортовых системах корабля «Клипер» используется большая технической и технологической задел кораблей «Союз» и «Прогресс».

Аппаратура бортового комплекса управления КК «Клипер» разрабатывается на новой элементной базе. В ее составе – надежные, с высокой степенью резервирования, бортовые вычислительные машины. В настоящее время уже ведутся аналогичные работы по модернизации комплексов управления кораблей «Союз» и «Прогресс».

Межполетная подготовка «Клипера» составляет не более 5–6 месяцев. К каждому последующему пуску должны быть изготовлены новый АО и заменяемые элементы возвращаемого аппарата. Степень многоразовости корабля – чуть больше 0,8, а его ВА – 0,95.

– Существуют ли особенности выведения и посадки корабля «Клипер»?

– В связи с тем, что стартовая масса корабля превышает 14 т, выведение его на орбиту предполагается осуществлять но-



Компоновка возвращаемого аппарата корабля «Клипер»:

- 1 – посадочный люк; 2 – парашютный контейнер;
- 3 – реактивные двигатели ДПО; 4 – пульт управления;
- 5 – поворотные кресла; 6, 7 – аэродинамические щитки; 8 – приборы и оборудование

вой ракетой космического назначения «Онега», разработка которой ведется в нашей корпорации. Место старта – космодром Плесецк, рассматривается также космодром в Куру.

Для спасения экипажа в аварийных ситуациях на старте и начальном участке полета при выведении на орбиту предусматривается твердотопливная двигательная установка системы аварийного спасения, разрабатываемая на базе существующей для корабля «Союз ТМА».

Все орбитальные динамические операции осуществляются двигательной установкой корабля, запас топлива которой значительно превышает запасы топлива на корабле «Союз».

Схема возвращения корабля «Клипер» с орбиты подобна схеме возвращения корабля «Союз». На конечном участке полета в атмосфере после соответствующего маневра при посадке корабля используются парашютная и специальная посадочная системы.

Какие предприятия-соисполнители необходимы для создания «Клипера»? Будут ли привлекаться международные партнеры или можно обойтись без них?

– Естественно, такую сложную систему, как пилотируемый корабль, нельзя спроектировать и изготовить только силами одного предприятия. Всегда в нем есть оборудование, приборы и целые системы, которые могут быть разработаны и изготовлены только на специализированных предприятиях. Это приборы системы управления движением, радиосистем, оборудование комплекса средств посадки, системы жизнеобеспечения, включая парашютные системы и многое другое. Необходимо также провести сложные научные исследования в области аэродинамики, теплофизики, систем управления, которые требуют привлечения ряда научных институтов.

Подобная кооперация предприятий и институтов была задействована при разработке одноразового «Союза» и многоразового «Бурана» и сегодня готова к этим работам.

Проектирование и изготовление «Клипера» предполагается с привлечением российских предприятий и организаций. Конечно же, такая крупная разработка должна быть отдельной частью в плане Федерального космического агентства. Вместе с тем при определенных условиях не исклю-

чается участие зарубежных фирм, и в первую очередь из стран, входящих в ЕКА.

– В какие сроки можно изготовить «Клипер»?

– По нашему опыту разработка и изготовление такого корабля могут быть осуществлены за 5–6 лет, это напрямую зависит от объемов и темпов финансирования.

– Сколько кораблей предполагается построить? Какова стоимость разработки, изготовления и начала эксплуатации кораблей?

– Для обеспечения программы полетов к орбитальной станции и решения ряда целевых задач в автономных орбитальных полетах в проект закладывается изготовление четырех летных кораблей.

По предварительным оценкам, стоимость проекта «Клипер», включая экспериментальную отработку и изготовление первого летного корабля, около 10 млрд рублей в ценах 2004 г.

– Выведение на орбиту нового корабля предполагается осуществить новой ракетой космического назначения «Онега». Когда возник этот проект, что вызвало необходимость его появления, каковы его особенности и какое место займет «Онега» среди парка отечественных ракет-носителей?

– В 1996 г., разработав соответствующие эскизные проекты и другие организационно-технические документы, РКК «Энергия» совместно с ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» обратились в Правительство РФ и Росавиакосмос с предложением о создании на базе эксплуатируемой ракеты «Союз» нового ракетно-космического комплекса «Ямал», позволявшего значительно увеличить массу полезной нагрузки, доставляемой на низкую околоземную орбиту.

Проектом предполагалось, что ракетаноситель «Ямал» может уже к 2000 г. стартовать как с космодрома Байконур, так и с космодрома Плесецк, используя для этого имеющиеся стартовые комплексы для РН «Союз». При старте с космодрома Плесецк РН «Ямал» с разгонным блоком «Фрегат» (разработка НПО им. С.А.Лавочкина) позволяла бы вывести телекоммуникационный спутник типа «Ямал» на геостационарную орбиту. Именно поэтому новому комплексу было дано такое название, но этот проект по непонятным причинам не был принят.

В начале 2000 г. Росавиакосмос на основании соответствующего решения Правительства РФ предложил возможность осуществления пусков ракеты «Ямал» с космодрома на австралийском ост-

Основные характеристики
РКК «Онега-Клипер»
Стартовая масса – 390 т
Масса корабля с ДУ САС – 17,3 т



рове Рождества. Переговоры о создании такого космодрома велись до этого уже длительный период времени с австралийской компанией «Азиатско-Тихоокеанский космический центр» (APSC). После проведения соответствующих консультаций в феврале 2000 г. было подписано Соглашение о сотрудничестве. Началась реализация проекта по запуску РН «Ямал», получившего название «Аврора», с космодрома на острове Рождества, но из-за финансовых проблем компании APSC эти работы в дальнейшем были приостановлены.

Приблизительно в то же время в России активно обсуждался вопрос обеспечения гарантированного независимого доступа в космос на все без исключения орбиты (включая геостационарную) с отечественных космодромов.

В 2001 г. РКК «Энергия» выступила с инициативой создания более мощной версии ракеты-носителя среднего класса типа «Союз» – РН «Ямал» («Аврора») – с целью выведения с космодрома Плесецк космических аппаратов массой 12,8 т на низкие орбиты и 1,6 т – на геостационарную орбиту. В ходе последующих работ была показана возможность увеличения этой массы до 15,3 т на низких орбитах и до 2,6 т на геостационарной орбите.

Именно при таком повышении энерговооруженности РН «Союз» решаются сегодня все национальные задачи с космодрома Плесецк, в т.ч. поставленные Министерством обороны России, прежде всего благодаря тому, что отечественное аппаратостроение к этому времени стало располагать техническими решениями и технологиями, позволяющими создавать КА нового поколения различной целевой направленности существенно меньшей массы (в 2 раза, по сравнению с разработками 80-х годов) и со значительно большей длительностью активного существования (до 12–15 лет).

Этой новой (современной) модернизации ракеты Р-7, созданной нашим коллективом еще в 50-е годы прошлого столетия и сегодня всемирно известной как РН «Союз», было дано название «Онега». Таким образом, проект «Онега» родился в результате комплексного анализа возможностей решения практически всего спектра задач на современном уровне в интересах различных государственных ведомств в кратчайшие сроки и при минимальных затратах.

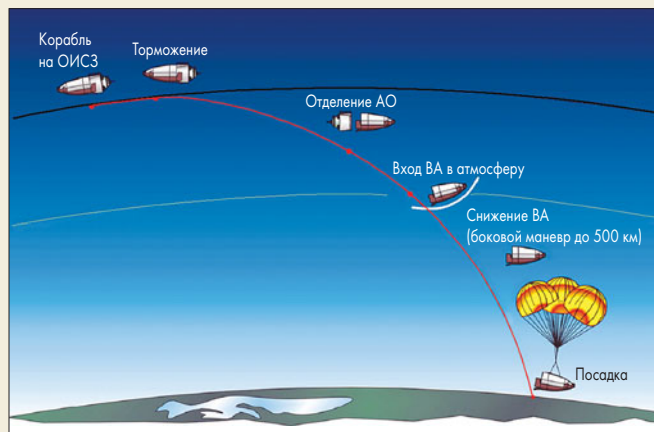
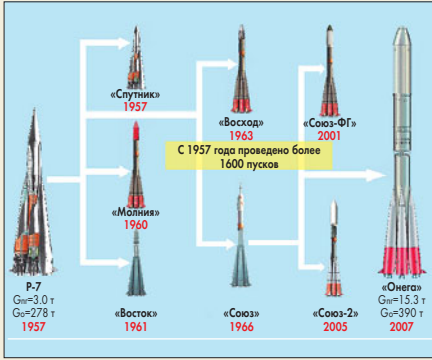


Схема приземления возвращаемого аппарата



Ракета-носитель среднего класса Р-7 и ее модификация

Ожидаемые энергетические возможности РН «Онега» обеспечат запуски аппаратов нового поколения для решения задач, которые сегодня включены в проекты Федеральных космических программ.

Особенностью проекта «Онега» является максимальное использование российской производственно-технической и стендовых баз, наиболее трудоемких и ответственных элементов конструкции и систем эксплуатируемых РН «Союз» и «Зенит-3SL», а также технического и стартового комплексов космодрома Плесецк и существующей там инфраструктуры.

– Каковы характеристики «Онеги»?

– В проекте «Онега» сохранена традиционная для РН типа «Союз» конструктивно-компоновочная схема с продольно-поперечным делением ступеней и сохранением геометрических размеров хвостовой части. Такой подход позволяет использовать один из существующих стартовых комплексов ракеты «Союз» с проведением доработок, связанных с применением жидкого водорода в качестве горючего для блока третьей ступени и космического разгонного блока, а также с изменением геометрических характеристик блока второй ступени, не создавая новые стартовые комплексы, как это требуется в случае РН тяжелого класса.

В составе РН «Онега» используются современные ракетные двигатели РД-120.10Ф, РД-191 разработки НПО «Энергомаш» (генеральный конструктор – Б.И.Каторгин) и РД-0146Э разработки КБ химавтоматики (генеральный конструктор – В.С.Рачук).

– В кооперации с какими российскими, а может быть, и зарубежными предприятиями будет создаваться «Онега»?

– Сложившееся производственное взаимодействие российских предприятий позволит решить задачу создания и эксплуатации нового носителя без привлечения зарубежных партнеров. Коллективы ведущих предприятий отрасли обладают многолетним опытом работы, достаточным производственным и научным потенциалом для достижения этой цели.

– Потребуется ли эксплуатация РН «Онега» модернизации стартового комплекса? Насколько глубокой она может быть?

– Для пусков «Онеги» предусматривается использование одного из дооборудованных стартовых комплексов, имеющих на космодроме Плесецк для ракеты «Союз». Все оборудование на этом комплексе было установлено в 1978–1980 гг. В процессе эксплуатации комплекса и пусков РН на нем неоднократно проводились ремонтно-профилактические работы с целью продления ресурса. В настоящее время он находится в работоспособном состоянии, обеспечен всей наземной инфраструктурой космодрома.

Вместе с тем стартовый комплекс для обеспечения пусков «Онеги» должен быть доработан в связи с тем, что проект по существу является глубокой модернизацией РН «Союз» – увеличена на 25% стартовая масса ракеты-носителя, возрос на 600 мм диаметр блока ее второй ступени, изменен подвод к борту наземных коммуникаций, автоматизируется обслуживание и пуск; для заправки третьей ступени и разгонного блока жидким водородом необходима система его хранения и устройства для подвода к борту с расстыковкой коммуникаций в процессе старта. Кроме того, из-за давности ряд технологических систем и устройств, имеющихся сейчас на комплексе, требуют замены – истек срок их эксплуатации или они морально устарели. И это все необхо-



Будущий стартовый комплекс РКК «Онега» на космодроме Плесецк очень похож на стартовый комплекс ракеты «Союз»

димо сделать для обеспечения его высокой пропускной способности и надежной эксплуатации в предстоящие десятилетия. Подобная модернизация реализуется сейчас на обновляемом стартовом комплексе для РН «Союз-2» на космодроме Плесецк и создаваемом комплексе на французском космодроме Куру.

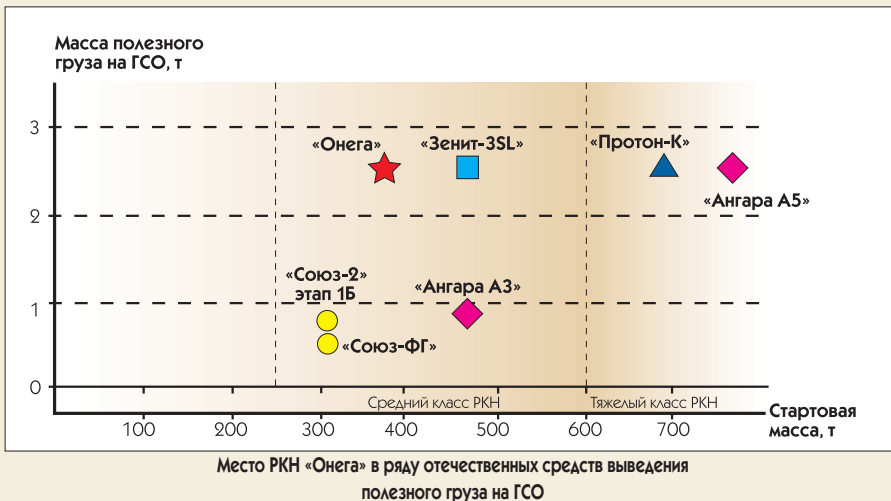
– В какие сроки может быть создан комплекс «Онега»? Какова стоимость разработки и изготовления комплекса?

– По предварительной оценке, стоимость работ по созданию комплекса, включая стоимость разработки и изготовления первого летного образца ракеты-носителя, составляет около 4–5 млрд руб. Эти затраты, если не на порядок, то в разы меньше любого варианта реализации проекта РН тяжелого класса, стартовой с космодрома Плесецк.

Комплекс «Онега» может быть создан за 3–4 года при условии включения его в Федеральную программу и ритмичной работы всех предприятий отрасли при соответствующем финансировании.

– Можно ли использовать РН «Зенит-2SLБ» для выведения на орбиту космического корабля «Клипер»?

– Эта ракета-носитель в настоящее время не планируется для запуска «Клипера», так как не предназначена для запусков пилотируемых аппаратов. Ракета «Онега», являясь преемницей ракет типа «Союз» по назначению, рассматривается сегодня как единственное средство для выведения нового корабля на орбиту, а космодром Плесецк – как его основная стартовая позиция. В то же время не исключается возможность запуска этого корабля для обслуживания МКС с космодрома в Куру.



И.Соболев. «Новости космонавтики»

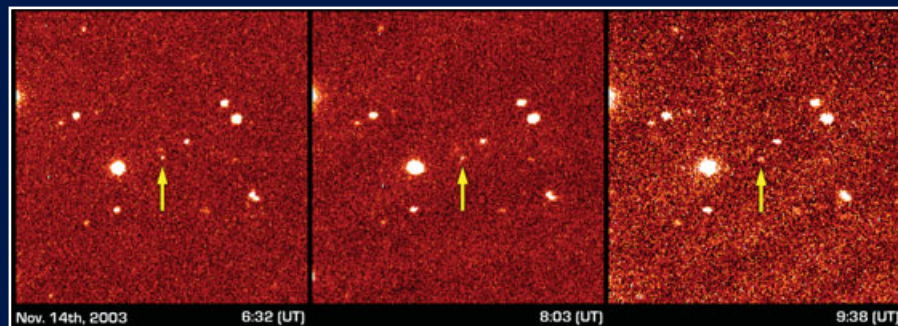
15 марта NASA объявило об открытии самого удаленного объекта Солнечной системы. Он был найден на расстоянии в 13.5 млрд км, что более чем в два раза превышает расстояние от Земли до Плутона. «Из таких далей Солнце кажется столь маленьким, что его диск можно было бы полностью закрыть головкой булавки, удерживаемой между пальцев вытянутой руки», – сказал на пресс-конференции один из первооткрывателей – профессор Калифорнийского технологического института Майкл Браун (Michael E. Brown).

Открытый объект, который исследователи осторожно именуют «планетоидом», пока имеет лишь временное обозначение 2003 VB12. Неофициально его называют Седна – по имени эскимосского бога океана; возможно, это название и будет позднее утверждено.

Орбита, каких не бывало

Открытие было совершено 14 ноября 2003 г. группой астрономов в составе Майкла Брауна, Чада Трухильо (Chadwick A. Trujillo, Обсерватория Gemini, Гавайи) и Давида Рабиновича (David Rabinowitz, Йельский университет). При наблюдениях использовался 48-дюймовый телескоп Паломарской обсерватории в окрестностях Сан-Диего, с помощью которого уже открыто около 40 ярких астероидов из за-нептунового пояса Койпера. Глазам исследователей таинственная планетка предстала в виде слабой точки на трех снимках, сделанных в 06:32, 08:03 и 09:38 UTC с выдержкой 150 секунд. Объект со звездной величиной от 20.5 до 20.8^m за 3.1 часа сдвинулся по созвездию Кита на 4.6".

При обнаружении нового астероида в первую очередь стараются определить его орбиту – иначе он будет потерян. 20 ноября М.Браун и Л.Малколм нашли объект на 0.36-метровом рефлекторе любительской (!) обсерватории Тенагра в штате Аризона. В последующие недели «наблюдательная база» расширялась в обе стороны: объект наблюдали обсерватории на Гавайских островах, в Чили и в Чехии, но его нашли и на архивных снимках Паломарской обсерватории за 29 сентября и 30 августа 2003 г., а затем и за 2002 и 2001 г.



Эти наблюдения позволили довольно точно определить орбиту, и она оказалась просто фантастической:

- > наклонение – 11.93°;
- > расстояние от Солнца в перигелии – 75.8 а.е.;
- > расстояние от Солнца в афелии – 987.5 а.е.
- > период обращения – 12260 лет.



Итак, Седна не приближается к Солнцу ближе чем на 76 а.е., то есть даже в перигелии она удалена от светила в 76 раз дальше, чем Земля и в 2.5 раза дальше Нептуна. Наиболее же удаленная точка вычисленной орбиты находится на расстоянии в 148 млрд км от Солнца – почти в 1000 раз дальше, чем Земля и в 33 раза дальше Нептуна – и свет от Солнца до Седны в афелии идет почти 137 часов!..

Что удалось узнать о Седне

К наблюдениям уникального тела были привлечены крупнейшие наземные и космические обсерватории, включая «Хаббл» и новейший инфракрасный космический телескоп «Спитцер» (Spitzer, он же SIRTf).

Наиболее примечательными свойствами Седны оказались, прежде всего, ее цвет и размер. Диаметр открытого планетоида, оцененный по расстоянию и видимому блеску, составляет три четверти диаметра Плутона, то есть около 1700 км, но может быть и меньше – порядка 1300 км. Во всяком случае, Седна – второй по величине объект Солнечной системы, обнаруженный

после Марса. Причины пока остаются для астрономов загадкой. Однако на этом сюрпризы не закончились. Наблюдения с использованием SMARTS позволили определить скорость вращения Седны вокруг оси. Она составила всего один оборот за 40 суток! Более медленно среди всех объектов Солнечной системы вращаются только Меркурий и Венера. По мнению ученых, столь небольшая скорость вращения может быть объяснена влиянием спутника. Сейчас исследователи надеются проверить эту гипотезу с помощью «Хаббла» – он должен суметь разглядеть в глубине пространства крошечную точку..

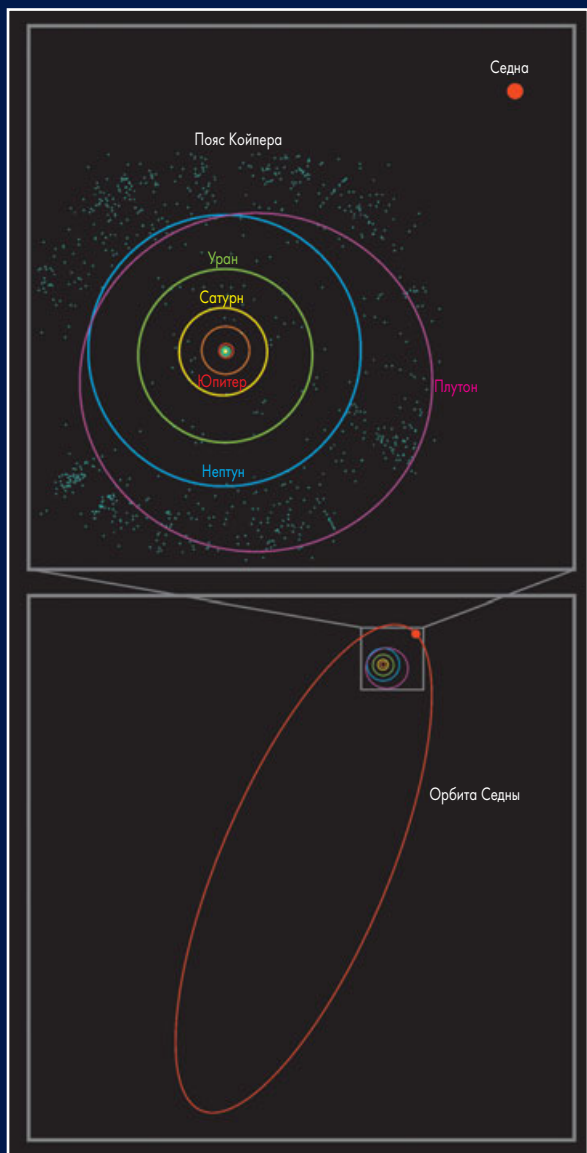
Большая удаленность Седны пока не позволяет не только определить структуру поверхности, но даже точно измерить ее температуру – с этой задачей не справился ни 30-метровый телескоп IRAM, ни даже Spitzer. Но, по предварительным расчетам, поверхность космического тела, расположенного на таком расстоянии от Солнца, не нагревается выше -240°C. Когда же Седна уходит в афелий, ее температура намного ниже. Так что имя одного из богов арктического народа дано не случайно.

Исходя лишь из результатов наблюдений в инфракрасном диапазоне, специалисты пока только предполагают наличие на Седне ледяного или метанового льда. Предпринимаются попытки исследования поверхности планетоида с помощью пары восьмиметровых телескопов Gemini имени Фредерика Джиллета (Frederick C. Gillett Gemini Telescope), расположенных в Мауна-Кеа на Гавайских островах. Возможно, что ответ на этот и другие вопросы будет получен в ходе будущих наблюдений.

Благодаря уникальной орбите Седна привлекает внимание астрономов как один из наиболее древних и, главное, практически не изменившихся с момента образования Солнечной системы крупных космических объектов. В течение последних 4.5 млрд лет она не нагревалась Солн-

после открытия Нептуна в 1845 г. Первенство же принадлежит Плутону, который нашел в 1930 г. Клайд Томбо (Clyde Tombaugh).

Наблюдения 1.3-метрового телескопа SMARTS в Чили показали, что это второй «по красноте» объект Солнечной системы



ранный период существования Солнечной системы.

«Мы считаем, – объясняет Браун, – что в ранний период истории Солнечной системы поблизости от Солнца находилось гораздо больше звезд, чем сегодня. Иными словами, Солнце рождалось в звездном скоплении. В ту эпоху соседняя звезда могла быть настолько близкой, что ее свет превосходил по яркости полную Луну и мог быть видимым даже днем на протяжении около 20000 лет. Более того, изменив орбиты многочисленных планетоидов и комет, она могла вызвать интенсивный «кометный дождь», который уничтожил все или почти все формы жизни, существовавшие тогда на Земле».

Планета или не планета?

На протяжении ближайших 72 лет – до 2075 г.! – Седна будет приближаться к Солнцу и, следовательно, становиться ярче. А потом начнется новый виток, новое 11-тысячелетнее путешествие к

К.Э.Циолковского присутствует упоминание о том, что «в Солнечной системе имеются сотни и тысячи планет». Понятно, что основоположник теоретической космонавтики имел в виду не только восемь известных в его время больших планет, но и множество астероидов – космических тел диаметрами от 1 до 1000 км с эллиптическими орбитами, преимущественно расположенными между орбитами Марса и Юпитера.

Однако по мере открытия все новых и новых астероидов в науке укреплялось мнение, что их следует вывести в отдельный класс небесных тел. И тогда за ними утвердился термин «малые планеты», из самой формулировки которого следовало, что основным признаком такой классификации является размер объекта. Вторым признаком была локализация – вплоть до 1970-х годов были неизвестны астероиды дальше Юпитера.

Плутон поначалу считался довольно крупным объектом, размером с Землю. И хотя оценка его диаметра со временем уменьшилась до 2274 км, мало кто подвергал сомнению тезис «Плутон – девятая планета Солнечной системы». Ведь у ближайшего по размеру астероида Цереры диаметр всего 770 км (по другим оценкам, до 1000 км).

Серьезное «брожение» в среде астрономов и планетологов началось с открыти-

Рекордсмены в мире занептунных астероидов							
Обозначение и название		Параметры орбиты			Диаметр, км	Альбеда, %	Первооткрыватель
Окончательное	Предварительное	<i>i</i>	Большая полуось, а.е.	Эксцентриситет			
Плутон	–	17.2°	39.439	0.250	2300	60	К.Томбо (1930)
50000 Кваоар	2002 LM60	8.0°	43.190	0.036	1250	12	М.Браун, Ч.Трухильо (2002)
28978 Иксион	2001 KX76	19.7°	39.343	0.244	1055	9	Дж.Эллиот, Л.Воссерман (2001)
20000 Варуна	2000 WR106	17.1°	43.272	0.053	900	7	Р.МакМиллан (2000)
55565	2002 AW197	24.3°	47.515	0.128	890	10	М.Браун, Ч.Трухильо (2002)

цем выше чем до -240°C и, скорее всего, даже не претерпевала столкновений с другими телами, поскольку зона второго (и пока самого дальнего) пояса астероидов – пояса Койпера, как показывают наблюдения, имеет относительно четкую границу на удалении 50 а.е. от Солнца.

Откуда Седна взялась?

Эллиптическая орбита Седны не похожа на орбиту ни одной другой малой планеты, наблюдавшейся астрономами ранее. Собственно, теория ее не предусматривает вовсе: для пояса Койпера она слишком далека, для облака Оорта – раз в 10 ближе, чем надо.

«Облако Оорта» – далекое скопление небольших ледяных тел – до сих пор было чисто теоретическим построением. Считается, что это «облако» окружает Солнце и простирается вплоть до границы, где притяжение нашего светила сравнивается с притяжением ближайших звезд, и что именно там образуются кометы, которые потом устремляются к Земле.

Майкл Браун пока относит Седну к еще одному, «внутреннему» облаку Оорта. По словам ученого, оно могло быть сформировано гравитацией неизвестной звезды, находившейся вблизи Солнца в самый

дальним окраинам Солнечной системы и обратно. «В предыдущий раз, когда Седна была так близко к Солнцу, как сейчас, на Земле окончился последний ледниковый период. В следующий ее визит наш мир тоже может быть уже совсем другим», – говорит Браун.

Как изменится наш мир через 11000 лет, сказать пока сложно. Но уже через два года, когда Генеральная ассамблея Международного астрономического союза (МАС) соберется в очередной раз, весьма вероятно, что серьезные изменения произойдут... в составе Солнечной системы. Пока в Интернете и прессе взахлеб обсуждают открытие «десятой планеты», астрономы всерьез думают о том, чтобы... «закрыть» девятую.

Открытие новых крупных тел пояса Койпера (см. табл.) и теперь Седны с новой остротой подняли, казалось бы, простой вопрос, на который, тем не менее, астрономы до сих пор не имеют четкого и однозначного ответа – что же такое «планета» и сколько настоящих «планет» в Солнечной системе.

Еще в начале XX века это понятие означало любое тело, вращающееся по орбите вокруг Солнца и светящееся отраженным светом. Кстати, даже в работах

ем занептунных астероидов пояса Койпера. Первый из них был обнаружен в 1992 г., а к 15 марта 2004 г. их количество достигло уже 774. (Кстати, всего на эту же дату «нумерованных» астероидов с надежно определенными орбитами насчитывалось уже 79084, и из них 11177 имели не только номера, но и имена.) Занептунные астероиды Варуна и Кваоар оказались больше Цереры. И не исключено, что самые крупные из наиболее темных тел пояса Койпера, еще неоткрытые, достигают размера Плутона.

Седна же окончательно стирает грань между «традиционными» планетами и астероидами. Пока это единственный открытый объект из «внутреннего облака Оорта», но лиха беда начало. На таких расстояниях от Солнца найти неизвестные доселе астероиды больше Плутона вполне вероятно, и это реальная перспектива ближайших 5–10 лет.

Майкл Браун и его коллеги не зря используют термин «планетоид»: они полагают, что для планет необходимо ввести новое определение. Исторически сложившийся перечень – от Меркурия до Плутона – научное обоснование утратил. Столь же необоснованно и предложение установить новый граничный размер: меньше – асте-

роид, больше – планета. Где, спрашивается, провести эту границу?

Можно предложить считать планетой любое тело, обращающееся вокруг Солнца и принявшее под действием своей тяжести форму, близкую к сфере. Но тогда придется включить в их число Цереру и еще несколько астероидов главного пояса, крупнейшие занептунные астероиды, Седну и подобные ей тела – и при том каждый раз решать, достаточно ли круглый очередной кандидат!

Браун предлагает «популяционный» критерий: планетой считается тело, рядом с которым (на близком расстоянии от Солнца) нет близких по размеру тел. Точнее, планетой может считаться космическое тело, масса которого превосходит совокупную массу всех остальных объектов, движущихся по той же орбите или пересекающих ее. Например, масса Земли на порядок превосходит массы всех астероидов группы Аполлона, пересекающих ее орбиту. Более того, вообще масса всех открытых астероидов не превышает 0.001 от массы нашей планеты. Но Церера или Паллада явно не тяжелее всех остальных небесных тел, расположенных между Марсом и Юпитером, и потому не должны считаться планетами.

При таком подходе статуса планеты лишается Плутон. Действительно, ведь рядом с его орбитой находится пояс Койпера. И хотя изучен он еще довольно плохо, есть сильные сомнения, что Плутон пре-

восходит по массе все остальные его объекты, особенно после открытия сравнимого с ним по размерам Кваоара.

С 1997 г., после смерти Клайда Томбо, многие астрономы пытались побудить МАС «понизить» Плутон в звании. Ссылаясь при этом среди прочих и на то обстоятельство, что на момент открытия Плутона его диаметр оценивали в 15000 км – на 17% больше диаметра Земли. В 1999 г. информация о возможных «переменах» в составе Солнечной системы просочилась в прессу и вызвала явное общественное неодобрение.

В ответ МАС выпустил пресс-релиз, в котором выразалось сожаление по поводу «неполных и не соответствующих действительности комментариев» и особо отмечалось, что эта организация не имеет никаких планов по изменению статуса Плутона как девятой планеты.

Ученые тогда вполне политкорректно позволили МАС и общественности продолжать именовать Плутон планетой, хотя уже тогда многие полагали, что это всего лишь один из объектов пояса Койпера. Но недавние открытия с новой остротой требуют, чтобы в вопрос раз и навсегда была внесена ясность. Свидетельством того является недавнее категоричное заявление Майкла Брауна: или Плутон не является планетой, или много других объектов (естественно, включая Седну) также должны считаться планетами.

По словам Айвена Уилльямса (Iwan Williams), президента планетарного отде-

ления МАС, возможны несколько вариантов развития событий.

Первый – официально принимается вышеприведенное определение планеты. И тогда их в Солнечной системе остается всего восемь.

Второй – состав Солнечной системы «расширяется» до двенадцати и даже более планет. При этом для планет устанавливается нижняя граница диаметра в 700 км и вводится требование сферичности формы.

И, наконец, *третий* – вышеприведенная формулировка официально принимается, но за Плутоном статус планеты сохраняется в виде исключения, как дань устоявшейся традиции.

В 19-м веке похожий по содержанию спор вели географы – является ли Австралия континентом или островом? Окончательную точку в пользу первого варианта поставило только дальнейшее развитие теоретической геологии и появление теории литосферных плит.

Возможно, сейчас новые открытия в астрономии позволят однозначно решить и вопрос о статусе Плутона. Но в любом случае для космонавтики это будет иметь лишь символическое значение. Полетит ли автоматический зонд или пилотируемый корабль к планете Плутон или к планетоиду Плутон – в конце концов какая разница? Все равно далеко...

По материалам EKA и NASA

И.Соболев. «Новости космонавтики»

9 марта астрономы Научного института космического телескопа в торжественной обстановке представили самое дальнее изображение видимой части Вселенной, когда-либо наблюдавшееся человечеством. Снимок получил название «Ультраглубокая площадка Хаббла» (Hubble Ultra Deep Field, HUDF). Изображенные на нем галактики появились сразу после т.н. «темных лет», в период, когда во Вселенной загорелись первые звезды.

Снимок HUDF на самом деле состоит из двух видов, полученных камерами ACS и NICMOS. На обоих изображениях зафиксированы галактики, которые слишком слабы и не были видны не только наземными средствами, но даже «Хабблом» во время наблюдений «площадок» в сверхдальнем космосе HDF-N (на северном небе) и HDF-S (на южном), проведенных в 1995 и 1998 гг.

Новое «ультраглубокое» изображение должно дать новое понимание того, какие объекты существовали в тот период эволюции Вселенной. Эволюция галактик протекает, по космическим меркам, очень быстро, и наиболее важные и интересные изменения происходили в течение первого миллиарда лет после Большого взрыва. Напомним, что, по последним данным, возраст Вселенной оценивается приблизительно в 13.7 млрд лет.

«Хаббл» приблизил нас к Большому взрыву на расстояние броска камня, – говорит руководитель проекта HUDF Массимо Стиавелли (Massimo Stiavelli). Галактики на



полученном снимке изображены так, как они выглядели в период между 400 и 800 миллионами лет после него (что соответ-

ствует величине красного смещения z от 7 до 12). И если изображения HDF показывали объекты, образно выражаясь, «в юношес-

ком возрасте», то галактики на снимке HUDF – еще «дети, только начинающие ходить».

Участок неба, на который был нацелен телескоп, находится в созвездии Печь (ниже Ориона) и имеет угловой размер примерно в одну десятую полной Луны. На снимках, полученных наземными средствами наблюдения, он выглядит практически пустым. Однако на снимке HUDF, по предварительным оценкам, зафиксировано около 10000 галактик различных размеров, форм и цветов. Помимо классических спиральных и эллиптических галактик, на нем присутствуют и весьма странные образования, напоминающие своей формой звено браслета или зубочистку – Вселенная в тот период была гораздо более хаотичная, и ее порядок и структура, в т.ч. и привычный для нас вид галактик, еще только начинали формироваться.

Камера ACS (Advanced Camera For Surveys) была установлена на «Хаббл» в марте 2002 г. экипажем «Колумбии» в полете STS-109. Она имеет вдвое большее поле обзора и четкость изображения, а также почти в 10 раз более высокую чувствительность, чем широкоугольная и планетарная камера-2 (Wide Field Planetary Camera 2), установленная в 1993 г. ACS способна вести наблюдения в широком диапазоне длин волн – от ультрафиолетового до ближнего инфракрасного – и позволяет астроному наблюдать галактики, в 2–4 раза более слабые, чем «Хаббл» мог видеть до ее установки.

Камера-спектрометр NICMOS (Near Infrared Camera And Multi-Object Spectrometer) предназначена для наблюдения объектов в ближнем инфракрасном диапазоне волн. Она была установлена на «Хаббл» в феврале 1997 г. во время второй сервисной миссии (STS-82) и, по сути, представляет собой сборку из трех камер с различными полями зрения. Они позволяют заглянуть в космос даже глубже, чем ACS, поскольку свет от самых удаленных объектов расширяющейся Вселенной доходит до нас уже в диапазоне длин волн, находящемся на границе видимой и инфракрасной области спектра. И если ACS в состоянии фиксировать галактики, существовавшие 800 млн лет после Большого взрыва ($z=7$), то NICMOS – 400 млн лет ($z=12$).

В принципе наблюдение объектов, существовавших 500 млн лет после Большого взрыва (красное смещение 10), возможно и с помощью современных наземных телескопов, но только посредством «гравитационных линз». И уж конечно, даже самые крупногабаритные наземные телескопы с адаптивной оптикой не обладают возможностью воспроизвести изображение, полученное камерами «Хаббла».

Чтобы осознать всю уникальность полученного изображения, достаточно представить, что камера ACS в ходе наблюдения фиксировала фотоны света, начавшие свое путешествие сквозь Вселенную задолго до образования Земли! Эти древние фотоны прибывают к нашей планете всего лишь по одному за минуту. Для сравнения: ближние галактики за минуту обрушивают на нас поток в миллионы фотонов.

Наблюдение HUDF началось 24 сентября 2003 г. и продолжалось до 16 января

2004 г. Изображения ACS потребовали серии экспозиций, проведенных на протяжении 412 витков «Хаббла» вокруг Земли. Общая длительность экспозиции составила около миллиона секунд. Это столь существенная доля годового времени, отведенного для наблюдений, что директору института Стивену Беквиту (Steven Beckwith) пришлось использовать все имеющиеся резервы.

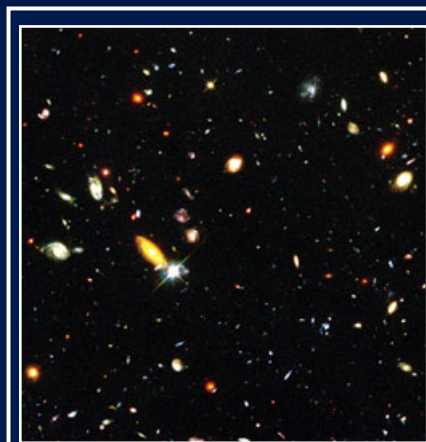
«Полученные изображения помогут нам подготовить следующий шаг в исследованиях, в котором главная роль будет отводиться Космическому телескопу имени Джеймса Вебба (James Webb Space Telescope, JWST). Он будет способен с гораздо большей чувствительностью исследовать объекты, которые даже камера NICMOS сумела только зафиксировать. Кроме удаленных галактик, в инфракрасном диапазоне удобнее исследовать и более близкие объекты, излучающие в красной области видимого спектра, например из-за высокой степени поглощения излучения пылью», – говорит Роджер Томсон (Rodger Thompson), ведущий исследователь проекта. Так же, как и после предыдущих наблюдений HDF-N и HDF-S, ожидается, что новые данные всколыхнут астрономическое сообщество и лягут в основу многих исследовательских работ, призванных пролить свет на зарождение и эволюцию галактик.

По всей видимости, снимок HUDF является самым глубоким броском сквозь пространство и время, который можно осуществить с помощью имеющихся на настоящий момент в наличии средств наблюдения. И этот своеобразный рекорд, поставленный на рубеже 2003–2004 гг., вероятно, продержится до введения в строй нового телескопа JWST в 2011 г.

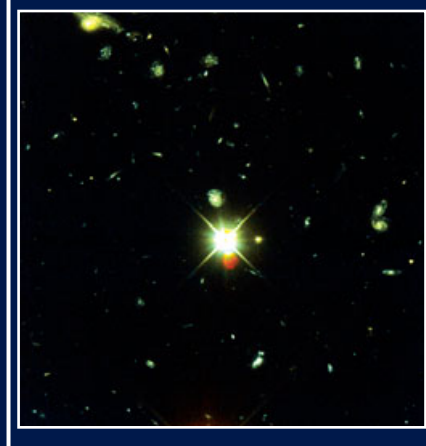
В настоящий момент «Хаббл» функционирует в штатном режиме работы всех инструментов. Однако 16 января NASA объявило, что обслуживающие экспедиции к «Хаббл» больше проводиться не будут. Решение администратора Шона О'Кифа было продиктовано комплексом факторов, однако в наибольшей степени на его принятие повлияли не финансовые причины, а вопросы безопасности и необходимость выполнения обязательств по строительству МКС.

Очередная экспедиция SM-4 планировалась на 2004 г., затем, после катастрофы «Колумбии», осуществление миссии было перенесено на середину 2006 г. В число ее задач входила установка двух новых научных инструментов – ультрафиолетового спектрографа COS (Cosmic Origins Spectrograph) и камеры высокого разрешения WFC3 (Wide Field Camera 3), которая должна была заменить WFPC2. Однако, помимо этого, планировалось осуществить замену шести аккумуляторных батарей, которые функционируют с самого момента запуска «Хаббла» в 1990 г. и сейчас неуклонно теряют свои свойства, и всех шести гироскопов системы наведения, последняя замена которых была проведена в ходе миссии SM-3A в декабре 1999 г.

Без этой миссии «Хаббл» будет в состоянии поставлять научные данные еще до 2006 – начала 2007 г. За этот срок или



HDF-N (Глубокая северная площадка, Hubble Deep Field North) – участок неба в созвездии Большой Медведицы, наблюдавшийся телескопом «Хаббл» в течение 10 суток в 1995 г. Итоговое изображение состояло из 342 отдельных снимков с общим временем экспозиции более 100 часов (обычное время экспозиции снимков «Хаббла» составляет несколько часов). Поскольку это наблюдение было задумано для обнаружения очень слабого света, посланного самыми дальними галактиками, участок неба для наблюдения выбирался как можно более «беззвездным». Тем не менее на снимке было обнаружено почти 3000 галактик. Изучая этот удаленный регион космоса, астрономы получили много информации о развитии галактик. В 1996 г. было решено провести аналогичные наблюдения для южного участка неба, которые были осуществлены двумя годами позже. Для наблюдения была выбрана область в созвездии Южного Креста, получившая название HDF-S (Глубокая южная площадка, Hubble Deep Field South).



характеристики аккумуляторов упадут до недопустимого уровня, или же выйдут из строя гироскопы (как это уже было в ноябре 1999 г.). Любое из этих событий делает осуществление дальнейших наблюдений невозможным.

Судьба двух новых инструментов пока не ясна. Дискутируется вопрос о возможности их запуска в составе других исследовательских миссий, но комментировать это пока рано.

По материалам NASA и EKA

13 марта 2004 г. на 77-м году жизни ушел из жизни первый заместитель генерального конструктора КБ «Салют» ГKNПЦ им. М.В.Хруничева Владимир Константинович Карраск.

В 1951 г. после окончания Московского авиационного института (МАИ) В.К.Карраск был направлен в Московское ОКБ-23 на Филиях, где и проработал 53 года, пройдя путь от молодого специалиста до первого заместителя генерального конструктора. За эти десятилетия менялись названия конструкторского бюро и его тематика, но неизменным оставалось одно – творческое начало в Карраске, который всегда был в авангарде создания новой, уникальной авиационной, ракетной и космической техники.

В начале своей трудовой деятельности в ОКБ-23, которым руководил В.М.Мясищев, Владимир Константинович разрабатывал конструкцию стратегических бомбардировщиков М-4 и ЗМ, а затем участвовал в создании уникального сверхзвукового тяжелого самолета М-50, опередившего свое время на несколько десятилетий.

В 60-х годах ОКБ-23, вошедшее в качестве филиала №1 в состав ЦКБМ (г.Реутов Московской обл.), которым руководил академик В.Н.Челомей, приступило к проектированию и изготовлению совместно с заводом имени М.В.Хруничева семейства боевых ракет УР-100. В.К.Карраск – один из создателей этих изделий, которые были и остаются основой ракетного щита нашей родины.

Этапной работой для Владимира Константиновича стала разработка РН «Протон», которая была и остается одним из основных носителей, обеспечивающих реализацию Федеральной космической программы.

Значителен вклад В.К.Карраска в отечественную пилотируемую космонавтику. Орбитальные станции «Салют» (с 1-й по 7-ю), комплекс «Мир», транспортные корабли снабжения «Космос-929», -1267, -1443 и -1686 позволили отечественной космонавтике выйти на передовые рубежи в мире.

В начале 90-х годов в новой России стало развиваться широкое международное сотрудничество в освоении космоса. Основу МКС составили модули «Заря» и «Звезда», в технические решения которых Владимир Константинович внес свой неоценимый вклад.

Наступил 21-й век – и снова В.Карраск с юношеским задором и молодой увлеченностью взялся за решение проблем развития ракетно-космической техники. Он лично внес ряд предложений в компоновку и конструкцию семейства РН «Ангара», а также в создание разгонных блоков, в т.ч. на водородно-кислородном топливе для индийской ракеты GSLV, РН «Протон-М» и «Ангара».

В последние годы Владимир Константинович успешно освоил нетрадиционное для себя направление – экологию косми-

ческой деятельности. Это позволило уменьшить вред от эксплуатации РН «Протон» и «Протон-М».

Разносторонняя деятельность В.К.Карраска не ограничивалась только техникой. Его природный талант преподавателя проявился в успехах многочисленных учеников в конструкторском бюро, а также студентов МАИ, где он 40 лет читал лекции, был по совместительству профессором кафедры космических летательных аппаратов. На лекции Владимира Константиновича ходили не только студенты, но и преподаватели, так как он интересно, доходчиво и увлекательно излагал сложный материал.



Владимир Константинович КАРРАСК

3 марта 1928 – 13 марта 2004

В.К.Карраск – автор более 100 научных работ, 45 авторских свидетельств, шести патентов. Им подготовлено более 500 дипломников и 17 кандидатов наук.

Авторитет Владимира Константиновича не ограничивался нашей страной, он был широко известен мировой научной общественности: участвовал в переговорах по строительству МКС, был членом межгосударственной комиссии Гор–Черномырдин, читал лекции в Бостонском университете (США), неоднократно выступал на международных конгрессах и конференциях в Риме, Неаполе, Флориде, Сан-Диего, Пекине, Амстердаме, Тулузе, Нанси, Москве, Санкт-Петербурге и других городах мира. Карраск являлся действительным членом Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, Российской академии инженерных наук, Международной академии экологии. И везде пользовался непререкаемым авторитетом и уважением.

Заботы и проблемы Отечества всегда были важны для Владимира Константиновича. В прошлом ему нередко доводилось бывать в ЦК КПСС, Правительстве СССР, министерствах и многих известных НИИ, КБ и заводах. Позднее он неоднократно выступал в Госдуме, аргументированно объясняя важность развития космической отрасли.

Помимо многогранных творческих, научных, педагогических и административных дарований, В.Карраск обладал и неоценимыми человеческими качествами: порядочностью, интеллигентностью, открытостью, коммуникабельностью, готовностью всегда и во всем помогать людям. Встречи с Карраском для каждого становились запоминающимся событием. Он умел удивительно легко рассказать о сложном, доходчиво объяснить научные законы, технические процессы.

При обсуждении с Владимиром Константиновичем проблем ракетно-космической техники дискуссия никогда не опускалась на уровень эмоций, неподкрепленных фактами. Он рассуждал логически и в процессе разговора приводил формулы, доказывая свою точку зрения при помощи математики. Доводы всегда были настолько убедительны, что возражений не следовало. Его огромная техническая эрудиция и отличная память позволяли свободно оперировать многочисленными современными и историческими фактами, поясняя и дополняя свою аргументацию в пользу оптимального решения. Поэтому неудивительно, что предлагаемые В.К.Карраском технические решения и конструкции просты, изящны и надежны.

Совещания у Владимира Константиновича проходили неизменно интересно и поучительно, без формализма, так как он, обладая тонким врожденным чувством юмора, всегда разряжал напряжение доброжелательной шуткой. Встречи с Карраском вне службы, в дружеской компании запоминались, ибо лучшего собеседника найти было сложно. Прочитав множество книг, он увлекательно рассуждал о культуре разных стран, а его описания картин известных мастеров с подробными комментариями поражали и знатоков живописи. Владимир Константинович знал и ценил классическую музыку, регулярно бывал в консерватории.

Карраск пользовался любовью и уважением всех, кто его знал, – от рабочего до академика. Неудивительно, что во время прощания с Владимиром Константиновичем Карраском во Дворце культуры имени С.П.Горбунова на Филиях перед его гробом прошло множество людей. На подушечках лежали награды: два ордена Трудового Красного Знамени, ордена Ленина, «Знак Почета», «За заслуги перед Отечеством» 4-й степени и медали. Стояли многочисленные венки и было море цветов, многие плакали.

Светлая память о Владимире Константиновиче Карраске будет жить в сердцах всех, кто его знал, а его имя останется в истории мировой космонавтики. – В.Л.

15 марта 2004 г. на 94-м году жизни в своем доме в калифорнийском городке Ла-Канада-Флинтридж от пневмонии умер Уильям Пикеринг – легендарный директор Лаборатории реактивного движения, человек, который сделал первый американский спутник и руководил созданием межпланетных станций, исследовавших Луну и восемь планет Солнечной системы – от Меркурия до Нептуна.

Уильям Хейуард Пикеринг (William Hayward Pickering) родился в Новой Зеландии, в Веллингтоне, на Роксбург-стрит, 24 декабря 1910 г. – он был ровесником Сергея Павловича Королева и Вернера фон Брауна.

В шесть лет он остался без матери, и отец отправил его жить с бабушкой и дедушкой в Хэвлок, на северном берегу Южного острова. Билл учился в Хэвлокской школе – тридцатью годами раньше ее посещал Эрнст Резерфорд, уже ставший всемирно известным физиком. В 1923 г. он поступил в Веллингтонский колледж; с преподавателем математики Гиффордом он изучал звездное небо в обсерватории колледжа, а вместе с приятелем построил коротковолновую радиостанцию.

После колледжа Уильяма год проучился в новозеландском Кентерберийском университете, а в 1929 г. поступил в Калифорнийский технологический институт в США. В 1932 г. он окончил его со степенью бакалавра по электротехнике, затем защитил магистерскую, а в 1936 г. – докторскую диссертацию по физике. Пикеринг намеревался заняться инженерной деятельностью на родине, но не нашел хорошего места и вернулся в Калифорнию – теперь уже навсегда. Он стал преподавателем на факультете электротехники Калтеха, а в 1946 г. – профессором. В 1941 г. Пикерингу было предоставлено американское гражданство.

В ноябре 1944 г. при Калтехе была организована Лаборатория реактивного движения (JPL), выполнявшая в интересах и на средства Армии разработку управляемых ракет. С момента ее образования и до 1950 г. Пикеринг совмещал преподавательскую деятельность с работой в JPL, где он отвечал за телеметрические системы и бортовую аппаратуру ракет, а также с должностью члена Научно-консультативного совета ВВС США (1945–1948).

Он был менеджером проекта тактической жидкостной ракеты Corporal стартовой массой 5.4 т и дальностью 140 км. В 1954 г. ракета Corporal была принята на вооружение, и в том же году Пикеринг был назначен директором JPL. Следующей разработкой была аналогичная по массе и дальности твердотопливная тактическая ракета Sergeant с автономной системой навигации; Лаборатория вела ее до перехода под контроль NASA в 1960 г.

Одним из направлений сотрудничества JPL с Управлением баллистических ракет Армии США была экспериментальная ракета Jupiter C для отработки головных частей БРСД Jupiter. Фактически это была ракета Redstone, дооснащенная тремя твердотоп-

ливными ступенями разработки JPL. В сентябре 1956 г. Jupiter C с инертной 4-й ступенью выполнила полет на дальность 5367 км.

Эта работа предопределила дальнейшую судьбу JPL и ее директора. 8 ноября 1957 г. Вернер фон Браун добился разрешения на запуск спутников на ракете Jupiter C. Менее чем за три месяца в JPL под руководством Уильяма Пикеринга корпус 4-й ступени был дооснащен отсеком научной аппаратуры, куда поместили счетчик Гейгера-Мюллера, детектор микрометеоритов, два термодатчика и телеметрическую систему JPL. По предложению Пикеринга носитель был переименован в Juno 1.



Уильям Хейуард ПИКЕРИНГ

24 декабря 1910 – 15 марта 2004

В ночь с 31 января на 1 февраля 1958 г. 4-я ступень общей длиной 2.03 м и массой 13.97 кг вышла на орбиту, став первым американским ИСЗ Explorer 1. Открытие радиационных поясов по данным КА Explorer 1 и Explorer 3 стало первым прорывом JPL в рождающейся космической науке.

4 декабря 1958 г. президент Эйзенхауэр выпустил распоряжение о передаче JPL в подчинение NASA. Однако из-за работ по ракете Sergeant передача была задержана и произошла лишь в июле 1960 г. JPL осталась подразделением Калтеха, но вся тематика ее работ и финансирование определялись космическим агентством.

Тем временем 3 марта 1959 г. созданный под руководством JPL крохотный (всего 6.08 кг!) аппарат Pioneer 4 стал второй искусственной планетой и родоначальником блистательной серии AMC JPL. Напомним лишь важнейшие результаты, полученные аппаратами Уильяма Пикеринга: Ranger, Surveyor, Mariner, Voyager, Viking...

14 декабря 1962 г. Mariner 2 выполнил пролет Венеры и впервые в мире передал научные данные от другой планеты.

31 июля 1964 г. Ranger 7 достиг Луны в Море Облаков и передал в ходе падения 4316 снимков. Это были первые снимки поверхности Луны с близкой – до нескольких сотен метров – дистанции.

14 июля 1965 г. Mariner 4 выполнил пролет Марса на расстоянии 9846 км и впервые в мире передал 22 фотографии кратерированной поверхности планеты.

2 июня 1966 г. Surveyor 1 с первой попытки выполнил мягкую посадку на Луне в Океане Бурь и передал 11150 снимков и большой объем другой научной информации.

13 ноября 1971 г. Mariner 9 впервые в мире вышел на орбиту спутника Марса, за год работы передал 7329 снимков Марса, Фобоса и Деймоса, обнаружил следы марсианских рек.

29 марта 1974 г. Mariner 10 впервые в истории выполнил пролет Меркурия и дважды возвращался к нему, полностью отсняв одно из полушарий планеты.

20 июля и 3 сентября 1976 г. Viking 1 и 2 выполнили успешную посадку на поверхность Марса. Первые панорамы, первое прямое исследование грунта и поиск признаков жизни, первые долгоживущие метеостанции на поверхности Марса и спутники на его орбите...

Созданные под руководством Уильяма Пикеринга аппараты Voyager 1 и 2 стартовали в 1977 г., прошли по следам двух «Пионеров» мимо Юпитера и Сатурна. Voyager 2 впервые в мире провел исследование в системах Урана (январь 1986) и Нептуна (август 1989) и показал нам, как выглядят эти планеты и их спутники. Сейчас два КА Voyager уходят от Солнца и «нащупывают» гелиопаузу – границу распространения солнечного ветра.

Пикеринг руководил Лабораторией 22 года, и ему даже дали шутовское прозвище «Мистер JPL». Он вышел в отставку в 1976 г. и на два года уехал преподавать в Саудовскую Аравию; затем вернулся в Калифорнию и стал директором в... компании по производству дров («чистый и высокоэффективный источник энергии»).

В 1992 г. умерла Мьюриэл Боулер, первая жена Пикеринга, с которой он прожил 60 лет. В 1994 г. он женился на Инес Чапман Пикеринг. У Уильяма и Мьюриэл было двое детей – дочь Элизабет Пикеринг Мезитт и сын Уильям Балфур Пикеринг, который умер на один день раньше отца.

Дважды, в 1963 и 1965 г., фотография Пикеринга появлялась на обложке журнала Time. Он был отмечен медалью NASA «За выдающиеся заслуги» и Национальной медалью науки, которую вручил в 1975 г. ему президент Форд. В 1976 г. королева Елизавета II произвела Пикеринга в рыцарское достоинство, а правительство Новой Зеландии наградило высшей наградой его родины – орденом «За заслуги». Император Японии в 1994 г. наградил Пикеринга высшей наградой своей страны. – П.П.

23 марта 2001 г. была прекращена эксплуатация орбитального комплекса «Мир» и он был затоплен в южной части Тихого океана. Эту уникальную операцию успешно провели специалисты Главной оперативной группы управления (ГОГУ) и ЦУПа в г.Королеве. Андрей Коваленко в то время являлся руководителем группы автоматизированного планирования ГОГУ. Эти заметки были написаны им, что называется, по горячим следам, и сейчас публикуются впервые.

А.Коваленко

специально для «Новостей космонавтики»

Прошла уже неделя с того дня, как это произошло. Орбитальный комплекс (ОК) «Мир» массой в 131 тонну вошел в плотные слои атмосферы, распавшись на пять крупных фрагментов и сотни более мелких, не заметных глазу, осколков, прошел над архипелагом Фиджи на высоте около 80 км, оставляя за собой длинные полосы инверсионного следа, как группа реактивных самолетов, – и скрылся из глаз над просторами южной части Тихого океана. Десятки людей в Главном зале управления ЦУПа провожали станцию на ее последнем витке вокруг Земли. Эти люди отдали программе «Мир» много-много лет: кто 10–15, а кто и все 25, начиная с первого варианта эскизного проекта постоянного действующего пилотируемого орбитального научного комплекса модульного типа. Мне довелось работать по этой программе 13 лет – из 15 лет полета комплекса.

Когда начались последние предпусковые операции, я и мои товарищи две ночи подряд находились в ЦУПе. В первую ночь мы провели построение ориентации комплекса для обеспечения полного заряда буферных аккумуляторных батарей станции и грузового корабля «Прогресс М1-5», который должен был выдать три больших тормозных импульса с помощью двигателя причаливания и ориентации и сближающе-корректирующей двигательной установки. Этот грузовик сразу после выведения на орбиту получил прозвище «Герасим» – тогда все уже понимали, что это последний корабль, идущий к «Миру»; именно ему выпала печальная роль буксира, который свел с орбиты постаревший орбитальный комплекс.

В общем, специальная ориентация для заряда батарей не требовалась, так как ОК находился в закрутке, которая обеспечивала устойчивые приходы электроэнергии от солнечных батарей станции и грузового корабля. Более того, скорость закрутки постоянно возрастала и за последнюю неделю превысила все мыслимые пределы. Мы никогда не разворачивали «Мир» со скоростью, большей чем $0.2^\circ/\text{с}$. За последние дни скорость вращения увеличилась с $0.6^\circ/\text{с}$ до $1.6^\circ/\text{с}$. Специалисты объясняют такую закрутку влиянием атмосферы. Ведь высота орбиты достигла 220 км в перигее и продолжала уменьшаться. На этой высоте атмосфера уже достаточно плотная, чтобы начать раскручивать большую несимметричную конструкцию. Пришлось затратить 31 кг топлива для того, чтобы прекратить вращение станции и стабилизировать ее в требуемой ориентации. Все основные системы работали без замеча-



ний, точнее, без новых замечаний. Ориентацию продольной осью перпендикулярно плоскости орбиты построили настолько точно, что не возникло необходимости ее корректировать в течение всей видимой зоны.

Не было только информации от основной телеметрической системы. Ее передатчик вышел из строя еще в конце декабря 2000 г. в связи с полной выработкой ресурса. Сегодня он дважды включался по командам от управляющего информационно-вычислительного комплекса. Но каждый раз никто не мог знать, удастся ли его включить в следующий раз. Сразу скажу, что больше он не включился ни разу. Но об этом позже. Информация о состоянии бортовых систем мы теперь получали от научных телеметрических систем, через бортовой дисплей, во время телевизионных сеансов связи, ну и по некоторым косвенным признакам.

После завершения построения ориентации провели ввод циклограмм на последние витки полета в бортовые вычислительные машины. Это программа спуска комплекса. Ввод циклограмм и уставочных данных прошел без замечаний, с первой попытки. И это тоже был успех. Тем более что контроль ввода цифровой информации проводился не по телеметрии, как обычно, а по маркерам обратного канала, получаемым на командно-измерительном пункте. Все было подготовлено к заключительному аккорду. Можно пойти домой и немного отдохнуть перед трудной ночью...

Когда я уже собирался уходить из ЦУПа, ко мне подошли журналисты японской телекомпании NHK. Их, как всегда, интересовало, насколько надежно работают бортовые системы комплекса, все ли резервы предусмотрены на случай нештатной ситуации, когда будут выданы заключительные, последние команды. Они снимают большой документальный фильм о последних неделях полета «Мира». Дело в том, что на последнем витке

трасса полета пройдет над Японскими островами, на высоте около 160 км. Надо отдать должное представителю именно этой телекомпании. Они не нагнетали страхов на пустом месте, а старались разобраться в том, что происходит. Увы, но в мире в целом, а в странах Юго-Восточной Азии особенно, было много опасений в связи с предстоящим событием. Признаться, все эти параноидальные слухи вызывали попеременно то смех, то раздражение. Смех – потому что мы были уверены в своих силах и убеждены, что и эту, заключительную, работу сделаем так, как надо, без особых приключений. Раздражение же вызывало нагнетание страстей, особенно политических, вокруг сложной, но все-таки в первую очередь технической, инженерной проблемы.

Очень много было спекуляций по вопросу о возможности продолжения полета станции. Мое мнение на этот счет таково. Можно было продлить полет «Мира» еще на один-два года, может быть, на три года. Для этого надо было принимать соответствующее решение не позднее начала 2000 г. – и немедленное открытие финансирования. Не гипотетического – спонсорско-рекламного, а реального, «живыми» деньгами... И развертывание масштабной программы неотложных ремонтных работ для восстановления работоспособности ключевых для существования станции систем: системы обеспечения теплового режима (СОТР), системы электропитания (СЭП), системы управления движением (СУД), бортового радиотехнического комплекса. По каждой из этих систем были серьезные замечания.

СОТР давно стал большой летающей проблемой. Его гидроконтуров несколько лет назад превратились в решето из-за коррозии металла, из которого они изготовлены, так как никто не рассчитывал их на 10–15 лет полета. Из многочисленных отверстий в трубках контуров охлаждения и

контуров обогрева в атмосферу станции проникал теплоноситель – этиленгликоль. Его пары не способствовали укреплению здоровья космонавтов, работавших на станции. Экипаж В.Циблиев – А.Лазуткин столкнулся с этой проблемой со всей ее остротой. Частичную герметизацию трубопроводов удалось произвести, сепарацию жидкости и частиц воздуха – тоже, но не в полном объеме. Как произвести полную герметизацию гидроконтуров, приваренных к корпусу станции, – не известно. Во всяком случае, это очень сложная инженерная задача, которую еще никто и нигде не решал.

В системе электропитания необходимо заменить большое число блоков аккумуляторных батарей, зарядно-разрядных устройств, а самое главное – это ремонт экспериментальной солнечной батареи на модуле 37КЭ («Квант»). Из-за короткого замыкания на ней выгорели все силовые кабели, что привело к полной потере мощности, которую снимали с этой батареи. Без нее проведение серьезных экспериментов типа «Трос» (развертывание больших тросовых систем длиной до 10 километров) невозможно, не хватает электроэнергии. Все работы по ремонту энергохозяйства надо проводить на внешней поверхности станции, в открытом космосе. Я уж не говорю о том, что надо еще разрабатывать методику, оснастку, кабели-вставки, инструмент для проведения такого сложного ремонта в космосе.

В составе БРТК (бортовой радиотелеметрический комплекс) необходима замена передатчиков основной телеметрической системы Базового блока орбитального комплекса, которые полностью выработали свой ресурс и вышли из строя. Требуется заменить еще целый ряд систем. По моей оценке (моей личной, я встречал и иные, более оптимистичные), на такой масштабный ремонт потребуется от 6 до 12 месяцев. На проведение научных исследований времени почти не останется, за исключением тех, которые не требуют участия экипажа. Надо принимать во внимание, что все остальные системы, а также конструкция тоже давно уже «за ресурсом» и, значит, имеют полное право отказать в любое время. Их ремонт тоже требует много усилий. И что же мы в итоге получим? Путем колоссальных финансовых затрат, невероятных усилий продлим полет комплекса на два-три года – и все. Придем к тому же финалу, что и сейчас. Ничего нового создать за это время, в т.ч. и новой станции, не удастся...

Судите сами: от постановления правительства Советского Союза о развертывании работ по многомодульному пилотируемому комплексу «Мир» до запуска Базового блока этого комплекса прошло 10 лет. И это при 100-процентном государственном финансировании, нормально работающей кооперации предприятий. От запуска ББ до завершения развертывания комплекса в полной проектной конфигурации прошло еще 10 лет. На самом деле – не в полной, так как многооразовые транспортные корабли «Бу-

ран» и «Заря» так и не начали летать к станции «Мир»; «Зарю» даже не начали строить.

...И при этом, скорее всего, полностью сорвав свое участие в программе Международной космической станции, так как на две масштабные программы не хватит ресурсов. Ведь только транспортных кораблей «Союз ТМ» и «Прогресс М» потребуется не менее 12 экземпляров в год. В лучшие годы программы «Мир» (1987–1988 гг.) мы запускали до семи грузовых и два-три пилотируемых транспортных корабля. И это только к «Миру». В последние годы – два-три грузовых и два пилотируемых корабля. Программа МКС требует четыре-шесть грузовых и два пилотируемых корабля в год. Я думаю, что ни РКК «Энергия», ни Росавиакосмос не смогут обеспечить финансирование строительства такого количества кораблей. Кстати, не надо забывать, что технологический цикл изготовления одного корабля составляет 2 года. Это означает, что корабль, который мог бы полететь сего-

общего будущего, технологии, коллективы людей, которые в дальнейшем смогут продолжить дело, начатое в СССР, в России. И единственно приемлемым путем такого сохранения в сложившихся условиях я вижу наше участие в программе МКС. Конечно, это не то, о чем мы мечтали, когда начинали проработки эскизного проекта станции «Мир-2», – это во многом повторение пройденного.

Между прочим, тот проект «Мира-2», который лег в основу проекта российского сегмента МКС, намного скромнее, чем изначально задумывался. Ведь первоначально речь шла о создании постоянно действующего комплекса с массой на околоземной орбите около 600 тонн, с экипажем постоянного пребывания от 6 до 12 человек. Но оказалось, что на такой масштабный проект не было ни средств, ни заказчика, причем от большого к малому «Миру-2» пришли еще во времена Советского Союза. Это к вопросу о том, когда начался кризис в советской и российской космонавтике. Аналогичная участь

постигла и американскую не менее амбициозную программу Freedom («Свобода»). МКС – это симбиоз остатков проектов «Мир-2» и Freedom. Ну и, естественно, это еще и средство выживания отрасли, средство сохранить национальную пилотируемую космонавтику...

Многие мои коллеги воспринимают наших партнеров из США почти как соперников, с которыми надо бороться, от которых надо защищаться. Мне кажется, что это грубейшая ошибка. К ним надо относиться именно как к партнерам, которые имеют свои интересы, в т.ч. и отличные от наших, но, тем не менее, заинтересованы в сотрудничестве с нами. С ними надо работать, активно работать, добиваться соблюдения своих интересов, хотя это и очень непросто. Нельзя занимать пассивную позицию – надо брать инициативу в свои руки. Тогда с ними можно будет работать на равных. Кстати, не надо забывать, что именно от них, от NASA, мы получали по 200 млн \$ в год в течение 3 лет во время реализации программы «Мир-NASA», по которой американские астронавты летали на «Мире», шаттлы совершили девять полетов к нашему комплексу, доставляя оборудование, расходные материалы. На эти деньги мы продолжали полет комплекса, получали зарплату, рассчитывались со смежками... И строили Служебный модуль будущей МКС, который является основой, ядром российского сегмента новой станции. Конечно, все это не было благотворительностью – американцы выгодно вкладывали деньги в «предприятие» под названием «МКС-Фаза I» (это было второе название программы «Мир-NASA»). На Фазе I NASA сэкономило годы и миллиарды долларов. На этом основании многие делают вывод, что они не доплатили нам за тот опыт, который мы передали им на Фазе I. Что же, может быть, это и так. Но вот что интересно: на тот период этот опыт нико-



дня, должен был быть заложен на заводе-изготовителе 2 года назад.

Все это я рассказываю для того, чтобы показать, что если бы мы пошли на продление полета комплекса «Мир», то через 3 года мы неминуемо пришли к тому, от чего бы ушли сейчас. Мы ничего не смогли бы изменить принципиально. Остались бы с составившейся станцией (я бы даже сказал, с еще более состарившейся), на непрерывный ремонт которой требуются колоссальные средства, – и ничего взамен. Ни «Мира», который все равно пришлось бы сводить с орбиты, причем с невероятно большими трудностями, так как объективно отказов стало бы несоизмеримо больше, чем сейчас, ни МКС, из программы которой неизбежно пришлось бы уйти. Это то будущее, в которое волюно или неволью пытаются вовлечь нас политики, рассуждающие о национальном престиже, о ведущей роли в космосе, о возможности и необходимости продолжения полета комплекса «Мир».

В конце концов дело не в станции, не в продлении ее полета. Надо ставить вопрос так: будет у нас внятная программа пилотируемых космических полетов или нет? Если будет, то какая, в какую сторону надо двигаться? Пока такой программы нет, надо максимально сохранить для будущего, нашего

му в мире не был нужен. В нем никто не нуждался, кроме американцев. Ни европейцы, ни китайцы не предлагали нам сумм, даже близких к тем, что заплатили США. Строго говоря, они вообще ничего не предлагали, кроме платы за полеты своих граждан на станции «Мир». Но это были очень небольшие деньги, которые не могли окупить расходов на продолжение полета комплекса. У государства на это денег тоже не оказалось (почему, куда ушли деньги – это уже другой вопрос).

Что характерно, наибольшее количество политических заявлений о необходимости продолжения полета «Мира» со стороны политиков всех мастей и цветов зазвучали тогда, когда что-либо изменить было уже невозможно. Станция неуклонно снижалась за счет торможения в атмосфере, скорость снижения росла. Всем специалистам было ясно, что поднимать орбиту уже невозможно, если не пустить подряд два-три танкера «Прогресс-М1» с топливом с интервалом 2–3 месяца. Таких кораблей-танкеров готовых нет. И вот тут началось. Поток безответственных призывов «Спасите «Мир»!», рассчитанных на публику, на создание благоприятного собственного имиджа. Очень досадно было все это слушать. Не важно, каких взглядов придерживался тот или иной очередной «борец» за спасение национальной гордости России. Важно было то, что он хочет на нашем горбу в очередной раз в политический рай въехать. Каждый считал своим долгом сделать дежурное заявление, что «Мир» топить не надо. Где они все были раньше?! Ведь фактически судьба станции была предreshена ими же в конце 1999 г. Все дальнейшие события были лишь следствием технических и политических решений двухлетней давности.

...И вот наступают последние часы 15-летней эпопеи. В ЦУПе тишина. Скоро полночь. Свет, как всегда, горит только в комнатах группы планирования, где оперативная смена в очередной раз внимательно изучает массивы цифровой информации, уже заложенные в бортовой компьютер «Мира». Где-то там, в космосе, станция выполняет программу полета – последнюю программу. Построена ориентация «на торможение». Заложена программа двухимпульсного маневра в бортовой компьютер грузового корабля. Постепенно коридоры заполняются людьми с карточками «Специалист» на груди. Становится немного грустно... Пришло очень много людей, в той или иной форме принимавших участие в создании, запуске, управлении полетом станции. Это все те, кто обычно остается за кадром телерепортажей из ЦУПа. Сегодня они пришли, чтобы проводить станцию, попрощаться с ней, как выразился на недавней оперативке один из руководителей ГОГУ. Все напряженно сосредоточены...

В соответствии с программой заключительного этапа полета грузовой корабль выдаст три тормозных импульса. Первые два предназначены для формирования предпусковой орбиты, последний должен свести («столкнуть») комплекс с орбиты. Перед первым включением двигателей руководитель полета дает указание изменить программу включения бортового телеметрического передатчика, чтобы использовать его на последнем витке. А на предшествующих витках – исключить его включение. Пришлось

срочно корректировать лежащую в памяти бортового компьютера программу полета. Сделал массив команд на коррекцию программы – его ввели на борт. Но это не спасло полуживой передатчик, он так и не включился. Контроль параметров состояния бортовых систем специалисты-системщики проводили по данным научных телеметрических систем и телеметрических систем модулей.

Напряженность нарастает... Отработанный первый двухимпульсный маневр формирования предпусковой орбиты. Осталось два витка. Началась закладка программы выдачи последнего импульса в компьютер системы управления движением грузовика. Ужасно хочется спать, время – 4 часа утра. А днем поспать не удалось... Приближается последний сеанс связи. Последний сеанс связи с комплексом, пролетавшим более 15 лет. На этом сеансе произойдет последнее включение двигателей. В голове слегка



шумит от усталости. От нас уже ничего не зависит. Мы свою работу сделали до конца. Наша программа лежит на борту, машина уверенно отработывает ее. Главный зал управления не узнать: там набилось невероятное количество людей. Перед последним сеансом связи был снят запрет на вход в зал для тех, кто непосредственно не связан с работой в зале. Сменный руководитель полета принимает последние доклады специалистов о готовности к проведению сеанса связи. Постепенно прекращается шум – наступает тишина. Большое табло над главным экраном отсчитывает последние секунды, оставшиеся до начала сеанса.

По телеметрии, получаемой с борта грузовика, видно, что его двигатели работают устойчиво. Непрерывно работают восемь двигателей причаливания и ориентации и сближающе-корректирующий двигатель. Станция летит над Каспийским морем, это видно по карте, на которой светящейся точкой показано положение «Мира». На борту включена телекамера, изображение передается в ЦУП. На экране видно, что станция стабилизирована, устойчиво держит заданную ориентацию. Напряжение в зале растет... Всех специалистов по двигательной установке, системе управления движением, баллистике и навигации охватил азарт. Гла-

за блестят, слышится нервный смех: «Попадем или не попадем в расчетный район? А ну как в Японию угодим?»

На наших глазах завершается великая эпопея, про которую скоро скажут, что по своему значению она равна посадке человека на Луну. Но это мы услышим и осознаем завтра. А сейчас наступил момент истины. Мы все держим экзамен на профессионализм. Такую операцию в космосе никто до нас не проводил. Удержится ли ориентация станции? Отработают ли двигатели заданный тормозной импульс или нет? Если не отработают, то «Мир» пролетит над заданным районом и дальнейший его полет превратится в неуправляемое падение по пологой траектории с неопределенным местом вхождения в атмосферу и полосой разлета обломков. Это перелет. Если проработают чересчур долго, то он войдет в атмосферу слишком круто и упадет раньше, чем планировалось. Это уже не долет.

...Сближающе-корректирующий двигатель, обеспечивающий основную тягу, включился, выработав все топливо из баков грузовика. Двигатели причаливания и ориентации корабля, которые питаются топливом из баков станции, продолжали работать, когда станция вышла из зоны видимости командно-измерительного комплекса. Топлива в баках оставалось на несколько минут работы двигателей. Стало ясно, что траектория входа в атмосферу несколько круче расчетной, но в пределах допусков. В зале наступила тишина. Прозвучали последние доклады специалистов. Сменный руководитель полета закрыл сеанс связи – последний сеанс связи с комплексом «Мир», который летел сейчас к Земле над Тихим океаном. Российские средства слежения наблюдать его не могли. Точка на карте двигалась в соответствии с прогнозом движения, рассчитанным баллистиками. И вот она замерла. Это расчетное время прекращения существования станции. Все замерли. У некоторых по щекам текли слезы. На главном экране появилась огромная надпись: «15-летний полет орбитального комплекса «Мир» завершен». Вот и все. Работа окончена. Теперь это уже история... Люди из зала управления стали потихоньку расходиться...

Даже прекращением своего существования «Мир» принес колоссальную пользу. Ведь это первый и пока единственный опыт успешного управляемого свода с околоземной орбиты такого крупного и тяжелого объекта. В нашей стране успешно сводили с орбит станции «Салют» и «Алмаз» массой 20–30 тонн. Комплекс «Салют-7»–ТКС массой около 40 тонн сошел с орбиты практически неуправляемым и рухнул в южных районах Аргентины. Американская станция Skylab массой около 70 тонн также в неуправляемом режиме упала в пустынях Австралии. «Мир» сошел с орбиты строго по программе, полностью управляемым. Его обломки затонули в заранее объявленном районе Тихого океана, не причинив своим падением никакого ущерба...

Когда я пришел домой, меня встретил мой семилетний сын. Он спросил: «Папа, вы вправду затопили «Мир»?.. Я сделаю «Мир-2» из своего конструктора и вам его не отдам...» Я почувствовал, как у меня подступил комок к горлу...



«Паук» и «Жвачка»

К 35-летию полета Apollo IX

А.Марков специально для «Новостей космонавтики»

На пороге 1968–69 гг. человечество наблюдало поистине фантастические события. Всего за год США и СССР произвели 11 запусков новых космических кораблей (КК): шесть беспилотных (Apollo 5 и -6, «Зонд-4», -5 и -6, «Союз-2») и пять пилотируемых (Apollo 7 и -8, «Союз-3», -4 и -5).

А еще через два месяца готовились «главные смотрины» лунной программы США – испытания комплекса Apollo на околоземной орбите.

Множество людей по обе стороны океана уже не сомневались: ученым и конструкторам известно все, и скоро на Луну будут летать по профсоюзным путевкам, ведь астронавты – всего лишь счастливые избранные судьбы, которым повезло отправиться в «увлекательные космические прогулки». Пропаганда в обеих странах не скупилась на похвалы героям космоса и смелые прогнозы на будущее. В действительности же все было несколько иначе...



Модель LM, представленная президенту Дж.Кеннеди

Инженеры вертолетной фирмы Grumman Aircraft, получив в ноябре 1962 г. контракт на разработку Лунного экспедиционного модуля LEM, ликовали: ракетчики дали «кучу полезного груза» – больше 14 т, а NASA предоставило 0.5 млрд \$ – сказочную гору денег всего за каких-то два года работы...

Главный разработчик LEM Томас Келли шутил, рассматривая миниатюрную модель модуля: «Жаль, нельзя поручить это дело астронавтам-карликам, сделали бы за два месяца...»

Однако первые деньги кончились еще на стадии определения окончательной концепции, а в начале динамических испытаний моделей LEM затраты превысили первый миллиард. Стремительно таяли и запасы полезного груза...

Первые варианты LEM еще напоминали кабину вертолета, но постепенно ушли пилотские кресла (обошлись системой амор-

тизационных растяжек), прочный корпус, большие выгнутые «блистеры» (достаточно небольших окон, расположенных на уровне глаз стоящих астронавтов), жесткие термоэкраны и т.д.

Модуль из зализанной «космической игрушки» 50-х с плавными аэродинамическими обводами, не требуемыми в вакууме, превратился в угловатую, ни на что не похожую конструкцию – большой «странный объект» на тонких членистоногих опорах. Астронавты прозвали его «пауком» (или «жуком»).

В окончательном виде LM (букву E убрали «за несерьезность») съел весь резерв, выданный ракетчиками. И началось: все тоньше и меньше – стенки, опоры, трубы, стекла... Пошли замены: металл на пластик, пластик на пленку, пленка на ткань, ткань на сетку, сетка на липучку и т.д.

Про конфигурацию БЦВМ один из конструкторов сказал: «Представьте себе носорога после хорошей вечеринки, забравшегося в малолитражку и несущегося в час пик через центр города, в надежде успеть к закрытию зоопарка...»

Правда, иногда приходилось отступать: испытатели до сих пор со смехом вспоминают, как астронавты, словно «тарзаны», пытались взобраться в LM по «веревочной» лестнице... Пришлось прикрепить к передней опоре более тяжелый, но жесткий трап.

К запуску Apollo 8 пилотируемый образец LM-3 явно не успевал, и Дик Слейтон¹ предложил командиру экипажа МакДивитту просто слетать вокруг Луны без модуля. Джеймс не поддавался искушению. Он подарил великую славу первого полета к Луне Фрэнку Борману, оставив себе не менее важное (с точки зрения программы) дело – готовил к поездке «ужасно скрипящую лунную колесницу».

Последние два года «команда Грумман» работала над модулем 24 часа в сутки, без выходных и праздников. За квартал до отправки LM-3 на Мыс Т.Келли собрал совещание главных инженеров и начал совершенно серьезно: «Если кто-то скажет, что мы не успеваем, я забираю всю наличность из сейфа и улетаю в Южную Америку...»

В гробовой тишине прозвучала чья-то осторожная реплика: «Том, я слышал в это время года в Боливии хорошо...» Келли ответил мрачно: «Дела так плохи, что даже шутить уже не могу...»

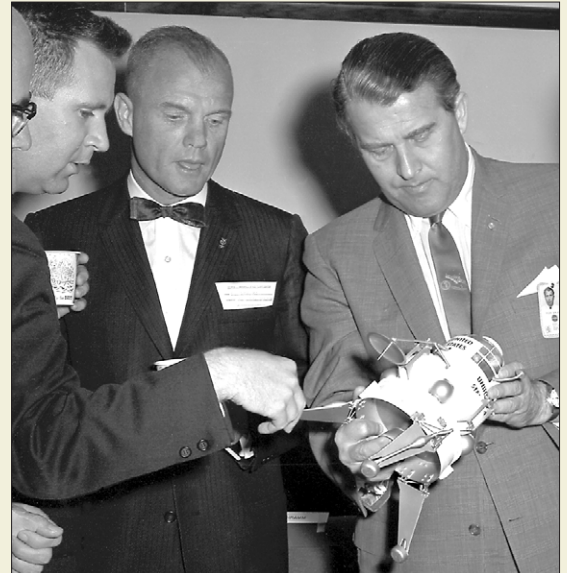
Задачи полета

Запускаемый с помощью PH Saturn 5 (AS-504) комплекс Apollo 9 массой 42427 кг включал:

- систему аварийного спасения (САС), масса – 4013 кг;

- собственно корабль (Командно-служебный модуль CSM² + Лунный модуль LM³), 36551 кг;
- переходник между PH и CSM – «ангар» LM, 1863 кг.

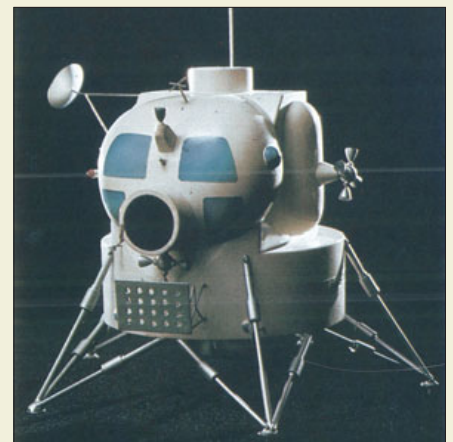
Комплексные летно-конструкторские испытания (ЛКИ) пилотируемого LM на геоцентрической орбите предусматривали максимально возможную имитацию режимов работы и условий полета с посадкой астронавтов на Луну.



Том Келли, Джон Гленн и Вернер фон Браун рассматривают макет LM

Главные операции миссии, намеченной на 3–13 марта 1969 г. (продолжительность – 10 сут 01 час 00 мин 04 сек, 151 виток вокруг Земли):

- перестроение отсеков – отделение CSM от третьей ступени PH, разворот на 180° и стыковка с LM;
- внекорабельная деятельность астронавтов в открытом космосе (ВКД) и имитация аварийного перехода из LM в CM;
- расстыковка LM и CSM, автономный полет LM с удалением от CSM на 175 км, разделение взлетной и посадочной ступеней LM, встреча и стыковка с CSM.

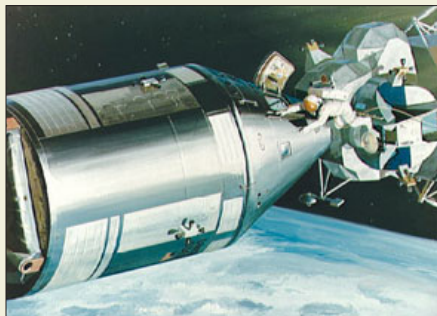


Модель LM 1962 г. еще с круглым люком выхода

¹ Директор операций летных экипажей NASA.

² CSM серии Block II, серийный №104 включал отсек экипажа CM (5625 кг) и двигательный отсек SM (16401 кг) с неполным запасом топлива.

³ LM серийный №3 включал посадочную (ПС; 10074 кг) и взлетную (ВС; 4451 кг) ступени.



Планируемый переход пилота LM в СМ

Особое внимание было уделено испытаниям стыковочного механизма (СтМ), систем навигации и наведения, СЖО, электропитания, автоматического и ручного управления LM.

Во время выхода астронавты должны были испытать скафандр с автономной ранцевой системой жизнеобеспечения PLSS и аварийным запасом кислорода, предназначенный для выхода на поверхность Луны. Система PLSS рассчитана на 4 часа, аварийный запас кислорода (30 мин) размещен в двух баллонах на ранце PLSS. Хотя при полете Apollo 9 ВКД планировалась только для пилота LM, командир корабля тоже имел систему PLSS на случай необходимости оказания помощи.

Командир экипажа Джеймс МакДивитт сказал перед стартом: «Когда я впервые увидел LM, я подумал, что это шутка. Если мы выполним хотя бы половину задач миссии, это уже будет удача».

На ВС Лунного модуля был установлен проблесковый огонь (вспышки длительностью 0.02 сек с интервалом 1 сек). По расчетам, его сигналы астронавты CSM могут заseeч на расстоянии до 740 км (с использованием секстанта) и до 240 км (невооруженным глазом).

На LM имеются также «причалные огни», подобно бортовым огням самолета, – два желтых спереди, белый сзади, красный по левому борту и зеленый по правому. Причалные огни видны из CSM с расстояния 300 м.

Старт и перестроение отсеков

Чтобы успеть к дате запуска, члены экипажа Apollo 9¹ работали так напряженно, что умудрились простудиться – и запуск отсрочили на три дня.

Apollo 9 был запущен 3 марта 1969 г., в 16:00 UTC.

В T+000:10:64 последняя ступень ракеты вывела КК на орбиту высотой 191×192.5 км. Общая масса на орбите составила 134.7 т. В течение двух часов астронавты проверяли бортовые системы и имитировали переход на траекторию полета к Луне. После этого начали готовиться к перестроению отсеков.

T+001:45 – стыковочный штырь СтМ выдвинут на полную длину.

T+002:30 – исходное положение для перестроения;

T+002:43 – CSM отделился от третьей ступени, Скотт мягко отвел корабль, четыре

створки переходника отстрелились, обнажив LM на вершине ступени.

Отойдя на 15 м, CSM начал разворот на 180°, что удалось не сразу. В течение 15 мин астронавты совершали групповой полет, фотографируя LM.

Маневр стыковки и извлечения LM полностью зависел от пилота СМ и олицетворял главную ставку программы Apollo на способность астронавтов управлять лунной миссией. Скотт был «снайпером»: он медленно повернул CSM, наводя корабль на стыковочную мишень LM, и точно поместил штырь СтМ в стыковочный конус: «Есть захват!» Двенадцать автоматических замков громко защелкнулись. «Есть жесткая стыковка», – подтвердил Скотт.

T+003:02:08 – давление в переходном тоннеле LM–СМ выравнено. Скотт открыл верхний люк и пролез в тоннель – убедиться в правильности срабатывания СтМ. Потом LM был выведен из своего «гаража».



Экипаж Apollo 9: Джеймс МакДивитт, Дэвид Скотт и Рассел Швейкарт

Если название «Паук» (Spider) «приклеилось» к LM как-то сразу, то «Жвачкой» (Gumdrop) CSM назвали из-за цвета транспортной упаковки, в которой он прибыл на Канаверал.

T+003:33 – соединили электрические цепи LM+СМ, Скотт привел в действие механизм отделения от третьей ступени; пружины мягко оттолкнули КК, а двигатели ориентации отвели его на безопасное расстояние.

Остатки топлива, слитые через ЖРД третьей ступени, обеспечили увод последней в сторону от корабля. «Она как яркая звезда, исчезающая вдали», – сказал Скотт. Кстати, эта S-IVB и по сей день кружит в межпланетном пространстве.

T+005:59 – маршевый ЖРД CSM включен на 5 сек, высота апогея корабля увеличилась до 232 км. При этом проверялась устойчивость СтМ к вибрации. Астронавты перевели бортовые системы в режим экономии электропитания.

T+009 – начался первый период отдыха. МакДивитт спал 2 часа, Скотт – 6 часов, Швейкарт – 7 часов.

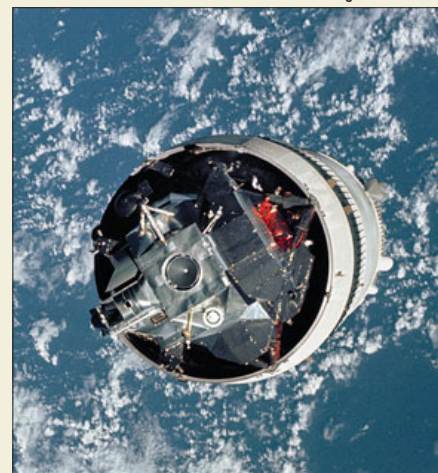
Вторые и третьи сутки полета

В T+018:30 ЦУП разбудил астронавтов. T+022:12 – второе включение маршевого ЖРД (65 сек) для увеличения высоты апогея до 351 км. Испытывались прочность СтМ и способность системы стабилизации гасить возмущения в механизмах управления ЖРД CSM. Маршевый двигатель отклонялся в шарнирном подвесе на 0.2°; уход от заданного положения по оси тангажа не превышал 0.1° и был скорректирован системой стабилизации за 5 сек. Отклонений относительно оси рысканья не наблюдалось.

T+025:17 – третье включение маршевого ЖРД (282 сек, с переходом на орбиту с апогеем 503 км), испытания СтМ продолжались проверкой ручной системы управле-

ния вектором тяги. В течение последних 45 сек работы двигателя были заметные отклонения по крену и незначительные – по двум другим осям, но МакДивитту удалось их ликвидировать.

T+028:24 – четвертое включение маршевого ЖРД (28.2 сек). Высота практически не изменилась, лишь узел орбиты, как и при втором и третьем включениях, был смещен на восток. Все в этом полете шло успешно.



Начало перестроения отсеков – LM на 3-й ступени РН

¹ Командир корабля – Джеймс МакДивитт (1929 г.р.), Мичиганский университет, полковник ВВС, в отряде астронавтов с 1962 г., опыт полета на Gemini 4;

пилот CSM – Дэвид Скотт (1932 г.р.), образование высшее летное и геологическое, полковник, в отряде астронавтов с 1963 г., опыт полета на Gemini 8;

пилот LM Рассел Швейкарт (1935 г.р.), гражданский, в отряде с 1963 г., доктор аэронавтики Массачусеттского технологического института, опыта космических полетов не имел.

T+040 – плановые операции по демонтажу СтМ и переходу астронавтов в ЛМ перенесены в связи с недомоганием Швейкарта: во время надевания скафандра его тошнило. Вместо него Скотт демонтировал СтМ и обеспечил наполнение ЛМ кислородом.

Опасность состояла в том, что если астронавт стошнит в скафандре, то он почти



Дейв Скотт из люка СМ фотографирует Швейкарта, стоящего на площадке ЛМ

неминуемо погибнет. Через час Расселл почувствовал себя лучше и начал переход из СМ в ЛМ. При наземных тренировках переход занимал около 10 мин, в реальных условиях Швейкарту потребовалось 90 мин. МакДивитт присоединился к Швейкарту, они включили источники питания ЛМ, проверили основные переключатели и индикаторы, шланги подачи кислорода из бортовых запасов, установили штормки на окнах, раскрыли опоры посадочного шасси ЛМ.

В T+046:29 выполнили первый 7-минутный TV-репортаж из модуля, показав кабину ЛМ, а также друг друга. Качество «картинки» было удовлетворительным.

В T+049:41 – астронавты включили ЖРД посадочной ступени и дросселировали его тягу. Вибрация вызвала отслоение теплозащитной обшивки в некоторых местах ЛМ.

T+054:25. Пятое включение маршевого ЖРД (43.2 сек) перевело КК на орбиту высотой 229×239 км, исходную для запланированного на пятые сутки эксперимента по автономному полету ЛМ.

Выход в космос

На четвертые сутки полета планировался выход Швейкарта в открытый космос. Хотя накануне, когда у него дважды были приступы рвоты, медики ЦУПа поставили под вопрос автономный полет ЛМ и, тем более, ВКД.

Томас Келли и его инженеры пребывали в мрачном унынии – они отвечали за свою машину, отдали ей все силы, так ждали этого испытания – и все напрасно...

Однако NASA верило в своих астронавтов, и ЦУП оставил последнее слово не за медиками, а за командиром экипажа. Мак-

Дивитт решил лишь отказаться от полного выхода с внешним переходом в СМ, ограничиться разгерметизацией ЛМ, открытием люка и выходом Швейкарта на площадку перед люком для испытания ранцевой СЖО PLSS.

T+070 – Швейкарт и МакДивитт перешли через переход-лаз в ЛМ. Швейкарт надел PLSS.

T+072:50 – ЛМ и СМ разгерметизированы.

T+073:03 – у обеих кабин открыты люки. Через 2 мин Швейкарт надел на шлем защитные козырьки и прикрепил фал длиной 7.6 м. Еще через 2 мин начал выбираться из люка ногами вперед.

В T+073:08:09 он стоял на площадке перед люком, укрепив ноги в фиксаторах. Когда корабль пролетал над Тихим океаном, Расселл посмотрел вниз и воскликнул: «Парни, вот это вид!»



Скотт через открытый люк СМ фотографировал ВКД, а Швейкарт снимал ССМ и Скотта, высунувшегося из люка СМ.

В T+073:21 МакДивитт передал Швейкарту кинокамеру, а фотоаппарат втянул в кабину (за привязной фал). Швейкарт доложил, что чувствует себя хорошо (пульс до выхода – 100 уд/мин, во время выхода – 88–61), скафандр очень комфортен и он не испытывает никаких затруднений.

В T+073:41 Швейкарт снял с корпуса два образца кварцевых пластинок и начал опробовать поручни, хватаясь за которые, он, согласно плану, должен был перебраться в отсек экипажа. Он нашел, что поручни позволяют управлять положением тела в невесомости. Радиосистема PLSS обеспечивала уверенную связь Швейкарта с Землей (сигнал ретранслировался через ССМ).

В T+073:46 по приказу МакДивитта он начал возвращение в ЛМ.

В T+073:49:58 – люк модуля закрыт, испытание скафандра и ранцевой системы PLSS прошли успешно.

Расстыковка

На пятые сутки полета был намечен главный – самый ответственный и рискованный эксперимент: автономный полет ЛМ.

Бортовые компьютеры, разработанные для программ Gemini и Apollo, обеспечивали сближение. Но что будет, если компьютер сломается? С участием специалистов контрольно-измерительной лаборатории Массачусеттского технологического института MIT астронавт-ученый Базз Олдрин (будущий пилот ЛМ Apollo 11) разрабатывал методы, с помощью которых астронавт мог бы выполнить последние этапы сближения вручную.

При полете в космосе невозможно было использовать инстинкты, отработанные на самолетах. Это был совершенно иной способ полета.

Сближение подчиняется загадочным законам орбитальной механики. Чтобы увеличить период обращения, нужно перевести КК на более высокую орбиту, увеличивая скорость включением ЖРД. И наоборот, чтобы уменьшить период обращения, надо понизить орбиту, тормозя с помощью ЖРД.

Сближаясь с целью, аппарат-преследователь снижает свою орбиту до того момента, пока не догонит цель. Если он опережал цель, то орбиту следовало поднять и лететь некоторое время «медленно», а затем вовремя спуститься, чтобы встретиться с ней. Каждый рывок скорости, каждое торможение меняет высоту и, следовательно, скорость. Попасть в движущуюся цель и удержаться рядом с нею – высокое мастерство.

В T+89 час Швейкарт и МакДивитт перешли в ЛМ. В Командном модуле Скотт установил СтМ в горловину переходного тоннеля, нажал кнопку вывода захватов стыковочного кольца из зацеплений с ЛМ и включил ЖРД ориентации для «разведения» аппаратов – результата нет. Он надавил сильнее – и корабли расцепились.

T+092:39 – ССМ отошел от Лунного модуля на 15 м, после чего МакДивитт начал медленно поворачивать ЛМ по тангажу и рысканью, чтобы Скотт мог осмотреть его со всех сторон. Скотт тоже поворачивал ССМ – параллельно с осмотром астронавты вели через окна взаимное фотографирование.

T+093:02:53 – ЖРД ориентации проработали 12 сек и перевели ССМ на орбиту с удалением от ЛМ на 3.7–5.2 км. МакДивитт ориентировал ЛМ таким образом, чтобы ССМ постоянно был в пределах видимости, а Швейкарт бортовым радиолокатором, обеспечивающим встречу на орбите, определял дальность до ССМ и радиальную скорость. Швейкарт «выставил» гиросtabilizированную платформу основной системы наведения ЛМ и ввел уточненные данные в аварийную систему наведения, которую предстояло испытать при первом включении ЖРД посадочной ступени.

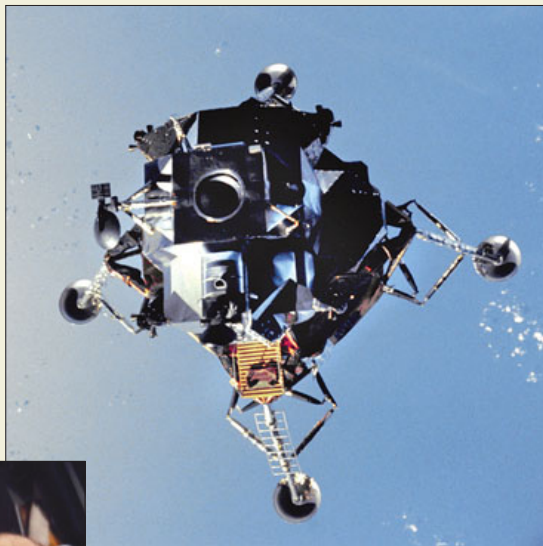
T+093:47:34 – двигатель включен, тяга дросселируется в пределах 10–40% полной (4.4 тс). При работе ЖРД на 20% тяги Швейкарт отмечал сильную вибрацию. ЛМ



пролегающую ниже орбиты CSM. Маленькая звездочка в окне Скотта снова медленно превратилась в «золотого комара», и наконец очертания ВС LM стали узнаваться.

T+097:57:45 – конечный этап сближения выполнялся ЖРД ориентации LM. МакДивитт включил проблесковый ис-

Модули расстыковались. Дейв Скотт наблюдает из СМ за удаляющимся LM



перешел на коэллиптическую орбиту высотой апогея 253 км.

«Не потеряй наши следы, Дейв», – в шутку попрощался командир. Скотт должен был все время быть готовым немедленно подойти к Лунному модулю, если управление последнего откажет. Сейчас КА превратились друг для друга в крохотные звездочки.

Когда «Паук» удалился от CSM на расстоянии 89 км, были проведены испытания радиолокатора, обеспечивающего посадку на Луну. Скотт также производил измерения с помощью секстанта¹.

T+095:39:07 – МакДивитт во второй раз включил ЖРД посадочной ступени. Двигатель работал на постоянной тяге (10% полной) по командам основной системы наведения. LM перешел на близкую к круговой орбиту, на 20 км выше CSM.

Разделение ступеней LM

T+96:16:04 – после почти 4 часов автономного полета пиромеханизмы разделили взлетную и посадочную ступени LM. Когда ВС находилась в 134 км позади CSM, включились ЖРД системы ориентации.

T+096:58:14 – включен основной ЖРД взлетной ступени. LM перешел на орбиту,



точник света и услышал в наушниках слова Скотта: «Ребята, вы самое значительное, дружелюбное и забавное зрелище, которое я когда-либо видел. Только вы снова перевернулись вниз головой!»

«Я только что подумал, что кто-то из нас повернулся не на тот бок, – ответил МакДивитт. – Парень, ты висишь все время очень хитро».

T+098:33 – торможение в 30 м от CSM. МакДивитт развернул ВС так, чтобы Скотт мог осмотреть ее ЖРД, затем начал операции причаливания. Солнечный свет в окне мешал МакДивитту вести наблюдение на этом участке. Скотт предложил обеспечить причаливание и стыковку из СМ, но МакДивитт решил сделать это сам и просил Скотта лишь корректировать его маневры (между астронавтами в обоих аппаратах была устойчивая радиосвязь).

МакДивитт: «Дейв, я не вижу. Дай мне подойти немного ближе».

Скотт: «Продолжай приближаться по чуть-чуть... Немного вперед и вправо. Так...»

Когда бодрая дробь сработавших замков оповестила о благополучной стыковке, МакДивитт облегченно вздохнул: «Я давно не слышал такого приятного звука».

В T+098:59:38 стыковка завершилась. МакДивитт чувствовал себя «как выжатый лимон», как и инженеры Тома Келли. Хьюстон советовал ему отдохнуть, а он радировал в ответ: «Если я сделаю перерыв, то засну на три дня!»



Взлетная ступень LM идет на стыковку с CSM

¹ Данные космических и наземных средств измерения разошлись не более чем на 185 м.

Разделение CSM и LM

Перед тем, как покинуть Лунный модуль, астронавты перенесли в него из СМ накопившийся «мусор» и предметы, надобность в которых отпала. Отделили CSM и с помощью двигателей ориентации увели LM на 1.5 км перед включением его основного ЖРД.

T+101:52:44 – двигатель включен, проработал 342 сек и перевел LM на орбиту с высотой апогея 7000 км (сошла с орбиты через 12 лет).

По завершении испытания LM ЦУП объявил, что выполнено 97% задач, запланированных на полет. В течение последних 5 суток астронавты продолжали испытания бортовых систем CSM, фотографирование, наблюдения наземных ориентиров, проводили эксперименты по связи.

T+240:31 – восьмое (последнее) включение двигателя CSM произведено для обеспечения схода СМ с орбиты. Астронавты на период возвращения на Землю скафандры не надевали. ЖРД проработал 10 сек, затем CSM развернули на 45° по рысканью, и двигательный отсек (SM) отделился от отсека экипажа. Вход в атмосферу проходил над Техасом.

В T+240:51 кончился период пропадания сигнала.

В T+241:00:53 СМ приводнился в 4.8 км от вертолетоносца «Гуадалканал» – в 1.3 км от расчетной точки.

Основные итоги

Доказана эффективность работы всех ЖРД, систем наведения, навигации, СЖО, связи; программ сближения, причаливания, стыковки, а также обеспечивающих эти процедуры бортовых систем. Испытана возможность управления CSM одним астронавтом, независимо от наземных средств. Успешно испытаны стыковочный механизм и СЖО выходного скафандра.

Успех полета Apollo 9 стал тем рубежом, до которого еще можно было все остановить: «опасно, сложно, сыро, скоропалительно, русские еще не показали свой лунный корабль»... Но перейдя Рубикон – создав комплекс пилотируемой миссии на Луну, – американцы почувствовали, что теперь соревнуются только с собой и отступать уже некуда, «мосты были сожжены»...