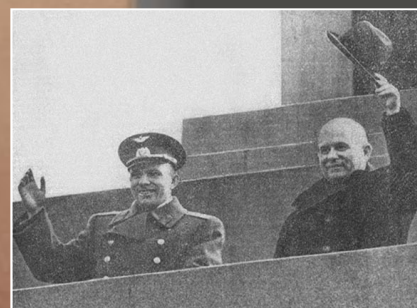
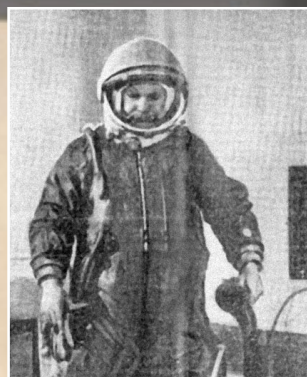


4
2001

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



12 апреля 1961 г.
Он первым увидел
Землю со стороны

ISSN 1561-1078



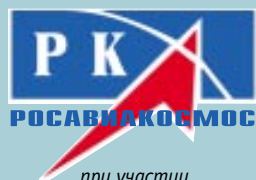
9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189

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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Сергей Голотюк,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Корректор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Олег Лазутченко
Компьютерное обеспечение: Компания «R.&K.»
© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.

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

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

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

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 22.03.2001 г.

Издательская база

ООО «Издательский центр «Экспрент»»

директор – Александр Егоров, тел.: (095) 149-98-15

Цена свободная

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

2 40 лет Первому полету

Юрий Гагарин. Он первый увидел Землю со стороны

9 Международная космическая станция

Хроника полета экипажа МКС-1

Лаборатория доставлена – распишитесь, или Полет STS-98

«Судьба» МКС

STS-98

Итоги полета STS-98

Хроника полета экипажа МКС-1 (продолжение)

Первая перестыковка

«Прогресс М-44»

Стыковка «Прогресса М-44»

31 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Валерий Токарев: Не только за полет

Переговоры в Хьюстоне

32 Орбитальный комплекс «Мир»

К юбилею орбитального комплекса «Мир»

«Миру» – 15

Дискуссия о «Мире»

Конференция в защиту «Мира»

Пока она еще вертится...

40 Запуски космических аппаратов

В полете два КА военной связи – первый итальянский и очередной британский

Odin – первый и единственный

Запуск КА Milstar 2

48 Предприятия. Учреждения. Организации

В NASA начинаются перемены?

Александр Медведев – директор Центра Хруничева

Космическая программа Индии

«Рухнула» еще одна система спутниковой мобильной связи

53 Автоматические межпланетные станции

NEAR на поверхности Эроса!

56 Искусственные спутники Земли

Первый солнечный парус «Космос-1»

Новый спутник Eutelsat спроектирован в Америке в 1970-х

Intelsat и китайцы – братья навек

«Интерспутник» выбирает «Диалог»

Канада разрабатывает RadarSat третьего поколения

Найден заказчик на второй Atlas III, а заодно и на очередной «Протон»

Не подмажешь – не поедешь. Проблемы смазки и наноспутники

61 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Перед летными испытаниями X-43A

62 Люди и судьбы

«Мы отковали пламенные крылья своей стране и веку своему!»

«Золотая сотня» XX века и космонавтика

Олдрин и Кларк о перспективах космического туризма

64 Страница коллекционера

Космические печати

65 Юбилей

Первый начальник ЦПК (к 80-летию со дня рождения Е.А.Карпова)

66 Страницы истории

Отечественные ядерные двигатели (окончание)

Apollo 14: возвращение на Луну

72 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажа полета STS-98

2 40 years after first flight

Yuri Gagarin. He was first to see Earth from outside

9 International Space Station

ISS-1 Mission Chronicle

Lab delivered - sign the form, or STS-98 mission

STS-98 statistics

First redocking

Yuri Gidzenko relocated Soyuz TM-31 to FGB nadir port clearing SM port for next Progress ferry.

Progress M-44

Docking of Progress M-44

31 Cosmonauts. Astronauts. Crews

Valeriy Tokarev: Not for spaceflight only

Even if officially cosmonaut Tokarev was named Hero of Russia for his Shuttle flight, in fact the award commended his 20 years of test pilot work.

Negotiations in Houston

Russia and its ISS partners failed to agree on the first space tourist mission to the orbital station.

32 Orbital Complex Mir

Jubilee of the Orbital Complex Mir

Short history of Mir development and results of onboard research is provided.

Mir is 15

At the February 19 'jubilee' news conference, Yuri Koptev said that Russian cosmonautics probably wouldn't receive additional 1100 million roubles listed in the state budget for 2001. Also, Mir is doomed and the task is to deorbit it safely.

The Mir discussion

On February 28, Yuri Koptev reminded Mir supporters that by 1993, Mir state funding was almost zero and only the ISS agreements and foreign currency flow helped to keep Mir in orbit for eight more years.

A conference in defense of Mir

As far as she goes around...

Fuel margin became the main issue. Would it be enough fuel to keep Mir oriented as it descends to 250 kilometers?

40 Launches

Two military comsats launched: first Italian and a British one

Odin the first and the only

Launch of Milstar 2

48 Companies. Agencies. Organizations

Changes in NASA began?

Under new U.S. administration, some ISS components are deferred or deleted but this doesn't mean that U.S. are to leave ISS.

Aleksandr Medvedev - the Khrunichev Center director

The Indian space program

One more mobile satellite communications system crashed

Philippe Perrin named to the STS-111 crew

53 Probes

NEAR at the surface of Eros!

56 Spacecraft

First solar sail of Cosmos-1

New Eutelsat satellite was developed in the 1970s America

Intelsat and Chinese - brothers forever

Intersputnik chose Dialog

Intersputnik M1 and M2 based on Khrunichev's Yakhta platform will be launched by Rocket in 2003 for Intersputnik.

Canada to develop third generation Radarsat

Customer found for second Atlas 3, and for the next Proton too

Problems of lubrication in nanomechanisms

61 Launch Vehicles. Rocket Engines

X-43A just before flight tests

62 People

Wings of flame

A tombstone was dedicated at Vladimir Utkin's grave at the Troyekurovo Cemetery in Moscow.

Aldrin and Clark on the prospects of space tourism

64 Hobby

Space seals

Yuri Galkin is a designer of personal and crew seals.

65 Jubilees

First commander of TsPK

66 History

Our nuclear engines (Part 2)

Apollo 14: Return to Moon. All or nothing...

72 Biographies

Biographies of STS-98 crewmembers

Russian Aviation and Space Agency and Videocosmos Co. have published an album devoted to the 15 year jubilee of the Space Station Mir.

This Russian-language large format (29.7x21 cm) color album contains pictures, drawings and photographs of all modules of the space complex, together with detailed description of all systems. Photographs of all Mir crews are included as well as a lot of other interesting information, e.g., all the cargo delivered by Progress trucks.

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



Pavla Korchagina str., 22, bld.2, Moscow, Russia
Phone/fax: +7 (095) 742-3215
E-mail: office@videocosmos.com
URL: www.videocosmos.com

Юрий Гагарин

Он первым увидел Землю со стороны

Первому
Советскому
космонавту
Юрию Алексеевичу
ГАГАРИНУ
СЛАВА!

12
апреля
1961 г.

*В.Поletaева специально
для «Новостей космонавтики»*

На всей огромной территории Советского Союза день 12 апреля 1961 г. выдался по-настоящему весенним – сияло солнце, небо было ярко-голубым. Ликующий голос диктора Юрия Левитана, читавшего сообщение ТАСС о том, что «в Советском Союзе выведен на орбиту спутника Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту» звучал из скромных домашних динамиков, гремел из заводских репродукторов.

В Советской стране был праздник! А для десятков тысяч людей успешный полет Юрия Гагарина стал завершением исключительно важного и ответственного этапа работы. Конструкторы и создатели ракеты-носителя, орбитального корабля, космического снаряжения; заводские специалисты; солдаты и офицеры военного полигона НИИП-5 были людьми строго засекреченными, и лишь годы спустя получили возможность рассказать о своих встречах с Космонавтом-одним.

Старший лейтенант Гагарин

*Как спутник пред дорогой дальней,
На старте всем ветрам открыта
Над стелью «ласточка» стояла,
Вся устремленная к зениту...*

*И в нужный час, минуту ровно
Команда кратка и проста
Звучит – «Минутная готовность!»
И вслед за нею – «Ключ на старт!».*

Г.Сошин

Приказом Главкома ВВС от 7 марта 1960 г. была сформирована первая группа слушателей-космонавтов – 12 человек. До первого пилотируемого старта оставалось ровно 400 дней. Окончательный состав «гагаринского отряда» – 20 человек – был определен только 17 июня 1960 г.

И сегодняшние воспоминания космических первопроходцев – это рассказ о старшем лейтенанте Гагарине: он рядом с ними, среди них, один из них, двадцати.

Горбатко Виктор Васильевич, летчик-космонавт СССР:

– С Юрием Гагариным мы встретились 7 сентября 1959 г. в госпитальной палате ЦВНИАГа, во время прохождения медицинской комиссии. Сначала я поступил, потом через день Алексей Леонов, а еще через день Юрий Гагарин.

Он вошел, поздоровался, представился: «Старший лейтенант Юрий Гагарин». Сказал, что служит на Севере. Отношения у всех в палате были хорошие, но не более – на душевную дружбу никто особенно не набивался.

Режим в госпитале был жесткий. Многие кандидаты, когда увидели список предстоящих обследований, сразу отказывались. Но в первый раз комиссию надо было обязательно пройти. А при повторных обследованиях можно было, пока не вошел в кабинет к эскулапам, отметить командировку и уехать назад в часть.

В первый раз мы пробыли в госпитале полтора месяца и потом разъехались по домам. И так получилось, что из этой группы прошли окончательный отбор и вошли в первый отряд Гагарин, Леонов, Нелюбов, Николаев, Попович и я....

Волынов Борис Валентинович, летчик-космонавт СССР:

– Проходить отборочную комиссию было непросто. Врачи предлагали очень жесткие тесты. А мы должны были терпеть и выживать.

Например, на центрифуге для начала предлагалась шестикратная перегрузка. Под рукой у меня была кнопка, я мог ее отпустить – и врачи останавливали вращение. Но из кабины не выпускали – ждали, когда пульс и давление придут в норму. При этом шла запись состояния – мы сидели, облепленные датчиками. Проходило примерно пять минут, и предлагалась следующая нагрузка, семикратная. И опять до моей команды. Передышка – и через пять минут перегрузка восьмикратная. Мы потом делились – у одного грудь болела, у другого голова, у третьего под ложечкой щемило... И эти секунды на центрифуге казались очень длинными. В общей сумме за три вращения надо было набрать две минуты. И каждый из нас старался подстраховаться и вращался чуть больше двух минут.

Тогда сложилась традиция. Наша госпитальная палата находилась на втором этаже – огромная, около тридцати кроватей. Потолок был очень высокий, и его

поддерживали деревянные стойки. И тот, кто нормально проходил комиссию, должен был взобраться по этой стойке под потолок и на потолке оставить отпечаток своей ступни. Свой след, так сказать! Таких счастливиц в результате оказалось совсем немного – всего 20 человек из 206, проходивших отбор в ЦВНИАГе.

Леонов Алексей Архипович, летчик-космонавт СССР:

– В конце апреля 1960 г. мы поехали в Энгельс на парашютную подготовку. Уже было известно, что при полете вокруг Земли придется находиться довольно долго в невесомости, и надо было научиться хорошо управлять своим телом. К тому же именно при парашютных прыжках очень ясно проявляются все тонкости человеческого характера, его психологические особенности. Здесь видно, как человек может управлять своими эмоциями – все боятся прыгать, но одни скрывают это, а другие ...

Горбатко Виктор Васильевич:

– Сначала разместили нас с семьями в казармах на Центральном аэродроме, на Ленинградском шоссе. Потом дали комнаты на Ленинском проспекте. Летом получили квартиры на Чкаловской – в пятиэтажных «хрущевках». Юра Гагарин жил на пятом этаже, а я – в соседнем подъезде на четвертом.



г.Энгельс, НИИ ВВС. Первые часы после приземления

Фото Е.И.Рябчикова



г. Куйбышев, 13-14 апреля 1961 г.
«Обкомовские дачи»

Драй Николай Иванович, специалист НПП «Звезда»:

– Я занимался оболочками скафандров. Для того чтобы изготовить ее, надо сделать 120 обмеров. Каждая фаланга пальца, обхват головы, расстояние между ушами, высота ушей – а они у каждого человека обязательно несимметричны, так же, как и плечи, – все это надо было знать, чтобы точно подогнать космический костюм. Когда образовался первый отряд, на «Звезду» пришла команда: определить, сколько нужно скафандров. Мы прикинули по размерам, по росту – изготовили пять костюмов и отправили в отряд. Примерно год спустя приходит телефотограмма: ни один космонавт в скафандр не влезает. Я приехал, все обмерил. Оказалось, что за месяцы тренировок практически у всех объем груди стал больше на два размера. Накачали мышцы, такие мощные стали ребята!

Горбатко Виктор Васильевич:

– Когда я понял, что первым в космос полетит Гагарин? Наверное, тогда, когда нас собрали в Институте авиационной и космической медицины и мы впервые встретились с Сергеем Павловичем Королевым. Перед этой встречей на нас, конечно, страху нагнали – сам Генеральный конструктор! Королев вошел, улыбнулся просто и начал знакомиться. И первый, кого он поднял, был Юра. А потом стал называть наши фамилии по алфавиту – Аникеев, Быковский, Воынов, Горбатко... И Гагарина Сергей Павлович больше всех расспрашивал: о составе семьи, о летном опыте... Когда мы вышли, я Леонову сразу сказал: «Леха, учти, Юра – первый кандидат». Это было в начале сентября 1960 г. Тогда еще не была отобрана даже первая шестерка. Значит, уже рекомендации были от нашего командования, чтобы Королев обратил внимание на Гагарина.

Захаров Александр Григорьевич, генерал-майор, начальник полигона НИИП-5 Министерства обороны:

– Начиная с 1957 г. мы очень интенсивно испытывали «семерку». Надо было

научить ее летать, потому что, если ракета ненадежная, как пускать человека? И то, что поначалу было много аварийных пусков, оказалось благом – при этом выявились самые разные недоработки.

У первого носителя, Р-7, летные характеристики были невысокие, на боевое дежурство ее не ставили. Доработанный вариант, ракета-носитель Р-7А и стала основой для выведения спутников и «Востока».

Тюра-Там – это полупустыня. Летом жара до 50°, зимой морозы до -30°... Но тем не менее к 1961 г. стартовое устройство было отработано, созданы измерительные пункты по трассе полета над территорией СССР.

В начале марта 1961 г. прибыли по железной дороге две ракеты-носителя – предполагалось дублирование на случай, если одна откажет. Прибыло два орбитальных корабля-спутника. Потом приехали будущие космонавты. Я составил для них расписание – чтобы они побывали на стартовой площадке, там мы подни-

мали их наверх. Нашел «окна» в рабочих графиках и дал им возможность позаниматься в космическом аппарате на технической позиции. Они садились, для них подгоняли кресло. Они могли еще раз все потрогать, покрутить, привыкнуть к кабине. Условия жизни для них были самые обычные – наша полигонная гостиница.

Накануне пуска мы провели митинг прямо на стартовой площадке. Стоит ракета, а рядом подъездные пути, куда подавали цистерны с кислородом и керосином. Пути освободили, собрались люди – военные из испытательного управления, гражданские специалисты. Пришел С.П.Королев, будущие космонавты. Один солдат из боевого расчета стихи прочитал. Потом Гагарин поблагодарил расчет, пообещал не забывать, приезжать на полигон. Мы нарвали цветов – тогда появились первые невзрачные цветочки – такие символические букетики вручили...

Майор Гагарин

*...А в пультовой конструктор главный
В раздумьи потирает лоб
И, рядом став с мечтою давней,
Глядит, волнуясь, в перископ...*

*И цель земного притяженья
Ракета словно нитку рвет,
Над стартом виснет на мгновенье –
И устремляется в полет!*

Г.Сошнин

В городе Куйбышеве (Самаре) утром 13 апреля 1961 г. тихая дорога к Первой просеке превратилась в чрезвычайно оживленную магистраль. Гостиница не была приспособлена для размещения такого количества людей, а их в то весеннее утро собралось свыше полусотни. И вот перед собравшимися появился молодой майор в новенькой, с иголки, форме – ее всю ночь шили лучшие портные местного гарнизонного ателье. Завтра весь мир влюбится в чудесную улыбку



г.Куйбышев, 1-я Просека, «Обкомовские дачи». Фотография подарена В.А.Стрельцову, майору КГБ, личному охраннику Гагарина

этого майора. Но это будет в Москве. А здесь, в Куйбышеве, Юрий Гагарин сдавал очередной экзамен – рассказывал создателям космической техники, ученым, своим товарищам по отряду о полете вокруг Земли. И, вероятно, он не улыбался – был собран, сосредоточен, очень серьезен. Тихо крутились бобины огромного, в половину стола, магнитофона. Таким образом был сохранен подлинный, живой рассказ Юрия Алексеевича Гагарина о 108 минутах, которые стали поворотными в истории человечества.

Гагарин Юрий Алексеевич, летчик-космонавт СССР:

– Последняя предстартовая подготовка проходила утром. Она началась с проверки моего здоровья. После этого штатной командой боевого расчета производилось одевание скафандра. Скафандр надели правильно, подогнали, спрессовали. Затем положили меня на технологическое кресло, пробовали, как на скафандре лежит подвесная система, проверили вентиляцию скафандра, связь. Все действовало хорошо.

Затем состоялся выезд на стартовую позицию в автобусе. Мы вместе с моими друзьями-космонавтами (моим заместителем был Титов Герман Степанович) и начальниками поехали на старт...

Титов Герман Степанович, летчик-космонавт СССР:

– Домик, в котором первые шесть космонавтов проводили ночь перед стартом, появился вот почему. Предстартовая подготовка началась примерно часов за пять. Медицинские обследования, потом скафандр, потом все системы проверяют... Затем за два с половиной часа до старта – посадка в корабль. И, чтобы сократить время переезда из городка (тогда он еще не назывался Ленинском), было принято решение разместить нас непосредственно на «двойке», рядом с домиком С.П. Королева.

Гагарин Юрий Алексеевич:

– ...Надел гермоперчатки. Закрыв шлем. Минутная готовность – и старт. До этого было слышно, как разводили фермы. Ракета как бы немножечко покачивалась... Затем был произведен запуск. Шум приблизительно такой, как в самолете. Затем ракета мягко, плавно снялась со своего места. Я даже не заметил, как она пошла...

Николаев Андриян Григорьевич, летчик-космонавт СССР:

– Все мы, пять человек, которые готовились к полету вместе с Гагариным, ехали на стартовую площадку в том же автобусе, что и он.

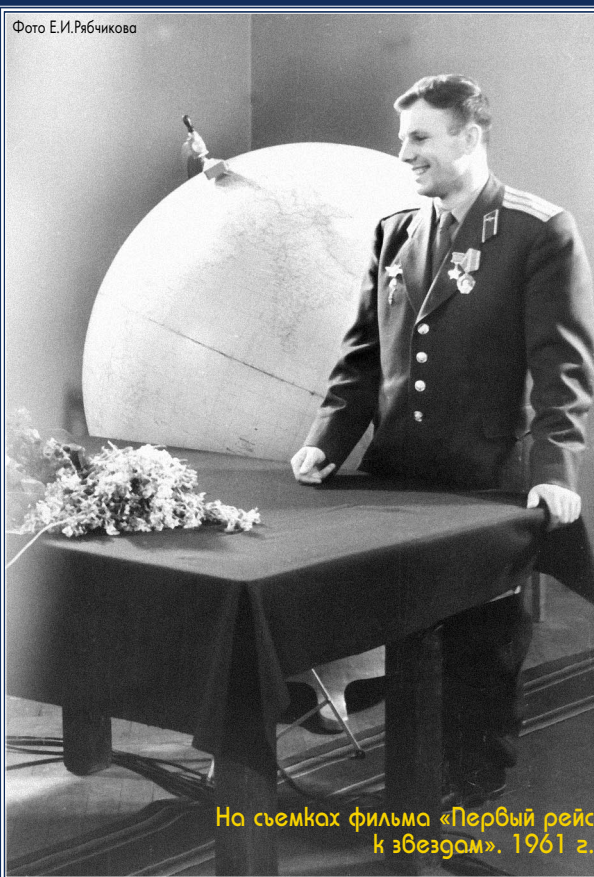


Фото Е.И.Рябчикова

На съемках фильма «Первый рейс к звездам». 1961 г.



Фото Е.И.Рябчикова

На съемках фильма «Первый рейс к звездам». 1961 г.

вает: «Что за синяк?». А я отвечаю: «Это твой автограф».

Гагарин Юрий Алексеевич:

– Сижу, наблюдаю процесс подъема. Перегрузка плавно растет, но она вполне переносимая, как на обычных самолетах – примерно пять «жэ». При этой перегрузке я вел все время репортаж и связь со стартом. Было несколько трудно разговаривать, так как стягивало все мышцы лица. Несколько поднапрягся. Затем почувствовал резкий спад перегрузки.

Когда идет ракета, то «по взору» можно наблюдать, что она немножко колеблется вокруг продольной оси по крену, но колебания незначительные. Ракета как бы живет...

Захаров Александр Григорьевич:

– Наступил день пуска. Для гостей, которых в пусковой бункер не посадишь, я построил небольшой наблюдательный пункт примерно в километре, на пригорке. Поставил стереотрубы. Я сам никогда во время стартов не находился в пусковом бункере. Если что случится, надо оперативно отдавать распоряжения пожарным командам, другим службам. Стреляющим 12 апреля 1961 г. был полковник А.С.Кириллов, начальник Первого управления НИИП-5. Все прошло блестяще. Активный участок ракеты прошла без замечаний, космический аппарат вывелся на орбиту.

Когда так напряженно работаешь, не чувствуешь необычности события. Мы несколько суток перед стартом не спали, все устали. И, когда все получилось, старт остался целый и никто не пострадал, я подогнал мотозы и всех отпустил выспаться.

Гагарин Юрий Алексеевич:

– Я вошел в тень Земли. Вход в тень очень резкий. До этого времени наблюдал сильное освещение через иллюминаторы. Приходилось отворачиваться от него, чтобы свет не попал в глаза. Затем посмотрел в один иллюминатор – на горизонте ничего не видно, темно. В другой «взор» – тоже темно. Думаю, что же это такое? Но тут сообразил, что иллюминатор, очевидно, попал на Землю.

Когда я примерно проходил мыс Горн, в апогее, мне сообщили, что корабль идет правильно, что все системы работают хорошо.

Воду и пищу я принял нормально. Принимать можно, никаких физиологических затруднений при этом не ощутил. Чувство невесомости непривычное, по сравнению с той, которую испытываешь в земных условиях. Здесь возникает такое ощущение, как будто висишь в горизонтальном положении на ремнях.

Производил записи в боржурнал. Пустил планшет, и он с карандашом плавал передо мною. Затем, когда мне надо было записать очередной доклад и я взял планшет, то карандаша на месте не оказалось. Улетел куда-то. Ушко было привернуто к карандашу шурупчиком. Но его, видимо, надо было или на клей посадить, или потуже завернуть. Этот шуруп вывернулся, и карандаш улетел. Свернул боржурнал и вложил в карман, все равно не пригодится, писать же нечем...

Волынов Борис Валентинович:

– Перед самым 12 апреля наши ребята, за исключением первой шестерки, развезались, разлетелись по всей стране, каждый на свой пункт связи. Каждый из нас сидел с микрофоном и наушниками и ловил в эфире Юрин голос.

Я был в Хабаровске. Единственный из всех там находящийся знал, какое событие предстоит. Я был тогда в звании капитана, а меня сопровождал полковник, который решал все организационные вопросы.

И вот запуск! Все идет нормально. «Восток» прошел нашу радиозону за четыре минуты. Мы слышали Юрин голос. Потом стали прослушивать запись его репортажа – там сразу три магнитофона на записи стояло. И в одной фразе он сказал непонятные для нас слова. Естественно, общий переполох: что сказал? Один раз воспроизведение включили, второй... И наконец я разобрал его слова: «Вхожу в тень Земли!». В ту пору никто не мог представить, что же это такое – «тень Земли», как это выглядит! Теоретически, конечно, знали, но Юра это первое увидел... Потом мы смеялись над собой, подшучивали: «Отстаем от жизни, век-то космический, а мы такие термины не понимаем!».

Гагарин Юрий Алексеевич:

– Время работы тормозной двигательной установки составило точно 40 секунд. Как только включилась ТДУ, корабль начал вращаться вокруг своих осей с очень большой скоростью. Получился «кордебалет»: голова-ноги, голова-ноги. То вижу Африку (над Африкой произошло все это), то горизонт, то небо. Только успевал закрываться от Солнца, чтобы свет не попадал в глаза. Я поставил ноги к иллюминатору, но не закрыл шторки. Мне было интересно узнать самому, что происходит.

Я жду разделения. Разделения нет. По телефону доложил, что разделение не произошло. Прикинул, что все-таки сяду нормально, так как тысяч шесть есть до Советского Союза, да Советский Союз тысяч восемь будет... Значит, до Дальнего Востока где-нибудь сяду. Шум поэтому не стал поднимать... Я рассудил, что обстановка не аварийная. Разделение произошло только в 10 часов 35 минут, а не в 10 часов 25 минут, как я ожидал.

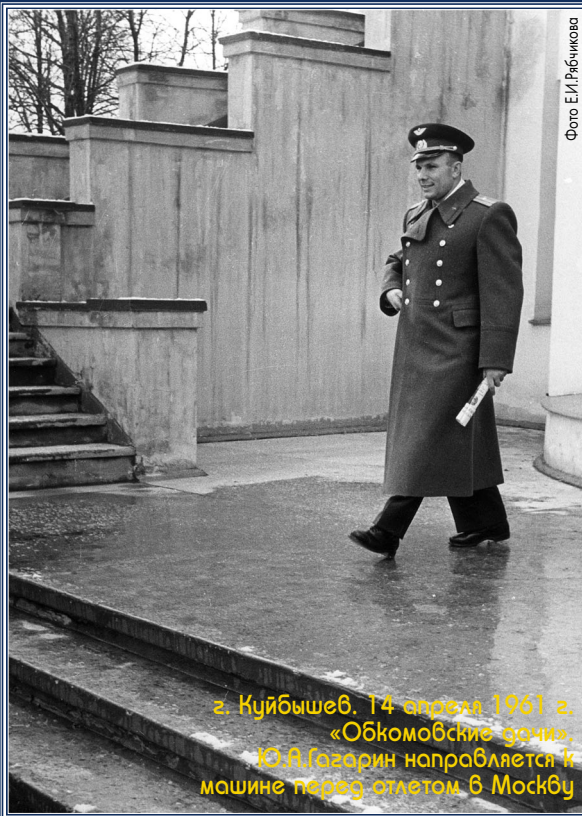


Фото Е.И.Рябчикова

г. Куйбышев. 14 апреля 1961 г. «Обкомовские гачи». Ю.А.Гагарин направляется к машине перед стлетом в Москву

Волович Виталий Георгиевич, полковник, врач, десантник-парашютист:

– В конце 1960 г. я сумел убедить Н.П.Каманина, что бригада врачей должна оказаться на месте приземления космонавта как можно быстрее. Во-первых, медицинские анализы, сделанные тут же после возвращения на Землю, могли дать уникальные материалы о реакции человеческого организма на пребывание в космическом пространстве. Во-вторых, первые впечатления, реакции будут наиболее точными и яркими. Через часы и дни человек начинает корректировать, шлифовать свое поведение. Как правило, он отсекает все негативное и фиксирует позитивное. Это свойственно всем – а космонавты тоже живые люди.

Каким образом врачу можно оперативно очутиться на месте предполагаемой посадки? Ответ у меня был – десантироваться на парашюте! Каманин активно воспринял мою идею. Я отобрал трех врачей, и мы начали готовиться. У нас были обычные неуправляемые десантные парашюты. Ни шлемов, ни специальных ботинок не было. Сумки, чтобы уложить самое необходимое, мы сделали сами.

Вылетать должны были из Куйбышева, с военного аэродрома в поселке Кряж. Туда мы прилетели вечером 11 апреля. Вскоре начался сильный дождь, который шел всю

ночь. Утром, часов в семь, поднялась суматоха – начали готовить самолет. И тут оказалось, что его нельзя выкатить, он застрял в грязи. Аэродром-то грунтовый! Вижу, солидные штабные полковники мечутся вокруг злополучного самолета, в воздухе витают соответствующие слова... Кончилось тем, что нас посадили в другой самолет. Но первый-то был оборудован системой привода на точку посадки, а во втором, обычном Ил-14, полугрузовом, такой системы не было.

В конце концов взлетели. Подошли к месту предполагаемой посадки. Парашютистам приказали приготовиться, мы уже открыли самолетные дверцы... и увидели внизу огромный оранжевый купол, на котором приземлился гагаринский «Восток». По радио передали, что космонавт уже на борту вертолета летит в Энгельс, а нам приказано сопровождать. И мы полетели в Энгельс.

Гагарин Юрий Алексеевич:

– Начался плавный рост перегрузок. Колебания шара все время продолжались по всем осям. В плотных слоях атмосферы он заметно тормозился. По моим ощущениям, перегрузка была за 10 «жэ». Был такой момент, примерно секунды две-три, когда у меня начали расплываться показания на приборах. В глазах стало немного сереть. Снова поднатужился, поднапрягся. Это помогло, все как бы стало на свое место. Затем начался спад перегрузок. В шаре отчетливо можно было слышать, как он идет в плотных слоях атмосферы. Настроение было хорошее. Стало ясно, что сажусь не на Дальнем Востоке, а где-то здесь, вблизи расчетного района.

Хлопок – и крышка люка ушла. Произшло это быстро, хорошо, мягко. Ни-

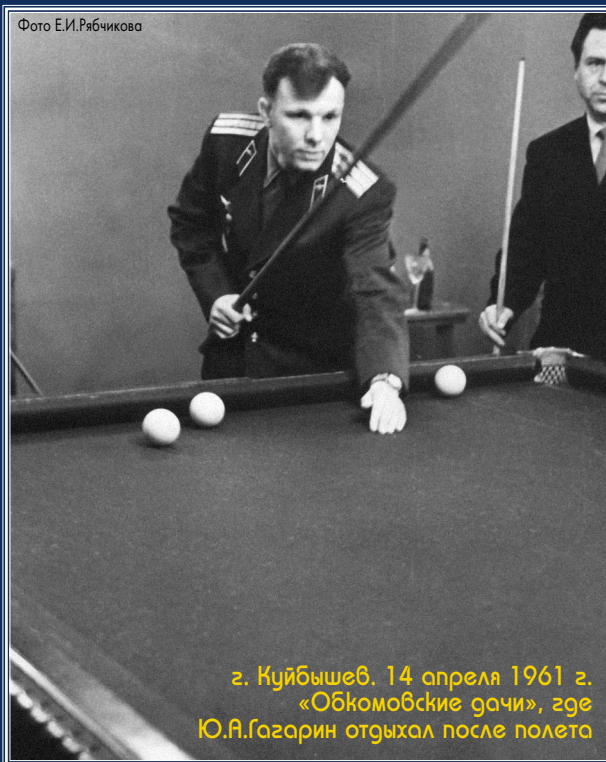


Фото Е.И.Рябчикова

г. Куйбышев. 14 апреля 1961 г. «Обкомовские гачи», где Ю.А.Гагарин отдыхал после полета

Полковник Гагарин

*Ракеты улетели в космические дали,
Героев-космонавтов уже не сосчитать.
Космические карты в планшеты заправляли...
А нас в командировку отправили опять!
Я знаю, друзья, что пройдет мало лет –
И мир позабудет про наши труды.
Но в виде обломков различных ракет
Останутся наши следы!*

И.Мирошников, Г.Сошин

Депутат Верховного Совета СССР. Член ЦК ВЛКСМ. Делегат партийных съездов. Гость руководителей 28 стран. Президент Общества советско-кубинской дружбы. Бесконечные встречи с общественностью. Будучи человеком дисциплинированным и исполнительным, Юрий Алексеевич Гагарин добросовестно нес тяжелый груз новых многочисленных обязанностей. Но при этом в стороне от пристального внимания прессы шла его иная – главная – жизнь.

«Первый рейс к звездам», «Колумб Вселенной» и прочие справедливые и звонкие слова были придуманы потом. Фактически же 12 апреля 1961 г. старший лейтенант Гагарин уходил в испытательный полет на обычной серийной военной межконтинентальной баллистической ракете с военного полигона НИИП-5 Министерства обороны СССР. И главным для Юрия Алексеевича осталась его летная работа – нелегкое мужское дело на грани смертельного риска.

Леонов Алексей Архипович:

– В марте 1962 г. мы отправились в Киржач на парашютные прыжки. Юра Гагарин был с нами. Павел Беляев как раз к тому времени вылечил ногу и приступил к тренировкам. Гагарин говорит: «Я пойду в паре с Пашей». Выпрыгивают из самолета. И внезапно налетает кинжальный ветер. Юрий и Павел уходят на край аэродрома, а там лесосклад. Стоит навес, а во дворе беспорядочной грудой навалены бревна. Беляев угодил в кучу бревен, а Гагарин приземлился на крышу, провалился по пояс. Оба чудом уцелели...

Фото Р.Х.Порогова



Дача К.Е.Ворошилова «Верхняя Волга», район Мамайка. 31 мая 1961 г.

чем я не стукнулся, ничего не ушиб, все нормально. Вылетел я с креслом. На кресле сидел очень удобно, как на стуле. Я сразу увидел большую реку и подумал, что это Волга. Проходя парашютную подготовку, мы прыгали много раз вот над этим местом. Вниз я смотреть не мог, в скафандре этого сделать нельзя – жестко к спинке привязан.

Ветерок, как определил, был метров пять-семь. Только успел я это подумать, смотрю – земля. Ногами «тук». Приземление было очень мягким, земля еще не высохла. Я даже не почувствовал приземления.

Титов Герман Степанович:

– Автобус, в котором мы с Юрием Гагариным приехали на стартовую площадку, или «жулевку», некоторое время там и стоял – рядом с ракетой. Потом примерно за полчаса до старта мы поехали на пункт связи «Заря». Тогда на космодроме наблюдательного пункта еще не было, а все переговоры с космонавтами шли с пункта связи. Тогда, 12 апреля, эта связь с бортом пилотируемого корабля заработала впервые.

Я снял скафандр еще в автобусе. Вместе с остальными слушал голос Юрия с орбиты. Потом генерал Каманин меня позвал и говорит: «Давай, иди, собирайся, сейчас полетим в Куйбышев».

В Куйбышеве сели на аэродроме ракетного завода «Прогресс». Самолет из Энгельса ждали не очень долго. Юрия сразу окружили большие военные начальники. А я был кто: старший лейтенант. Но все-таки через толпу пробился к Юрию, мы обнялись. Я спросил: «Как невесомость?». Он ответил: «Все нормально».

Расселись по машинам, поехали. Я не мог понять, каким чудом куйбышевцы успели узнать, что за вереница легковых машин едет по улицам заводского района. Я переживал из-за Юрия, ему необходимо было отдохнуть, надо было поскорее добраться до места. А мы ехали очень медленно.

В тот день 12 апреля я действительно не понимал, что произошло. И толь-

ко когда увидел в Москве на Красной площади море людей, всеобщее ликование, осознал, что случилось что-то необыкновенное.

Гагарин Юрий Алексеевич:

– ...Подшла машина ЗИЛ-151. На ней прибыл майор-артиллерист товарищ Галимов из дивизиона. Приехали в часть. Выставили часового у парашюта. Через командующего округом доложили в Москву. Поступила команда задержаться на месте приземления. К этому времени я уже снял оболочку скафандра. На мне была только голубая теплая одежда. Мне передали команду лететь в город Энгельс. Как только я вышел из вертолета, генерал Евграфов сразу же вручил мне телеграмму от Н.С.Хрущева. Я тут прослезился от наплыва чувств.

Вскоре нам позвонил Н.С.Хрущев. После этого генерал-полковником Агальцовым было принято решение лететь в Куйбышев. С трудом пробилась через толпу, которая там образовалась. Всем хочется посмотреть. Добрались до машины. Прилетели. Ну, вот и все.



С.П.Новиков, Ю.А.Гагарин, В.М.Комаров

Новиков Сергей Парамонович, полковник, секретарь парткома ЦПК в 1962–1967 гг.:

– Начало 60-х годов, начало ЦПК – это было непростое время. Трудно было с организацией бытовых условий – например, обеспечить питание по срокам и качеству. Или соблюдение режима дня всеми космонавтами, летавшими и нелетавшими. Тогда выработался такой распорядок: физкультура, завтрак-обед в профилактории, а ужин дома. А у нас часто из ничего делают что-то: вовремя встал или нет, вышел на зарядку или нет – случалось, такие мелочи становились причиной тренировок. И при этом терялось главное – по какой программе работает тот или иной человек, на каком этапе подготовки к полету находится. И Юрий Алексеевич не мог оставаться в стороне, когда видел, что начинает страдать дело.

Например, пришел к нам в часть новый замполит – человек неплохой, но от ребят держался на дистанции. Несколько месяцев зрел конфликт, который прорвался на партийном собрании. На нем присутствовали члены Военного Совета, работники аппарата ЦК КПСС. Выступали очень остро. Ближе к концу взял слово Гагарин. Он говорил о том, что в части нужен такой замполит, который будет находить время, чтобы встречаться с людьми, беседовать, помогать. Конечно, Юрий Алексеевич не мог не понимать, что такая критика, прозвучавшая из его уст, была тяжелым обвинением для политработника. Но для космонавта-один решающим фактором стала нормальная обстановка в отряде. После собрания к нам приехала очередная высокопоставленная комиссия, и замполит был переведен к другому месту службы.

В середине 1960 г. все члены первого отряда были расселены на Чкаловской в основном по двухкомнатным квартирам в обычных «хрущевках». Рядом был магазинчик, бытовая мастерская «Спутник». Утром автобус отвозил их на тренировки, километров за пять от Чкаловской, а вечером привозил назад. Обычно детишки уже крутились у подъездов, ждали, когда отцы приедут.

Тогда после полетов у космонавтов были определенные льготы. В частности, им подбирали квартиры в Москве. Но от отличного жилья, как правило, отказывались. Все слетавшие космонавты стремились участвовать в новых программах и понимали, что жить нужно рядом со своим местом службы. Так повелось с Гагарина. Он и после полета жил на Чкаловской. Только к его двухкомнатной квартире присоединили еще комнату. Юрий Алексеевич стал основной «пробивной силой», когда началось строительство Зеленого городка – так сначала называли Звездный.

На Чкаловской мы жили с ним в одном доме. Как-то летом поздно вечером вижу в окно: Гагарин носится по улице на подростковом велосипеде. Я спустился к нему. Смотрю – он очень возбужден, прямо светится. Говорит: «Эх, Парамоныч, если бы ты знал, какую сегодня важную бумагу по строительству удалось подписать!» – и погнал дальше по улице...



Идут съемки фильма «Десять лет космической эры», 1967 г.

Сошнин Геннадий Петрович, инженер-испытатель завода «Прогресс», г.Куйбышев:

– В начале 60-х годов все уже летавшие космонавты, как правило, прилетали на космодром на пилотируемые пуски. Возле одной из «барачных гостиниц» была примитивная волейбольная площадка. Волейбол любили все и частенько играли. Обычно делились на две команды – «промышленники» и «космонавты». И однажды во время игры я довольно-таки прилично зацепил мячом в глаз Юрию Гагарину. В результате имел беседу с представителем соответствующей службы: как это я посмел?

– Да никак, – говорю, – случайно получилось. Игра есть игра.

Не верят, настаивают: наверное, я специально целил, хотел вывести из строя... Тут пришли наши ребята заступаться за меня, потом влетел Гагарин, расшумелся:

– Что вы пристаёте к человеку, это же волейбол!

Ну, меня в конце концов отпустили. Идем с ним рядом, я говорю:

– Нет, Юрка, я больше с тобой играть не выйду, мне неприятности не нужны.

– Как не выйдешь? Мы вас завтра вызываем, у нас имеется состав!

Конечно, на другой день наши команды играли снова...

Воробьев Лев Васильевич, полковник, космонавт-испытатель:

– Когда Гагарин стал заместителем начальника ЦКП по летно-космической подготовке, думаю, ему пришлось непросто. Но Юрий Алексеевич опыт набирал очень быстро. К нему можно было обратиться по любому вопросу – серьезному и житейскому, профессиональному и бытовому.

Как-то я вышел из дома, собираясь на полеты, в летном обмундировании. На улице Звездного городка встретил Гагарина, и он сделал мне замечание: «Я же давал команду, чтобы в летном обмундировании по городку не ходить». Конечно, он был прав – если отстанешь от автобуса, то до Чкаловской надо добираться на

электричке в полетном костюме. Но и у меня были свои доводы. Я сказал: «Юрий Алексеевич, не в обиду скажу, команды можно отдавать. Но любой приказ должен быть подкреплен какими-то организационными мерами. Вот я сейчас приеду в общежитийской форме на Чкаловскую, а летное обмундирование должен везти в сумке? Где мне там переодеться, где оставить свою одежду? На Чкаловской у нас должно быть свое помещение и для всех летчиков-космонавтов отдельные шкафчики». Он на мои слова не обиделся. Очень скоро нашей группе на аэродроме выделили комнату и поставили шкафчики.

Как-то мы все вместе ехали в автобусе на полеты, и Юрий Алексеевич обратился ко мне: «Лев, ты, по-моему, любишь книги, собираешь библиотеку. Давай договоримся с тобой. Мне каждый месяц присылают бюллетень новых поступлений. Я отмечу, что мне нужно, и отдам тебе. Выбери, что захочешь, потом поезжай в распределитель, привезешь мне и себе». Так мы потом и делали. Он тогда в основном интересовался детскими книгами, собирал библиотеку для своих девочек.

У летчиков принято разыгрывать друг друга. Юрий Алексеевич этой традиции остался верен. Александр Матинченко, летчик из нашего набора 1963 г., купил себе легковую машину. Зимой дело было. Машина стояла возле дома. И вот Гагарин как-то ночью собрал группу ребят (я был в их числе), выгнал свою машину из гаража, и мы туда закатали машину Матинченко. Около километра катить пришлось, колеса руками поворачивали. Потом Юрий Алексеевич позвонил в службу тыла, попросил прислать снегоборщик, чтобы «замести следы». Потом позвонил коменданту, предупредил: «Если будет звонить Матинченко и скажет, что у него украли машину, то имейте в виду, что мы разыграли его. Что хотите, отвечайте, но меня не выдавайте...»

Новиков Сергей Парамонович:

– Иногда Юрий Алексеевич чувствовал, что попадает в цейтнот, и тогда он просил меня помочь – тогда ведь у депутатов Верховного Совета СССР не было

столько помощников, как у сегодняшних наших думцев. В таких случаях он оставлял мне маленькие записочки: «С.П., учительнице в Смоленской области надо помочь». Я уже знал, что «помочь» – это жилье. Для решения вопроса следовало подготовить за его подписью бумагу, которая будет отпечатана на бланке депутата. Он любил, чтобы письмо было выдержано скромно, ненавязчиво, но очень обоснованно и толково. Гагарин никогда не давал обещаний, если не был уверен, что сможет выполнить.

Когда готовился первый «женский» полет, Юрий Алексеевич исключительно тактично действовал – знал, когда кому из девушек что сказать, кого ободрить, кого развеселить. Дипломатом настоящим был! Когда он приезжал в ЦПК, то обычно после завтрака или обеда садился на лавочку, к нему подсаживался кто-нибудь из отряда, и многие вопросы обсуждались.

На этой самой лавочке мы сидели летом 1964 г., когда я показывал Ю.А.Гагарину и В.М.Комарову первый буклет о наших космонавтах. Инициатором этого издания был Юрий Алексеевич. Он постоянно говорил нашему руководству о том, что за границей интерес к нашим космическим достижениям очень высок, а что они, космонавты, могут подарить на память? Только значки и открытки?

Не скажу, что все это получалось легко, даже с учетом гагаринского авторитета. Главком ВВС главный маршал авиации К.А.Вершинин, бывая у нас на Чкаловской, не раз говорил в моем присутствии: «Мне 16-я воздушная армия (которая стояла тогда в ГДР) приносит меньше хлопот, чем ваша часть».

Все слетавшие космонавты из первого отряда, и Гагарин особенно, сами себе не принадлежали. Время их встреч было расписано по дням и минутам – поездки на предприятия, в учреждения, институты... Эти графики были составлены и утверждены приказом Главнокомандующего ВВС. Надо было постоянно поддерживать летные навыки. И, кроме того, они должны были еще продолжать учебу! Кроме Комарова и Беляева, весь отряд учился в Военно-воздушной инженерной академии им. Жуковского...

Ништ Михаил Иванович, генерал-майор; **Ганиев Фангали Исламалиевич**, полковник:

– Гагаринская группа приступила к занятиям осенью 1961 г. За шесть с лишним лет учебы в академии некоторые успели побывать в космосе, и к моменту защиты дипломных проектов были уже подполковниками и полковниками. Но все они прекрасно понимали, что, кроме природного таланта летчиков, нужны солидные инженерные знания, без которых в космическом деле работать и летать будет непросто.

В начале 1968 г. мы, четверо адъюнктов кафедры аэродинамики академии им. Жуковского, готовили свои кандидатские диссертации. Нам была отведена комната на четвертом этаже, а космонавты занимались в дипломном зале этажом ниже. Постепенно у нас сложились с ними рабочие

отношения. У преподавателей занятия по часам, а мы так же, как и космонавты, засиживались на кафедре допоздна. Гагарин и его товарищи частенько обращались к нам за консультациями. И мы стали своеобразными внештатными кураторами гагаринской группы в завершающие месяцы их работы над коллективным дипломным проектом.

Юрий Алексеевич очень кропотливо, дотошно выполнял любое задание. При его немалом авторитете он мог сказать: «А, это мне уже не нужно...». Но он очень добросовестно все изучал. Мы, честно говоря, удивлялись...

Фотографии Гагарина и других космонавтов, сделанные в стенах «Жуковки», появились исключительно благодаря Сергею Михайловичу Белоцерковскому. Ведь тогда вокруг отряда существовал строгий режим секретности и никому фотографировать не разрешалось. А Сергей Михайлович, будучи заместителем начальника академии, не побоялся взять на себя ответственность и разрешил полковнику В.А.Шитову, не афишируя и не тиражируя, делать снимки скрытой камерой.

Дипломный проект у гагаринской группы был комплексный. При этом аэродинамика – это начало начал. От аэродинамических характеристик выбранной компоновки зависит и сам полет машины, и ее посадка. Кому доверить самый ответственный раздел? Естественно, командиру – то есть, Гагарину.

На кафедре существовал летный тренажер. Туда вводили аэродинамические характеристики, и Гагарин сажал свой аппарат по характеристикам, которые сам получал при расчетах. Поначалу аппарат «приземлялся» нелегко, и С.М.Белоцерковский вспоминал, что Юра в сердцах не раз взрывался: «Какой дурак этот аппарат сделал?»

У нас на кафедре тогда много занимались компьютеризацией, разработкой математических моделей новых аппаратов. Гагаринская группа активно эти новинки использовала. Мы тогда убедились: Юрию Алексеевичу неслучайно доверили совершить первый космический полет. У него было очень живой ум и хорошая хватка. Он мог быстро ориентироваться и выдавать интересные решения.

Постепенно мы подружились и стали иногда отвлекаться на «недипломные» темы. Как-то попросили Юрия Алексеевича рассказать о полете – самое яркое впечатление. В том, что у Гагарина не было и тени зазнайства, мы уже к тому времени убедились – нормальный общительный человек с юмором. И он рассказал нам о своем приземлении, с улыбкой: «Приземлился. Никого кругом нет. Не успел прийти в себя – уже набегало полно народу. Сначала женщина с маленькой девочкой подошла, потом группа механизаторов. И один так, знаете, ключом гаечным поигрывает. Ну, думаю, наверное, бить будут. Ведь всего год назад Пауэрса сбили, вдруг и меня за шпиона примут?»



Встреча со школьниками

Говорю: это я, Гагарин. А механизаторы мне: ну да, знаем, только что передавали, Гагарин над Африкой пролетает. Эх, думаю, попал в переделку... Потом смотрю, вертолет прилетел. Тут уж вздохнул с облегчением: ну, значит, бить не будут!»

Когда 15 февраля 1968 г. у Гагарина прошла предварительная защита дипломного проекта, мы попросили Юрия Алексеевича сфотографироваться с нами на память на кафедре. Юра сразу же согласился. Фотограф В.Сидорин тут же проявил и отпечатал снимки. Мы их спрятали подальше в стол, чтобы никто не утащил, а сами ушли на семинар. И в это время зашел Юрий Алексеевич, говорит: «Где снимки? Давайте, я подпишу». Искали в столах довольно долго, но все же нашли. И Гагарин каждому из нас подписал фотографию на память.

Юрий Гагарин и Герман Титов защитили дипломные проекты на «отлично» 17 февраля 1968 г.

Новиков Сергей Парамонович:

– После защиты диплома в академии им. Жуковского Юрий Алексеевич прошел собеседование в ЦК КПСС – предполагалось его назначение на должность начальника ЦПК. Уже были подготовлены все документы, чтобы к 23 февраля 1968 г. присвоить ему звание генерала. Но канцелярская машина Министерства обороны где-то пробуксовала... «Подумаешь, ничего страшного, – сказали мне. – Несколько недель ничего не решают. Ну, выйдет приказ о присвоении генерала к 12 апреля, к седьмой годовщине полета. Еще торжественнее получится!»

Но ту годовщину и все остальные мы отмечали уже без Юры.

В статье использованы фотографии из архивов А.Ф.Буркова, В.Я.Стрельцова, С.П.Новикова

1 февраля. 94-е сутки полета. Рабочий день у космонавтов начался с изучения программы полета 5А (STS-98), и естественным был вопрос российских членов экипажа: «Передается ли лидирующая роль в управлении полетом после полета 5А в хьюстонский ЦУП?». Пока нет – был ответ московского ЦУПа.

Затем обязанности экипажа разделились: Сергей и Шеп занялись монтажом датчика измерения микрогравитации IWIS в Node 1, а Юрий переписывал данные замеров шума с аппаратуры «Шумомер» на лэптоп №3. После обеда Шеп продолжил работать по американской программе в Unity, а Сергей проверял правильность стыковки разъема первого комплекта аппаратуры «Курс», пытаясь понять причину замечания от 28 января: схема собрана правильно. Проведенный тест «Курса» показал, что сигнала с антенн по-прежнему нет. Успешно завершилась оценка уровня физической тренированности на бегущей дорожке TVIS (эксперимент MO-3) у Сергея Крикалева.

Директор полета МКС в ЦУП-Х Джефф Хэнли сообщил, что датчик потенциала FPP, установленный на секции Р6 Тэннером и Норвегой 7 декабря, вновь работает и показывает, что электрический потенциал станции составляет 8–10 В. Вскоре после установки данные с датчика перестали поступать, но после обновления ПО компьютера SSC и изменения протокола связи пошли вновь. Потенциал такой величины не представляет опасности для космонавтов, работающих в открытом космосе. При работе плазменных контакторов PCU потенциал станции снижается на 3–5 В. С ними тоже проблема: при постоянной работе нагревателей их трубки имеют температуру до 30 и 33°C при рабочем диапазоне 32–42°C. Пока PCU используются только в режиме разряда.

2 февраля. 95 сутки. Шеп продолжил работу с датчиком IWIS, на этот раз без Крикалева, а затем присоединился к Сергею и Юрию, которые укладывали отработанное оборудование в «Прогресс». Перед обедом Шепу пришлось еще раз отвлечься от работ по загрузке, чтобы отсоединить быстростъемные разъемы во внутренней системе термоконтроля в Node 1. Планировавшиеся после обеда переговоры с экипажем второй основной экспедиции на МКС не состоялись по причине неисправности гарнитуры для связи через компьютер ОСА. Экипаж слышал Хьюстон, а Земля его не слышала. (Впоследствии экипаж отремонтировал систему, заменив микрофон, но после этого произошел отказ наушников. Их заменить было нечем, и пришлось вывести звук на внешние колонки.)

Шеп проверил нагреватели силовых гироскопов, затем клапан RAMV и провел приватную медицинскую конференцию. После этого его потянуло потренироваться с эспандерами IRED. Этим занятиям в Node 1 Билл уделяет 1.5 часа ежедневно, а бегущей дорожке – только 1 час. У российских членов экипажа другой подход: 1 час на IRED и 1.5 часа на беговой дорожке TVIS. Правда, с ней



нужно обращаться осторожно: когда касаешься панели управления, она бьет током, и иногда сильно, при этом информация на панели обнуляется. Специалисты предполагают, что причина сразу несколько: низкая влажность в СМ, трение о притяг и свойства одежды и обуви космонавтов.

В этот раз Юрий, выполняя тест MO-3, пробыл на дорожке только один час, и на этом его везение закончилось: телеметрия в ЦУП не сформировалась. Пришлось медикам составить заявку на повторение теста MO-3 для Юрия на 5 марта.

Без замечаний прошел сеанс со СМИ из городка Хантсвилл, штат Алабама, где расположен Центр управления американской полетной нагрузкой. Сергей передал общее впечатление об уровне шума в МКС: «Шумов стало больше, чем раньше. Особенно сильные шумы во время связи через восточные российские наземные пункты. В ФГБ уровень шума ниже, чем в СМ».

В ФГБ большая проблема: отказала командно-измерительная аппаратура «Компарус». Команды передаются через американский сегмент (АС).

3 февраля. 96 сутки. День отдыха. У космонавтов – беседы с семьями и переговоры по инвентаризации. Выяснилось, что ЦУП-Х не отправил вовремя предыдущий файл по инвентаризации, а поэтому последние изменения не хотят записываться. Недостающий файл был срочно передан на борт МКС.

Инвентаризация для Хьюстона – это суперзадача. На борту находится уже около 10000 единиц оборудования и материалов, причем 20% из них не помечены штрих-кодами. Экипаж достает мешки, вытаскивает их содержимое, клеит штрих-коды и вносит в базу. На это отводится специальное время.

Уже второй день пункт в Улан-Удэ неритмично работает из-за сильных морозов.

4 февраля. 97 сутки. Приватные психологические конференции у каждого члена экипажа.

5 февраля. 98 сутки. Утро началось с доклада экипажа о проблемах с туалетом: «У нас туалет вчера отказал. Два часа потратили на ремонт. Хотелось бы понять, что с ним». – «В каком состоянии сейчас проблема?» – «После замены пульта вроде как заработал, хотя до этого не было никакого намека на отказ аппаратуры». – «Что реально произошло?» – «При работе в ручном режиме не включился вентилятор, разделитель и дозатор системы перекачки конденсата. Поменяли пульт – система заработала, после обратной замены замечание вновь не появилось. Сейчас остались на старом пульте».

В этот день в зоне российских наземных пунктов Сергей пробовал восстановить работоспособность измерителей микроускорений в ФГБ, которые зашкаливали из-за возможного залипания датчиков. Ему пришлось стучать по корпусу трех измерителей, добиваясь мигания соответствующих пар лампочек. В целом замечание не устранилось, тем не менее и труды Сергея не пропали даром: по телеметрии было видно реагирование датчиков на его постукивание. Значит, датчики живы.

Основной работой российских членов экипажа оставалась та же укладка отработанного оборудования. Шеп в это время занимался передачей данных с дозиметра TERC и демонтажом переключателя LB GNC. После обеда экипаж в полном составе изучал программу полета 5А и передал на Землю ТВ-сюжет для образовательной программы (по проекту JASON).

В 19:44:26 экипаж доложил о ложном срабатывании сигнализации «Разгерметизация», сопровождавшимся звуковым сигналом. Запустившийся алгоритм отключил (но через 30 минут опять включил) блок микропримесей и систему генерации кислорода «Электрон». А вот газоанализаторы и система кондиционирования воздуха (СКВ2) включались экипажем вручную. Вследствие срабатывания «Разгерметизации» автоматически был отключен вентилятор ХСА-Б0 в корабле «Союз» и обесточены розетки. В общем переполох получился большой. Проведенный анализ показал, что сигнализация сработала из-за краткого сбоя показаний давления на 7 мм. До и после сбоя показания были стабильными.

В сеансе 17:39–18:05 успешно завершился тест стыковки МКС с шаттлом. В следующем сеансе (19:13–19:33) ЦУП-М проводил тест датчиков дыма. В результате зафиксирован отказ датчика №6. В конце дня Юрий провел тест MO-3 с записью данных на телеметрию и договорился с ЦУПом, что ему предоставят возможность завтра утром, до официального подъема экипажа, связаться с семьей, чтобы поздравить сына с днем рождения.

6 февраля. 99 сутки. Ночью в 03:23:50 опять сработала сигнализация с выдачей сообщения «Разгерметизация». Экипажу было рекомендовано перейти на контроль разгерметизации от более грубых датчиков МДД, а точные датчики ДДИ в ночное время перевести в режим «Отложенные сообщения», чтобы не просыпаться понапрасну.

Шеп и Юрий начали рабочий день с подготовки оборудования для входа в Лабораторный модуль (LAB) со стороны станции. Сергей в это время измерял уровень шума в ФГБ. После обеда экипаж продолжал знакомиться с планом полета шаттла 5А. Также был проверен клапан RAMV в Node 1 и выяснена возможность замены блока ЦВМ1 бортовой вычислительной системы. Экипаж доложил, что еще раз срабатывала звуковая сигнализация, на этот раз по причине автоматического отключения вентилятора правой каюты ВКЮ1. При повторном включении вентилятор заработал.

Продолжение на с.20

Лаборатория доставлена — расшишится,

или

Полет STS-98

И.Лисов. «Новости космонавтики»

7 февраля в 23:13:02.058 UTC (18:13:02 EST, 8 февраля в 02:13:02 ДМВ) со стартового комплекса LC-39А Космического центра имени Кеннеди (Флорида, США) был выполнен запуск корабля «Атлантис» с экипажем: командир Кеннет Кокрелл, пилот Марк Полански и специалисты полета Роберт Кёрбим, Марша Айвинс и Томас Джоунз. Основной задачей полета была доставка Лабораторного модуля МКС.



«Судьба» МКС

Ю.Журавин. «Новости космонавтики»

Лабораторный модуль Destiny («Судьба») — ключевой элемент американского сегмента (АС). С его прибытием на МКС действительно появился американский сегмент. Ведь уже находящиеся в составе станции Узловой модуль Unity, секции фермы Z1 и P6 — в общем-то вспомогательные элементы. Кроме того, Destiny еще заслуженно называют первой орбитальной станцией США после «Скайлэба».

В Destiny расположены целый ряд служебных систем МКС. Но самое главное — американский Лабораторный модуль (LAB) теперь позволит экипажу приступить к выполнению программы научных исследований. По мнению американских ученых, Destiny позволит сделать прорыв в таких областях, как лечение рака и диабета, материаловедение, биотехнология, физика.

К 2006 г. в состав МКС должны войти еще несколько космических лабораторий. Это присоединяемый герметичный модуль АРМ (Attached Pressurized Module) Columbus ЕКА, японский экспериментальный модуль JEM (Japanese Experimental Module) Kibo, два российских научных модуля (возможно, один из них будет изготовлен совместно Россией и Украиной), модуль для биологиче-

ских исследований Centrifuge (изготавливаемый японским NASDA по заказу NASA).

Краткий курс истории МКС

LAB — один из старейших элементов АС МКС. Его история началась более 20 лет назад, когда еще не было даже «Новостей космонавтики». За эти годы модуль побывал в нескольких проектах американских орбитальных станций и, наконец, вошел в состав МКС. Невозможно рассказать об истории Лабораторного модуля без краткого обзора истории МКС в целом.

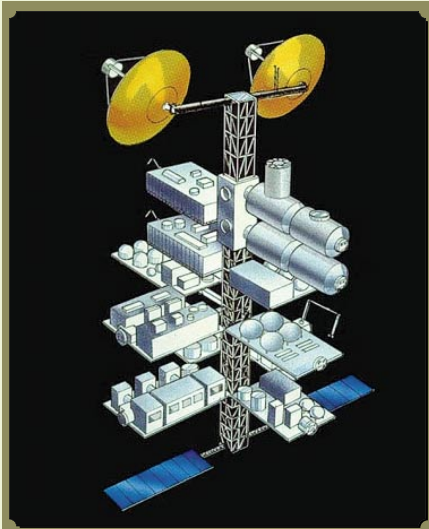
Разработка проектов модульной орбитальной станции началась в США достаточно давно — в середине 1960-х гг. Тогда она называлась просто «Большая орбитальная станция» и должна была быть выведена на орбиту после экспериментальных станций Orbital Workshop (Skylab). В начале 1970-х, еще до запуска станции Skylab, в NASA велись проработки концепций следующих станций. Уже в то время понимали, что моноблочные станции — это тупиковая ветвь. С прекращением эксплуатации PH Saturn 5, выведшей на орбиту 78-тонный Skylab, создать сколько-нибудь стоящую орбитальную лабораторию стало возможным лишь по частям. Для этого прекрасно подходили корабли многоразового использования

Space Shuttle, разработка которых началась в 1972 г. И начиная с 1972 г. в NASA стали рассматриваться проекты многомодульных станций*.

Во всех проектах ключевым элементом станции должен был стать модуль для проведения исследований и экспериментов. Ведь, собственно, ради них и создавалась станция. Масса и форма модуля диктовались энергетическими возможностями шаттла и габаритными размерами его грузового отсека. Модуль должен был иметь форму цилиндра длиной 8.4 м и диаметром 4.4 м. Его масса составила бы 15.5 т — именно столько шаттл мог вывести на орбиту с наклоном 28.5° и высотой 350–400 км, а главное — вернуть на Землю для замены оборудования.

Однако именно корабли Space Shuttle очень сильно задержали появление новой американской космической станции. Пока шло создание многоразового корабля, о параллельной многомиллиардной программе и речи быть не могло. Лишь 20 апреля 1982 г. (после трех первых полетов «Колумбии») в NASA была образована рабочая группа по космической станции SSTF (Space Station Task Force), которую возглавили Джон Ходж (John Hodge) и Роберт Фрейтаг (Robert Freitag). Осенью того же года результаты работы группы NASA представило

* Один из таких проектов разработки 1975 г. был описан в книге Кеннета Гэтланда «Космическая техника» (Kenneth Gatland. Space Technology), хорошо известной в российских космических кругах.



Один из рассматривавшихся вариантов компоновки модульной станции. Рис. NASA

Президенту США как предложение о создании долговременной космической станции. По мнению агентства, именно она должна стать следующей основной задачей США в освоении космоса. Для снижения американских затрат предлагалось привлечь к участию в программе ЕКА, Японию и Канаду. Но вопрос о станции «завис» в Администрации более чем на год. Лишь на рубеже 1983 и 1984 гг. проект получил поддержку. 25 января 1984 г. президент Рональд Рейган объявил, что требует от NASA построить Космическую станцию в течение 10 лет за 8 млрд \$ (шаттл обошелся, напомним, в 10 млрд). К участию в проекте Рейган пригласил глав правительств Британии, Франции, ФРГ, Италии, Японии и Канады.

После утверждения программы летом 1984 г. рабочая группа SSTF была преобразована в специальное управление NASA по космической станции SSO (Space Station Office), которое возглавил Филип Калбертсон (Philip E. Culbertson), а с конца 1985 г. – Джон Ходж. Полномасштабное финансирование работ было открыто с 1 октября 1984 г.

Проект был достаточно объемным. В состав станции должно было войти пять больших модулей, в которых должны были постоянно работать шесть астронавтов. В перспективе число модулей должно было возрасти до 10, а численность экипажа – до 18 человек. Кроме того, в рамках проекта предполагалось вывести на орбиту, близкую к орбите станции, автономную платформу, которая периодически подходила бы к станции для обслуживания, а также создать независимую платформу на полярной орбите. Энергоснабжение станции на первом этапе предполагало мощность 75 кВт, а в перспективе – до 300 кВт. На строительство и эксплуатацию станции предполагалось затратить до 2000 г. 20 млрд \$. Вклад ЕКА оценивался в 2 млрд \$, Японии и Канады – по 1 млрд \$.

20 августа 1984 г. NASA выпустило Запрос на предложения (RFP, Request for Proposals) по космической станции. А к 14 сентября того же года из множества вариантов компоновки станции была выбрана конфигурация «Энергетическая башня» (Power Tower). В ней модули крепились на

нижнем конце длинной фермы, с противоположной стороны которой разворачивались солнечные батареи (общей площадью 1850 м²) или солнечные концентраторы (к тому моменту вопрос об источнике электроэнергии еще не был решен). Такая конфигурация обеспечивала гравитационную стабилизацию станции, что существенно снижало расход топлива на ориентацию. Станция имела размеры 121×90 м.

Ведущим центром NASA по проекту в целом стал Космический центр им. Джонсона. Однако за разработку основных модулей, в первую очередь – Лабораторного, ответственным был назначен Центр космических полетов им. Маршалла. В разработке научных программ для модуля должен был участвовать Центр космических полетов им. Годдарда. Наконец, разработку энергетической установки станции возложили на Исследовательский центр имени Льюиса. 15 апреля 1985 г. NASA выдало контракты Rockwell и McDonnell Douglas на определение и предварительную проработку конструкции станции*.

Эти работы привели к кардинальному пересмотру облика станции. Специалисты фирм убедили NASA, что схема «Энергетическая башня» – не рациональна. Она не позволяла обеспечить хорошие условия по микрогравитации для проведения экспериментов по материаловедению, биологии и биотехнологии. Поэтому было предложено перенести Лабораторный, а вместе с ним и все другие модули поближе к центру тяжести станции. Так в октябре 1985 г. родилась «двухкилевая» схема (Two Keel) с большой поперечной фермой для солнечных батарей и концентраторов. Вокруг связки модулей размещалась дополнительная ферма для размещения телескопов и других научных приборов. Размеры станции «сжались» до 91×43 м. Окончательно эта конфигурация была выбрана в конце марта 1986 г.

Катастрофа «Челленджера» и возникшая после нее обстановка неопределенности не могли не замедлить ход работ. В мае 1986 г. была утверждена NASA и осенью одобрена Конгрессом концепция постоянной пилотируемой орбитальной станции с 4 герметичными модулями. Разработанный Управлением Космической станции план строительства комплекса состоял из двух этапов. Первая фаза – разворачивание базовой конфигурации с четырьмя основными модулями (американские Лабораторный и Жилой, японский и европейский лабораторные модули), узловыми соединительными элементами и большой фермой с источниками электроэнергии. Вторая фаза – строительство дополнительных верхней и нижней ферм, разворачивание сервисного центра для обслуживания автономных платформ и дополнительных точек крепления ПН, монтаж дополнительных источников энергии (солнечные концентраторы). План требовал 31 полета шаттлов, в т.ч. 19 на первом этапе.

Но только 3 апреля 1987 г. Рейган санкционировал продолжение работ по проекту с

* Интересно, что в тот же день Рональд Рейган объявил об отмене планов обсуждения с СССР проекта совместного полета шаттла со станцией «Салют».

запланированными расходами на разработку, изготовление и сборку компонентов станции в 14,5 млрд \$. В то же время экспертная комиссия Национального исследовательского совета США (NRC, National Research Council) под председательством Роберта Симанса (Robert Seamans), которая провела смотр технических вопросов и затрат и одобрила базовую конфигурацию станции, оценила ее стоимость в 25,05 млрд, а полной двухкилевой конфигурации – в 32,8 млрд \$.

24 апреля 1987 г. был объявлен конкурс, а 1 декабря NASA назвало четыре фирмы (Boeing Aerospace Co., McDonnell Douglas Astronautics Co., GE Astro-Space Division, подразделение Rocketdyne компании Rockwell International), выбранные для окончательных переговоров перед выдачей контрактов по разработке, изготовлению, испытаниям, оценке и поставке компонентов и систем, образующих Космическую станцию. Вся работа была разделена на 4 «рабочих пакета» WP (Work Package), каждый из которых должен был выполняться в две фазы: фаза I (10 лет от начала контракта и до момента через 1 год после завершения сборки) – утвержденные элементы станции, фаза II (1991–1999 гг.) – вероятное дополнение возможностей станции. Предварительные контракты были выданы 23 декабря.

Первый рабочий пакет (Work Package 1) стоимостью 750 млн \$ на первую фазу и 25 млн \$ на вторую достался Boeing Aerospace Company (Хантсвилл, Алабама). В этот пакет вошли разработка и изготовление американских модулей, в т.ч. и Лабораторного, а также разработка систем модулей и их интеграция, операции по материально-техническому обеспечению всех этих элементов на орбите. Работы по этому пакету курировал расположенный в том же Хантсвилле Центр Маршалла.

28 сентября 1988 г. NASA завершило подготовку контрактов на 10 лет на общую



«Двухкилевая» «Свобода» в полном и совсем полном виде. Рис. NASA

сумму 6.7 млрд \$. Boeing, оставшийся в тандеме с Центром Маршалла, получил из этих средств 1.6 млрд \$*.

18 июля 1988 г. Рональд Рейган объявил, что космическая станция будет называться Freedom («Свобода»). Развертывание станции с экипажем до 8 человек планировалось начать в середине 1990-х гг.

В ходе разработки модулей станции было решено для большей гибкости научной программы не крепить жестко служебные системы, приборы и экспериментальное оборудование в модуле, а расположить их в сменных стойках: служебные системы – в системных стойках (Systems Rack), научную аппаратуру – в научных стойках ISPR (International Standard Payload Rack – международная стандартная стойка полезной нагрузки). В подобных же складских стойках (Stowage Rack) должно было храниться доставляемое оборудование. Каждая стойка, как предполагалось, имела стандартные интерфейсы систем энергопитания, терморегулирования, управления бортовым комплексом, передачи данных.

Стойки должны были размещаться на «полу», «стенах» и «потолке» Лабораторного модуля. Всего 24 стойки: по шесть в ряд. Из них до 13 могли быть стойками научной аппаратуры ISPR. Планировалось, что из-за ограниченной грузоподъемности шаттла при запуске в модуле будут находиться только две стойки ISPR и три системные стойки. Остальные должны были подвозиться позже на шаттлах в малых герметичных модулях снабжения MPLM (Mini Pressurized Logistics Module).

В Лабораторном модуле планировалось проводить исследования по материаловедению, биотехнологии, технологии, биологии и медицине. В этом модуле устанавливались системы, поддерживающие жизнедеятельность экипажа, обеспечивающие сбор и передачу информации, распределение электроэнергии. Был запроектирован «электронный центр» для управления научным оборудованием, расположенным снаружи МКС и внутри американских модулей. Модуль оснащался двумя осевыми стыковочными узлами для соединения с узловыми модулями Node. На внешней поверхности предполагалось разместить узлы крепления основной фермы.

Итак, реализация проекта началась при Рейгане и продолжилась при Буше-старшем. Год от года объем финансирования рос (1985 ф.г. – 153.60 млн \$, 1986 – 197.80, 1987 – 414.50, 1988 – 387.39, 1989 – 884.60, 1990 – 1723.70, 1991 – 1875.39, 1992 – 1976.71, 1993 – 2077.08). И вот общая сумма расходов уже достигла 9.7 млрд \$, партнеры США вложили около 2.6 млрд \$, однако изготовление элементов станции еще только-только начиналось, да-



Freedom после первой фазы. Рис. NASA

той запуску первого элемента назывался уже не 1994, а 1996 г., а потребные расходы до окончания сборки Freedom описывались формулой «дайте еще столько же, да еще полстолько...». Появилась реальная угроза закрытия программы Конгрессом.

Переломным стал 1993 год. В январе республиканскую администрацию Джорджа Буша сменило правительство демократов. Администрация Клинтона решила разобрататься в космических делах Америки и навести в них порядок. 9 марта было объявлено решение о пересмотре проекта Freedom. Для этого был образован Консультационный комитет по пересмотру проекта станции (Advisory Council on the Redesign of the Space Station), который 25 марта возглавил президент Массачусеттского технологического института д-р Чарлз Вест (Charles Vest).

В середине мая 1993 г. комитет представил 78-страничный отчет Белому дому. Комитет Веста рассмотрел три варианта дальнейшей реализации программы: А, В и С. Вариант В был практически точной копией программы Freedom, а потому его сразу отвергли. Вариант С («консервная банка»), представлял собой один большой LAB с прикрепленными к нему солнечными батареями, выводимый «носителем на базе шаттла». Этакий второй «Скайлэб», только попроще. Этот вариант был наиболее дешевым и наименее рискованным, но претил американским космическим амбициям. Поэтому комитет, оставляя, в принципе, возможность реализации варианта С, наиболее удачным посчитал вариант А, или Alpha. Он предполагал использовать в значительной степени имеющийся проект и оборудование для него. Однако исключены были фаза II и связанные с ней дополнительные фермы, сервисный центр, солнечные концентраторы и пр. 14 июня вечером представители Комитета Веста и Директор NASA Голдин обсудили судьбу проекта Freedom с президентом. Клинтон принял решение продолжать разработку сокращенного варианта станции, но не согласился с наиболее простым вариантом С, против которого выступали ключевые фигуры в Конгрессе. Дискуссия в Белом доме шла вокруг «чего-то похожего на варианты А и В с финансированием не более 2.1 млрд \$ в год». 17 июня Клинтон объявил о продолжении работ над станцией Freedom. При этом NASA обещало существенно уменьшить стоимость проекта (на 8–9 млрд \$ до 2000 г. и на 18 млрд \$ за

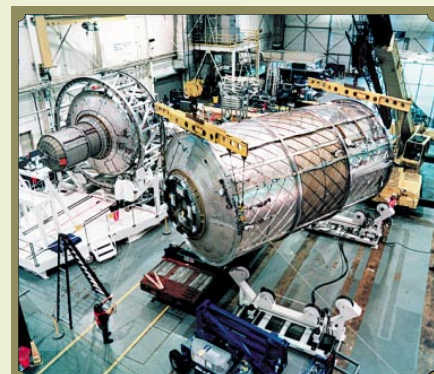
20 лет). Одновременно срок запуска первого элемента был сдвинут на 1997 г., а Лабораторного модуля – на 1998 г.

17 августа 1993 г. Д.Голдин объявил о выборе головного центра NASA в лице Центра Джонсона и основного подрядчика в лице Boeing Defense and Space Group. Фирма Boeing была выбрана потому, что именно она разрабатывала наиболее важные для станции элементы – герметичные Лабораторный и Жилой модули, а также систему жизнеобеспечения и контроля среды. Остальные корпорации и фирмы стали ее субподрядчиками.

2 сентября 1993 г. вице-президент США Альберт Гор и председатель Совета Министров РФ В.С.Черномырдин объявили о новом проекте «подлинно международной космической станции». С этого момента официальным названием станции стало МКС, хотя параллельно использовалось и неофициальное – Alpha. В создании станции теперь, кроме США, ЕКА, Японии и Канады, участвовала еще Россия. Это стало возможным благодаря серии переговоров в 1991–93 гг. об объединении программ Freedom и «Мир-2».

Для обеспечения участия в проекте России наклонение орбиты станции было изменено с 28.5° на 51.6°, количество полетов шаттлов для строительства станции пришлось увеличить, а модули запускать с меньшим количеством стоек, чем предполагалось ранее.

Окончательный проект LAB Boeing выпустил в 1995 г. и в том же году начал изготовление летного образца модуля в Центре космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама). В апреле 1995 г. началась, а 26 сентября 1995 г. была завершена сварка корпуса LAB. Общая длина сварных швов составила 83.8 м. В ноябре того же года начались сверильно-фрезеровальные работы: в корпусе были сделаны отверстия и пазы для люков и механизмов крепления стоек. С февраля 1996 г. велась установка систем и агрегатов снаружи модуля (стыковочных узлов, люков, цапф, поручней, иллюминатора). Но это были еще не летные элементы, а предназначенные для наземных испытаний. В августе–октябре модуль прошел пневмовакуумные испытания на заводе Boeing Defense & Space Group в Хантсвилле. 11 марта 1997 г. его вернули в «чистую комнату» Центра Маршалла для



Модуль Destiny в Центре Маршалла (на заднем плане – американская шлюзовая камера МКС)

* Кроме того, контракт на 2.6 млрд \$ получила компания McDonnell Douglas, работающая с Центром Джонсона; 0.985 млрд \$ – компания GE Astro-Space Division (Центр Годдарда) и 1.6 млрд \$ – Rocketdyne (Центр Льюиса). Для управления проектом Freedom было создано специальное Управление программой Космической станции Freedom в г.Рестон, Вирджиния.

Астронавты и официальные лица NASA о Destiny

«Лаборатория – это главный орган для всего организма космической станции, дающий нам возможность проводить исследования и управлять ею, – сказал во время предстартовой пресс-конференции специалист полета STS-98 Том Джонз. – Теперь на станции становится возможным делать науку в принципиально новом качестве. Огромная лаборатория представляет собой «квантовый скачок зрелости» космической станции как средства исследования. Мы действительно входим в принципиально новую стадию сборки станции».

Слова «квантовый скачок», не сговариваясь, произносили многие – к примеру, научный руководитель проекта МКС с американской стороны д-р Роджер Крауч. Более поэтично о Destiny высказался старший менеджер МКС в NASA Роберт Кабана. «LAB вершит судьбу космической станции, – заявил он. – Он дает нам надежду на крупные [научные] достижения, которые мы получим в будущем. Destiny станет «научным сердцем» МКС. Это реальное место, чтобы выполнять научные исследования мирового класса в условиях микрогравитации».

установки летных элементов конструкции и агрегатов и заключительной покраски.

28 марта 1998 г. в Центре Маршалла техники Boeing установили в LAB первую системную стойку – одну из двух стоек системы электропитания. В течение следующих нескольких месяцев были установлены еще 10 системных стоек. После проверок и испытаний стойки из модуля убрали.

16 ноября 1998 г. LAB прибыл в Космический центр им. Кеннеди. Заключительную предстартовую подготовку модуль прошел в Корпусе обслуживания космической станции. А 1 декабря в Центре Кеннеди Д.Голдин объявил, что LAB назван Destiny.

В июне–августе 1999 г. Destiny совместно с модулем снабжения MPLM Leonardo участвовал в третьих Многоэлементных комплексных испытаниях (Multi-Element Integration Tests, MEIT).

Сроки запуска Destiny многократно переносились «вправо» как из-за собственных проблем, так и из-за отсрочек начала сборки МКС. По итогам объединения проектов Freedom и «Мир-2» он был запланирован на май–июнь 1998 г., затем намечался на октябрь, ноябрь, и декабрь, а в апреле 1997 г. был перенесен на май 1999 г. В мае 1998 г. последовала новая пятимесячная отсрочка. В октябре 1998 г. в качестве даты запуска назывался уже февраль 2000 г., в июне 1999 г. – апрель 2000 г. Наконец, в марте 2000 г. было объявлено, что LAB отправится на орбиту в январе 2001 г. И этот срок удалось бы выдержать, если бы не месячная заминка «по вине» твердотопливных ускорителей шаттлов.

14 июня 2000 г. в LAB установили системные стойки, причем не пять, а все одиннадцать. 9 августа Boeing официально передал LAB NASA для приемочных испытаний. Они были закончены 6 октября; после

этого шесть системных стоек, доставляемых в полете 5A.1, сняли.

Заключительные испытания модуля продолжались до 14 декабря. К 22 декабря он был помещен в транспортный контейнер и 2 января доставлен на стартовый комплекс. 6–7 января модуль поместили в грузовой отсек «Атлантика». 10 января планировалось закрыть створки грузового отсека. Однако заключительные измерения показали, что зазор между модулем и камерой на «локтевом» суставе манипулятора RMS составляет всего 2,5 см. Устранить замечание и закрыть створки удалось только 12 января.

Изготовление, испытания и подготовка Destiny к запуску обошлись американскому аэрокосмическому ведомству в 1380 млн \$. Это самый дорогостоящий компонент МКС.

Характеристики	
Длина по концам стыковочных узлов	8788 мм
Длина гермокорпуса	8534 мм
Максимальный диаметр	4445 мм
Герметичный объем	117 м ³
Стартовая масса	14056 кг
Общее количество деталей	415000

Конструкция

Герметичный корпус модуля Destiny состоит из цилиндрической части и двух конических днищ. Он изготовлен из алюминиевого сплава 2219. Стенки корпуса имеют «квафельный» профиль, позволяющий достичь максимальной прочности при минимуме массы. Масса гермокорпуса без систем и агрегатов – 2,72 т.

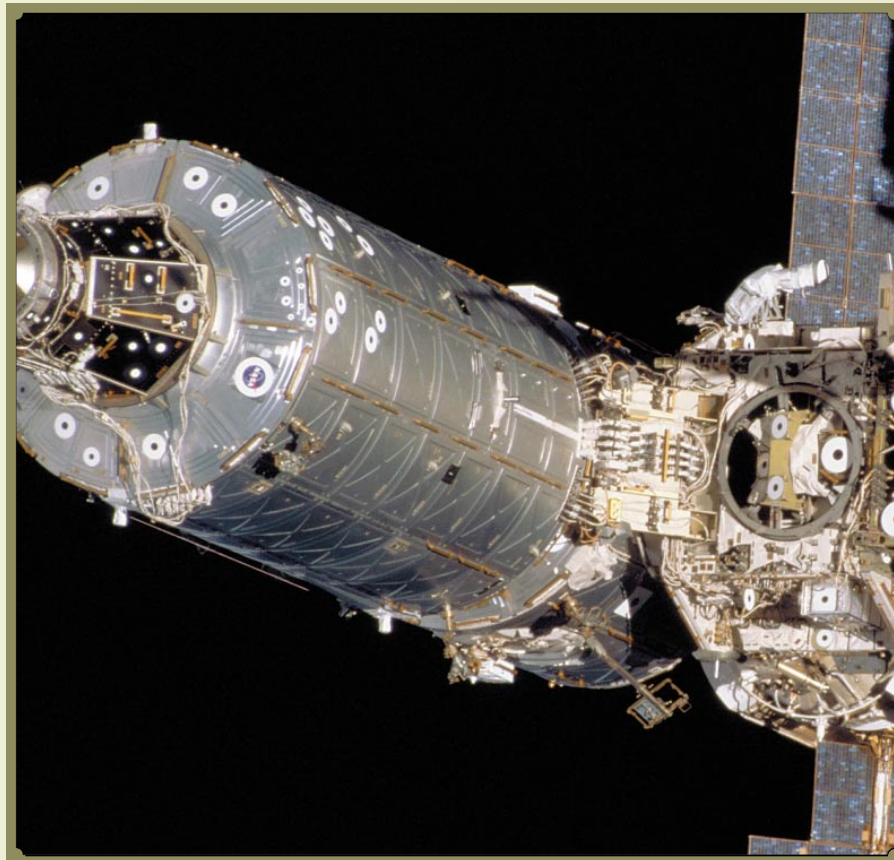
Цилиндрическая часть корпуса модуля образована тремя обечайками диаметром 4267 мм и длиной 2608 мм каждая (общая длина цилиндрической части корпуса – 7823 мм). Между собой обечайки (секции) соединены сваркой.

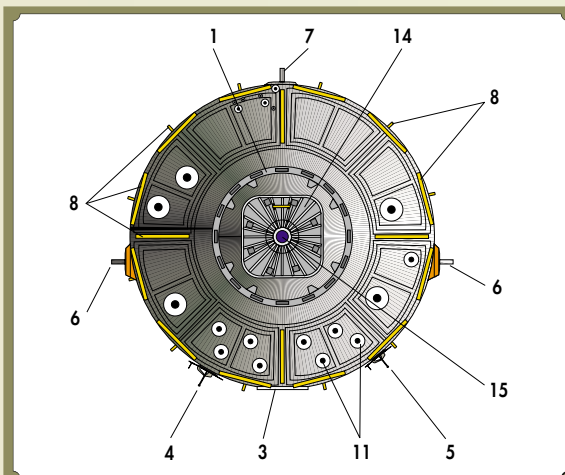
К цилиндру приварены два конических днища длиной 279 мм, максимальным диа-

метром 4267 мм и минимальным – 2515 мм. В днищах имеются два люка квадратной формы со скругленными углами (сторона квадрата – 1168 мм). Размеры и форма люков были выбраны исходя из размеров и габаритов стандартных стоек, которые будут стоять в Destiny. Каждый люк имеет иллюминатор. Люки могут быть легко открыты или закрыты с любой стороны одним членом экипажа. Они имеют специальное устройство блокировки открытия при внешнем давлении, превышающем внутреннее, которое предотвращает самопроизвольное открытие люка. Рядом с люками установлены клапаны выравнивания давления.

Люки оснащены стыковочными узлами типа CBM (Common Berthing Mechanism – единый механизм пристыковки): один (носовой) – активный ACBM, другой (хвостовой) – пассивный PCBM. Внешний диаметр узла CBM – 2032 мм. Хвостовым пассивным узлом Destiny будет пристыкован к переднему узлу Node 1 Unity, а на активный CBM после расконсервации модуля будет переставлен гермоадаптер PMA-2. (Позже к активному узлу будет пристыкован узловой модуль Node 2.) При запуске обечайки узла закрыты защитными экранами, которые будут демонтированы во время выходов астронавтов «Атлантика» в открытый космос непосредственно перед пристыковкой Destiny к Unity и пристыковкой PMA-2 к Destiny.

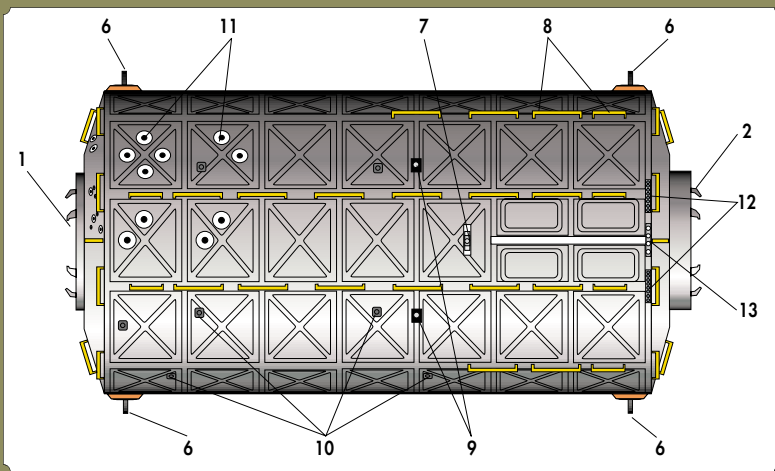
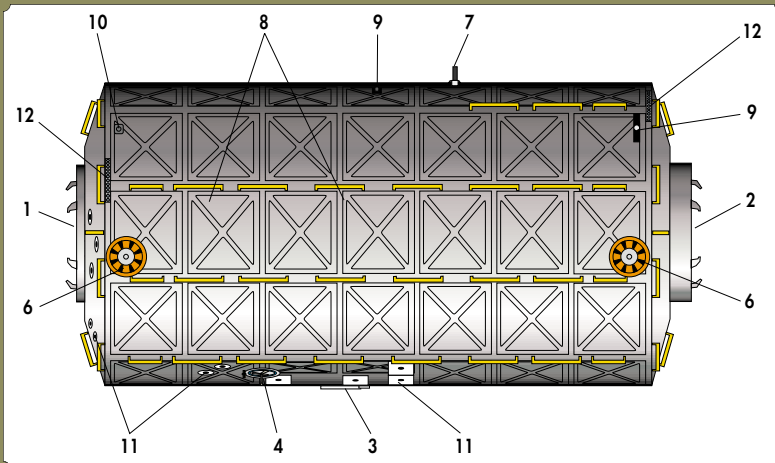
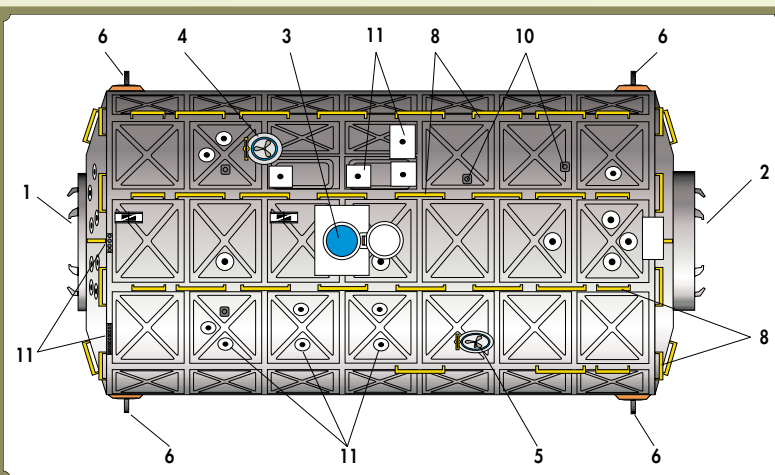
В одной из крайних обечайек (дальней от модуля Unity) имеется один круглый иллюминатор диаметром 508 мм. Иллюминатор разработан компанией Aergospace Corp., представляет собой четырехслойную конструкцию с применением оптического стекла и может использоваться для наблюдения Земли с борта МКС. Оптические характеристики иллюминатора измерены заранее, так





Лабораторный модуль Destiny снаружи:

1 – активный стыковочный узел АСВМ, 2 – пассивный стыковочный узел РСВМ, 3 – иллюминатор ($\varnothing=508$ мм), 4 – узел крепления захвата дистанционного манипулятора станции PDGF (устанавливается после пристыковки к МКС), 5 – узел захвата манипулятора шаттла, 6 – горизонтальные цапфы крепления модуля в грузовом отсеке шаттла, 7 – нижняя вертикальная цапфа, 8 – поручни, 9 – узлы фиксации основной фермы, 10 – узлы установки рабочих площадок для астронавтов («якорей»), 11 – мишени Системы космического зрения OSVS, 12 – платы с электроразъемами, 13 – платы с гидроразъемами, 14 – люк, 15 – иллюминатор люка.
Рис. автора по фотографиям NASA



что их можно будет учесть при обработке наблюдений. Снаружи иллюминатор будет закрыт откидывающейся крышкой («затвором»), которую члены экипажа МКС могут открыть вручную. Крышка должна быть установлена астронавтами «Атлантика» во время третьего выхода в открытый космос. При запуске же иллюминатор закрыт защитным мягким матом.

Термокорпус снаружи покрыт многослойной экранно-вакуумной термоизоляцией для защиты Destiny от резких перепадов температуры в космосе. Поверх ЭВТИ для защиты модуля от космического мусора и микрометеоритов установлен промежуточный противометеоритный экран из неметаллических материалов, многослойная конструкция которого напоминает пуленепробиваемый жилет. Наконец, снаружи модуля стоят алюминиевые панели наружного противометеоритного экрана. Этот экран, отражая солнечный свет, также используется как дополнительная теплоизоляция для снижения нагрузки на систему терморегулирования модуля.

На наружной поверхности модуля имеются четыре цапфы для его крепления в грузовом отсеке шаттла, узел крепления захвата дистанционного манипулятора шаттла, узел крепления захвата дистанционного манипулятора станции SS RMS с передачей энергии и данных PDGF (Power Data Grapple Fixture), поручни для фиксации астронавтов во время выходов в открытый космос, узлы фиксации основной фермы. На поверхность Destiny также нанесены мишени Системы космического зрения OSVS (Orbiter Space Vision System). На торцевых шпангоутах цилиндрической секции модуля закреплены платы с гидро- и электроразъемами систем станции.

Внутри модуля имеется силовой каркас с механическими узлами крепления 23 стандартных стоек (согласно пресс-киту NASA, посвященному полету STS-98/5A)*: по шесть на потолке и стенах и пять на полу. Среди них

будет 12 научных стоек ISPR с различным экспериментальным оборудованием и 11 системных стоек.

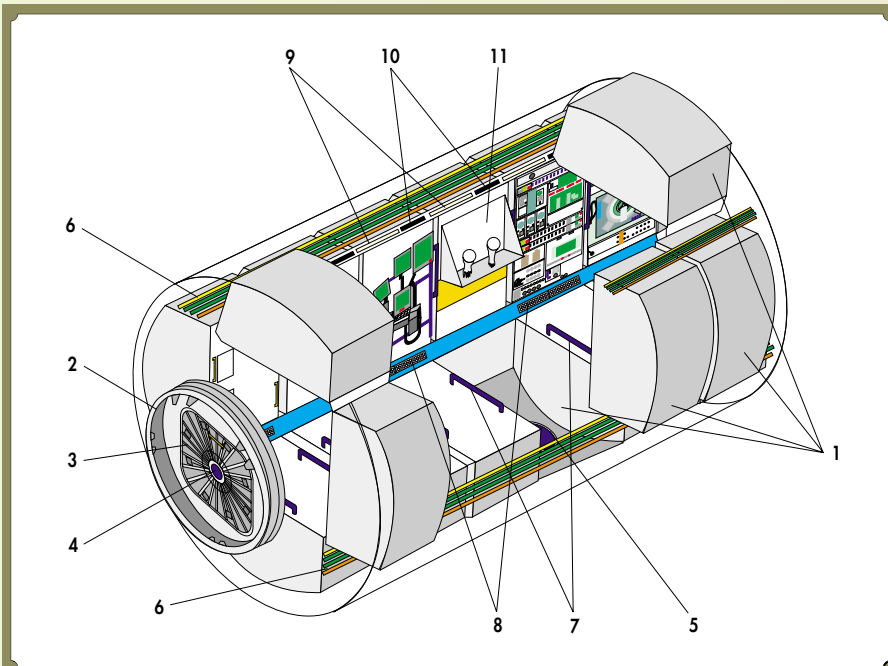
В четырех угловых нишах между торцами стоек проходят кабели и трубопроводы различных систем модуля, которые подстыковываются к каждой стойке «снизу».

Каждая стойка высотой 1854 мм и шириной 1067 мм имеет массу около 550 кг. Силовая конструкция стоек изготовлена из углепластика. К каждой из стоек подходят гибкие разъемы для подключения трубопровода первичного (водяного) контура системы терморегулирования, кабелей электропитания, управления бортовым комплексом и передачи данных.

В системных стойках расположены блоки систем управления движением, электропитания, сбора и передачи данных, вакуумирования, кондиционирования и очистки воздуха от углекислого газа и микропримесей, терморегулирования, связи. При запуске на борту Destiny находилось лишь пять служебных стоек (две стойки системы терморегулирования, две стойки авионики и одна с аппаратурой жизнеобеспечения). Остальные шесть служебных стоек будут доставлены в следующем полете шаттла по программе STS-102/5A.1 в марте 2001 г. в грузовом модуле MPLM Leonardo.

Разрабатываемые сейчас оборудование и аппаратура для научных стоек ISPR будут предназначены для проведения исследований и экспериментов в областях

* В некоторых материалах (в частности, фирмы-разработчика Boeing) говорится, что стоек будет 24, и 13 из них будут стойками ISPR. Разночтение вызвано тем, что дополнительно предполагается поставить стойку оптической аппаратуры WORF над иллюминатором в полу Destiny.



Внутреннее устройство Лабораторного модуля Destiny:

1 – стандартные стойки, 2 – стыковочный узел типа CBM, 3 – люк, 4 – иллюминатор люка, 5 – главный иллюминатор модуля, 6 – угловые ниши с трубопроводами и кабелями систем модуля, 7 – поручни, 8 – разъемы интерфейсов, 9 – светильники, 10 – воздуховоды, 11 – перчаточный ящик. Рис. автора

биотехнологии, физики жидкости, физики горения, космического материаловедения, космической медицины и биологии. Уже в полете 5A.1 на Destiny будет доставлено оборудование для фотосъемки Земли и стойка для медицинских исследований (Human Research Facility). На ней будут начаты изучение влияния на организмы астронавтов космического излучения, психологическое тестирование и изучение нервной системы человека, находящегося в длительном полете. В полете 6A к ней добавятся две стойки Express с аппаратурой для исследований в области микрогравитации и с коммерческими ПН.

В последующих полетах трех модулей MPLM (Leonardo, Raffaello и Donatello) LAB будет дооснащаться штатными научными стойками ISPR. В 2002 г. шаттлы доставят научную стойку с лабораторным морозильником MELF (Minus Eighty Laboratory Freezer) и стойку с перчаточным ящиком для микрогравитационных исследований MSG

(Microgravity Science Glovebox). Прибудет и оборудование для наблюдения Земли WORF (Window Observational Research Facility), которое смонтируют на иллюминаторе Destiny.

Пока же на Destiny восемь пустых «стойко-мест» закрыты мягкими экранами и используются для складирования грузов.

Системы

В модуле Destiny находятся (полностью или частично) следующие системы, жизненно важные для АС МКС:

- система управления движением;
- система электропитания;
- система связи и телеметрии;
- система жизнеобеспечения;
- система терморегулирования;
- система управления бортовым комплексом и обработки данных;
- система обеспечения внекорабельной деятельности;
- робототехническая система для обеспечения внекорабельной деятельности;

• система обеспечения деятельности экипажа.

Система управления движением GN&C (буквально: система ориентации, навигации и управления движением), установленная внутри Destiny в двух служебных стойках, позволяет ввести в действие американские гироины – моментные управляющие гироскопы CMG. Они возьмут на себя безрасходную ориентацию МКС, что позволит более плавно проводить развороты станции и снизить уровень микроускорений во время проведения научных исследований, требующих высокой «чистоты» невесомости.

До сих пор ориентацию станции обеспечивали двигатели российских модулей «Заря» и «Звезда». Они и теперь будут использоваться для разгрузки гироинов и для коррекций орбиты МКС. Кроме того, вектор состояния станции и данные по ориентации станции будут поступать с российского сегмента (РС). Для этого компьютеры обеих систем управления движением в «Звезде» и Destiny будут связаны в единый комплекс.

СУД Destiny будет также управлять ориентацией солнечных батарей на ферме Р6. До ее включения батареями приходилось управлять вручную.

Что касается работы бортовых систем, то управление аппаратурой РС будет, как и ранее, осуществляться из российских модулей. Мультиплексор-демультиплексор MDM в модуле Unity продолжит обеспечивать управление параметрами атмосферы, нагревателями, терморегулированием и электропитанием в самом Unity, в гермоадаптерах РМА-1, -2, -3 и секциях фермы Z1 и Р6. Компьютеры MDM в Destiny будут отвечать за управление всеми остальными элементами АС.

Система электропитания EPS обеспечивает контроль, управление и распределение электропитания по герметичным модулям АС МКС. Электроэнергию для Destiny вырабатывают солнечные батареи на секции Р6. Затем по кабелям через секцию Z1, через шарнирные разъемы в поворотном коробе на Z1 электроэнергия попадает в LAB. В нем установлены два преобразователя постоянного тока DDCU (DC to DC Converter Unit), после которых в бортовую кабельную сеть модуля подается напряжение 123±2 В. Система коммутации распределяет электроэнергию между вторичными потребителями тока



Экипаж «Атлантиса» знакомится со стойками Destiny. Фото NASA

и доставляемыми грузами. Стыковку разъемов в поворотном коробе выполняют члены экипажа «Атлантиса».

Система терморегулирования TCS состоит из активной и пассивной подсистем. С приходом *Destiny* начнут работать ранее доставленные на МКС элементы обеспечения теплового режима: два аммиачных радиатора PVR ранней внешней активной системы терморегулирования EEATCS, смонтированные на проставке LS секции P6, гидро- и электроаппаратура на P6 и Z1. Система TCS Лабораторного модуля связана с этими элементами через шаровые разъемы в поворотном коробе секции Z1. Стыковку разъемов проведут астронавты экипажа STS-98. Блоки системы TCS занимают внутри *Destiny* две служебные стойки.

Активная подсистема терморегулирования включает два контура – первичный водяной и вторичный аммиачный. Использование воды в качестве теплоносителя в первичном контуре, видимо, было выбрано американцами на основе опыта полетов на станции «Мир». Там теплоносителем был этиленгликоль $C_2H_4(OH)_2$ – вещь достаточно ядовитая. После 10 лет полета станции трубы внутреннего контура системы терморегулирования «Мира» стали разрушаться, и этиленгликоль начал вытекать в атмосферу станции, отравляя ее в буквальном смысле этого слова. Есть у этиленгликоля и другой недостаток: он самовоспламеняется при $380^\circ C$. Вода же совершенно нетоксична и не горит. Однако ее использование имеет другой недостаток: она замерзает при более высокой температуре, а кипит при более низкой, чем этиленгликоль (у этиленгликоля $t_{пл} = -12^\circ C$, $t_{кип} = +198^\circ C$). Аммиак вторичного контура системы TCS еще более капризен, чем вода: он закипает при $-36^\circ C$ и замерзает при $-80^\circ C$.

При запуске и эксплуатации *Destiny* приходится соблюдать очень жесткие требования по температурному режиму в модуле. Особенно сложно обеспечить тепловой режим во время полета на шаттле и монтажа модуля к станции. Для этого на «Атлантисе» имеются преобразователи питания, а к модулю подстыкованы кабели, обеспечивающие работу временных обогревателей внутри *Destiny*. Их отстыкуют астронавты шаттла, вышедшие в открытый космос, только перед началом самой операции по пристыковке LAB к МКС. Сразу после пристыковки *Destiny* к Unity первой задачей тех же астронавтов станет стыковка девяти электроразъемов и четырех магистралей вторичного аммиачного контура *Destiny* и секции Z1 в поворотном коробе. Лишь тогда будет исключена угроза замерзания или закипания теплоносителей в системе терморегулирования. Полностью отключенным от источников питания LAB может находиться не более четырех часов.

Тепло от первичного водяного контура вторичному аммиачному передается в теплообменнике на борту *Destiny*. Затем уже аммиак несет тепло через трубопроводы секций Z1 и P6 в радиаторы PVR. Прокачку аммиака обеспечивают два мощных насосных блока PFCS на секции P6.

Система жизнеобеспечения ECLS (буквально система регулирования параметров среды и жизнеобеспечения) обеспечивает

в модулях АС МКС поддержание требуемых температуры и влажности, удаление углекислоты, контроль газового состава атмосферы, регенерацию и очистку воздуха от микропримесей, сбор, обработку и хранение конденсированной воды, обнаружение возгорания и пожаротушение. Основная часть оборудования и аппаратуры системы ECLS на этапе сборки МКС находится в LAB.

Подсистема контроля и регулирования атмосферы содержит сборку регулирования давления PCA, сборку вентилей сброса давления, ручные клапаны выравнивания давления и трубопроводы.

Подсистема контроля температуры и влажности THC обеспечивает поддержание температуры на заданном уровне от 18.3 до $29.4^\circ C$ и влажности в пределах 40 – 60% , а также вентиляцию воздуха. Подсистема включает два унифицированных блока кондиционеров, комплект вентиляторов, обеспечивающих циркуляцию воздуха в модулях, не оснащенных средствами жизнеобеспечения, а также блоки охлаждения авионики в нескольких стойках. Для контроля влажности используется теплообменник. Атмосферная влага конденсируется, сепаруется от потока воздуха и накапливается в баке для последующей обработки или сброса в открытый космос. Этот бак считается частью подсистемы регенерации воды, но пока конденсат может быть лишь передан для регенерации на российский сегмент. Американская аппаратура регенерации должна появиться лишь в узлом модуле Node 3 (2004–2005 гг.).

Подсистема регенерации атмосферы ARS предназначена для контроля газового состава внутри Лабораторного и Жилого модулей и оформлена в виде отдельной системной стойки. Частью ее являются сборка общего назначения CCAA, которая обеспечивает вентиляцию, и сборка CDRA, в которой производится удаление углекислого газа с использованием сорбентных фильтров. Информацию об основных составляющих атмосферы дает газоанализатор MCA, определяющий концентрации кислорода, азота, водорода, углекислого газа, метана и водяного пара с частотой до 200 измерений в минуту. Этот масс-спектрометр изготовлен Отделением систем датчиков компании Orbital Sciences Corp. Пробы воздуха из разных мест модулей попадают в газоанализатор по специальным трубопроводам доставки образцов.

Наиболее сложным элементом подсистемы ARS является аппаратура контроля малых составляющих атмосферы TCCS, разработанная и изготовленная компанией Lockheed Martin Space Systems. Она способна не допустить превышения допустимой концентрации в атмосфере станции более чем 200 различных химических примесей от газов, выделяющихся из материалов, и до продуктов человеческого метаболизма. Блоки TCCS будут стоять в двух модулях АС МКС: в *Destiny* и в одной из системных стоек Node 3.

В TCCS имеются адсорбционный фильтр и высокотемпературный каталитический окислитель. Воздух из помещений станции прокачивается через TCCS с расходом до 0.25 м³/мин и попадает в первый адсорбционный слой (активированный уголь, пропитанный 10-процентным раствором фосфор-



Аппаратура системы TCCS

ной кислоты), для удаления высокомолекулярных загрязнений и аммиака. Затем воздух проходит высокотемпературное каталитическое (шарики глинозема, содержащее 0.5% палладия) окисливание при $400^\circ C$, в ходе которого удаляются низкомолекулярные углеводороды (метан и т.п.) и формальдегиды. Гидроокись лития во втором адсорбционном слое используется для хемосорбции летучих кислотных примесей – побочных продуктов каталитического окисления. Адсорбционный фильтр и каталитический окислитель изготовлены как сменные блоки.

Оборудование обнаружения возгорания и пожаротушения включает лазерные датчики дыма, размещенные в проходе и позади панелей, и переносные углекислотные огнетушители.

Частью ECLS считается также блок вакуумирования, позволяющий поместить одну или несколько полезных нагрузок в условия открытого космоса для обезгаживания и других целей.

Система связи и телеметрии S&T включает системы звуковой и видеосвязи с наземными пунктами, систему связи «космос-космос», системы связи в Ku- и S-диапазоне. Система *Destiny* позволит использовать высокоскоростные каналы передачи информации в S-диапазоне вместо работавшей до сих пор «ранней» системы связи ECS.

Начиная с полета 5A система высокоскоростной передачи данных S-диапазона станет основной системой связи на МКС. Она будет работать по каналам «борт-Земля» и «Земля-борт» через спутники-ретрансляторы американской системы TDRSS. Система обеспечит передачу команд и телеметрической информации, голосовую связь, передачу данных. Кроме того, с доставкой *Destiny* на АС появляется система внутристанционной голосовой связи. Она позволит членам экипажа связываться друг с другом в разных модулях станции, длина герметичных отсеков которой с приходом *Destiny* достигла почти 50 м.

Системы голосовой связи диапазонов Ku и UHF (УВЧ), а также система видеосвязи, элементы и аппаратные средства которых уже имеются на борту МКС, будут активизированы только в марте 2001 г. после

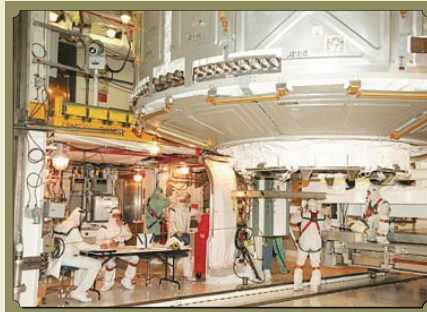
следующего полета STS-102/5A.1. Тогда для этих систем в Destiny будут установлены соответствующие системные стойки.

Система управления бортовым комплексом и обработки данных C&DH получает с прибытием Destiny 11 мультиплексоров-демультиплексоров MDM (Multiplexer/Demultiplexer) различного назначения. По существу это компьютеры для управления системами АС, включая полезную нагрузку. Система CD&N имеет интерфейсы с российским сегментом.

Система обеспечения внекорабельной деятельности EVA включает в себя поручни, места крепления рабочих площадок, интерфейсы для подключения вспомогательного рабочего оборудования, установленные снаружи модуля.

Робототехническая система для обеспечения внекорабельной деятельности EVR включает два узла крепления захвата дистанционного манипулятора. Один из них используется для захвата модуля дистанционным манипулятором шаттла при переносе Destiny из грузового отсека «Атлантика» к стыковочному узлу Unity. Второй узел PDGF обеспечивает энергоснабжение и передачу данных на дистанционный манипулятор станции SS RMS. Узел устанавливается астронавтами «Атлантика» в ходе третьего выхода в открытый космос, а манипулятор будет доставлен на МКС в полете STS-100/6A в апреле 2001 г. До сборки основной фермы и установки на ней мобильного транспортера MT манипулятор будет находиться на узле PDGF модуля Destiny. Поэтому, кроме собственно узла, в модуле расположены интерфейсы для подключения пульта системы SS RMS и оборудования рабочего места управления манипулятором (Robotic Workstation). Рабочее место будет в марте на «Дискавери».

Система обеспечения деятельности экипажа FCS включает поручни, средства



Установка модуля Destiny в грузовом отсеке «Атлантика»

фиксации, светильники и другие устройства и приспособления внутри Destiny, облегчающие работу и жизнь астронавтов и космонавтов.

По материалам NASA, JSC, KSC, MSFC, Boeing, Lockheed Martin, CBS News, Spaceflight, реферативного журнала «Ракетно-космическая техника»

Управление МКС: взгляд из Хьюстона

Вплоть до полета STS-98/5A управление ориентацией МКС проводилось средствами модулей «Звезда» и «Заря». Коррекции орбиты в отсутствие шаттла также обеспечивали двигатели российских модулей и кораблей. В силу этого и повседневное управление полетом станции велось из ЦУП-М (г. Королев, Московская обл.). Вся телеметрия, голосовая и видеосвязь шла через российский Центр. В технической документации ЦУП-М назывался «ведущим».

Но с прибытием на МКС Destiny, включением СУД, активацией американских гидродинамов и системы связи в S-диапазоне через систему TDRSS ситуация меняется. ЦУП-Х в Космическом центре им. Джонсона NASA (г.Хьюстон) хочет официально и по существу стать «ведущим» центром управления. Ведь он теперь имеет возможность сам управлять состоянием борта и ориентацией МКС, за исключением опять-таки коррекций орбиты. И через некоторое время уже операторы ЦУП-Х будут нести основную ответственность за МКС, а ЦУП-М продолжит контролировать и управлять операциями на РС МКС, обрабатывая русскоязычную связь и организуя сты-

ковки и расстыковки кораблей «Союз» и «Прогресс».

«После полета 5A управление изменится прежде в том, что ЦУП-М передаст свои функции ЦУП-Х, – сказал старший менеджер МКС в NASA Роберт Кабана на предполетной пресс-конференции. – Мы продолжаем работать с российской командой управления, наши операторы сейчас разрабатывают новые критерии для изменения процесса управления. Это не подразумевает, что русские не будут управлять своими транспортными средствами. Они будут пока продолжать говорить с экипажем по-русски и выполнять функции контроля, которые должны гарантировать работу их систем». Кабана также добавил, что обе стороны работают над осуществлением надежной и организованной передачи управления станцией от одного ЦУПа другому, но он уверен, что неизбежны некоторые «болезни роста».

Однако менеджер программы Space Shuttle Томми Холлоуэй (Holloway) в своем выступлении приуменьшил значение грядущей смены ролей двух центров управления. «Они осуществляют единые действия, – настаивал он. – Поэтому, когда мы говорим о

Сообщения

Государственная Дума РФ 15 февраля приняла постановление, в котором Счетной палате РФ предлагается в срок до 15 мая провести проверку правильности использования Росавиакосмосом средств федерального бюджета в 1995–2000 гг. За предложение, внесенное депутатом В.Н.Волковым (КПРФ), было подано 305 голосов, голосов «против» и воздержавшихся не было. «Станция «Мир» – это наша национальная безопасность, это и рабочие места для 100000 человек, это и передовые, прорывные технологии, это будущее России! – заявил В.Н.Волков, обосновывая предложенный документ. – Проверка расходов государственных средств на нужды нашей космонавтики пилотируемой не помешает нам». – И.Л.



Университет Брауна (г. Провиденс, Род-Айленд) объявил 20 февраля о получении гранта на 0.638 млн \$ на разработку системы мониторинга познавательных способностей астронавтов во время пилотируемой экспедиции на Марс. Суть проблемы в том, что воздействие космических лучей в ходе шестимесячного полета может повредить области мозга, ответственные за познание, принятие решений и выражение мыслей. Состояние астронавтов будет оцениваться с помощью компьютерной программы, выполняющей акустические измерения речи астронавтов, а ее отработка будет проводиться на альпинистах во время восхождения на Эверест, а также на пациентах, страдающих болезнью Паркинсона. Работа рассчитана на три года, причем первое восхождение с проведением измерений запланировано на конец марта 2001 г. Это один из 86 грантов, выданных Национальным космическим биомедицинским исследовательским институтом. – И.Л.



Консультативный комитет по аэрокосмической безопасности представил 8 февраля в NASA свой ежегодный доклад, посвященный безопасности полетов шаттлов. В документе вероятность аварийного запуска шаттла оценена в 1:450 и предлагается ряд мер, позволяющих снизить риск аварии до уровня 1:10000. – И.Л.

том, у кого находится управление, на самом деле мы подразумеваем – кто является лидером и кто обеспечивает полную интеграцию и полное планирование. В действительности, каждая сторона обеспечивает управление и отвечает за свою специфическую часть работы».

Это все, конечно, красивые слова, потому что на практике главным является тот ЦУП, чьи распоряжения выполняет экипаж.

Во время полета «Атлантика» в Хьюстоне работала специальная двусторонняя комиссия, которая решала, как именно и когда будет передаваться управление МКС в Хьюстон, а также заново перераспределяла обязанности между двумя ЦУПами. Ранее планировалось, что управление МКС полностью перейдет к американской стороне после отстыковки от станции «Атлантика» 16 февраля, а российские специалисты останутся в роли «дублеров». Однако на практике передача управления оказалась более сложной задачей. Существует множество вопросов, которые пока не удается решить без участия ЦУП-М. Поэтому еще несколько месяцев специалисты ЦУП-М будут оставаться пусть не формально, но на практике «ведущими».

Особенности предстартовой подготовки шаттлов

И. Лисов.

Писать о полетах шаттлов становится скучно. Удивительно, но факт. Те 45 миссий, которые мне довелось описать на страницах *НК*, пришлось на интересное время. Шаттлы выполняли множество различных программ, которые повторялись не более двух-трех раз. То астрономия, то технология, то радиолокационная съемка, то исследование атмосферы, изредка – запуски спутников, первые полеты к «Миру». Теперь же, с началом регулярных транспортных челночных операций по линии Земля – станция – Земля, полеты стали похожими друг на друга даже в большей степени, чем чисто коммерческие миссии 1982–1986 гг. В них стало трудно найти «кизюминку».

Конечно, доставка на космическую станцию одного из самых важных модулей – это событие. Но сначала идет межполетная и предстартовая подготовка, а вот тут-то все идет по наезженной колее...

«Атлантис» вернулся из своего предыдущего полета к МКС 20 сентября 2000 г. и должен был стартовать вновь 18 января. Межполетная подготовка проводилась в 2-м отсеке Корпуса обслуживания орбитальных ступеней (OPF) Центра Кеннеди до 4 декабря. Смотрю подготовку «Индевор» к декабрьскому полету и «Атлантиса» к нынешнему. Снятие комплекта основных двигателей и повторная установка тех же самых двигателей на те же места – тогда и сейчас. Замена иллюминатора №8 – тогда и сейчас. Установочная и модификация беспроволочной видеоискусствы – тогда и сейчас. Туалет снимали и устанавливали тогда и сейчас. Для STS-97 заменили оба двигательных блока системы орбитального маневрирования OMS, в отчетах о подготовке STS-98 фигурирует только правый блок. Хотя какая-то разница... хотя работы с левым блоком OMS могли и не попасть в отчеты. Единственная нестандартная операция – заменили звездный датчик «Атлантиса», который отказал в полете STS-106.

4 декабря около 11:00 корабль перевезли в Здание сборки системы (VAB) и 5 декабря в 3-м высоком отсеке VAB состыковали со связкой «внешний бак – ускорители». Вот тут-то и начались «особенности»*.

При исследовании ускорителей SRB, спасенных после запуска STS-97 30 ноября, было обнаружено несрабатывание одного пирозаряда отделения ускорителя (*НК* №2, 2001). Вывоз «Атлантиса» на старт, планировавшийся на 11 декабря, был отложен из-за возможных ремонтных работ.

11–13 декабря были исследованы с применением рентгеновских установок кабельные разъемы, через которые подается сигнал на подрыв пирозарядов отделения

* *Нештатная ситуация – это отличный повод «оживить» сухой отчет. Однако если говорить только об отклонениях от нормального хода работ, у читателя создается ложное впечатление, что весь процесс подготовки и полет шаттла состоит из одних «нештатов». Это, конечно, не так.*

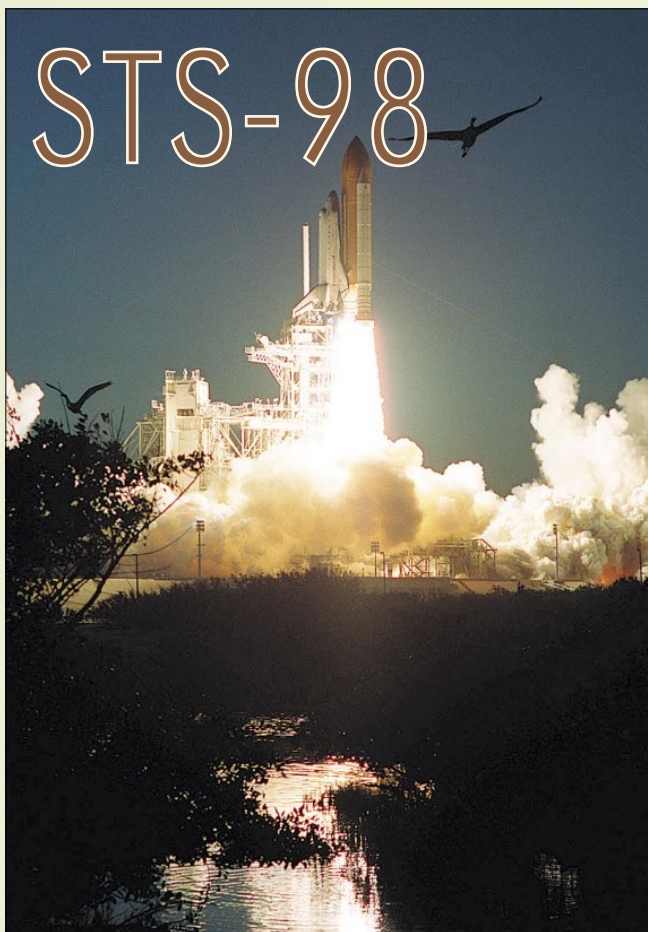
SRB. 15 декабря было решено готовить транспортную систему к вывозу на старт в понедельник 18 декабря. Однако в выходные кабель, отвечающий за отстрел одной из нижних стоек левого SRB, не прошел стандартный электрический тест. Заменяя разъемы этого кабеля, техники обнаружили повреждение металлической оплетки. Пока инженеры решали, что делать, вывоз «Атлантиса» на старт отложили до 2 января. До рождественских каникул повреждение было устранено и кабель допущен к пуску. Запуск перенесли всего на сутки, с 18 на 19 января, но никакого резерва в графике подготовки не осталось.

2 января отдохнувшие сотрудники Центра Кеннеди и фирм-подрядчиков приступили к вывозу системы на старт. В 08:30 EST (восточное зимнее время, 13:30 UTC) гусеничный транспортер №1 потащил мобильный стартовый стол MLP-2 с кораблем к старту, проехал за час несколько сот метров и встал: на нем отказал процессор бортового компьютера. (Опять все как в прошлый раз – 31 октября у транспортера сломался трак гусеницы...) Привести процессор «в сознание» не удалось, и с использованием запасного процессора транспортер увез сборку обратно в VAB.

3 января с 10:21 по 15:45 EST «Атлантис» был доставлен на площадку А стартового комплекса LC-39 с помощью запасного транспортера №2. 4–5 января с участием экипажа прошел демонстрационный предстартовый отсчет. 8–9 января «Атлантис» был заправлен высококипящими компонентами топлива бортовой ДУ. В последующие дни была подтверждена готовность к полету основных двигателей SSME, проверены скафандры астронавтов, подключены пиротехнические устройства. Шаттл был готов к началу предстартового отсчета 16 января. Астронавты собирались вылететь из Хьюстона на мыс Канаверал.

И в этот момент 15 января менеджер программ Рональд Диттмор объявляет решение: модуль *Destiny* из «Атлантиса» выгрузить, шаттл вернуть в VAB для дополнительных инспекций, запуск отложить до 6 февраля. Причина? «Неопределенность в исправности кабелей SRB», ставшая результатом «дополнительных испытаний и анализа кабелей во всем флоте шаттлов». Здравствте, приехали.

Как выяснилось на следующий день, теперь предстояла тщательная инспекция и рентгеноскопия 18 многожильных кабелей,



проложенных в гаргроте вдоль поверхности каждого SRB от передней до задней юбки. По ним передаются критически важные для успешной работы ускорителя команды и данные. В 194 подобных кабелях, имеющихся в распоряжении программы Space Shuttle, четыре из 3098 жил по неясной причине оказались дефектными. При испытаниях, имитирующих вибрации при полете шаттла (при этом кабели то качают из стороны в сторону, то тянут вверх-вниз), сигнал по ним то проходил, то нет. И хотя для непрохождения сигнала нужна неисправность сразу двух кабелей, после трехчасовых переговоров с членами стартовой команды и со специалистами в Хьюстоне и Хантсвилле Диттмор решил не полагаться на статистику, а проверить и те 36 кабелей, которые стояли на ускорителях «Атлантиса». Таким образом, причина этой отсрочки пуска не была прямо связана с результатами исследования кабелей, выполненных в декабре в VAB'e.

17 января *Destiny* был выгружен из корабля и оставлен на хранение в помещении полезных грузов стартового сооружения LC-39A. Чтобы освободить место для «Атлантиса», из 3-го отсека VAB во 2-й пришлось перевезти стартовую платформу, на которой начали было собирать правый ускоритель для полета STS-100. В пятницу 19 января с 08:18 до 14:25 космическую систему увезли в VAB и все выходные «трясли» и «просвечивали» кабели. Рентгеноскопия показала отсутствие физических повреждений, но семь кабелей не прошли электрические проверки из-за высокой влажности в зоне проведения испытаний. После того как воздух в рабочей зоне был высушен, 23 января испытания были успешно завершены.

25 января запуск «Атлантика» был перенесен еще раз, на 7 февраля в 18:11 EST. Новая дата была удобнее тем, что позволяла выполнить стыковку со станцией на третий день полета, и подходила к графику работ Восточного полигона. Вслед за этим пришлось сдвинуть STS-102 с 1 на 8 марта – иначе перед пуском «Дискавери» не успели бы проанализировать данные о запуске и полете «Атлантика», а экипаж Шеперда не успел бы перестыковать «Союз», принять «Прогресс» и подготовиться к передаче смены. Соответственно, 1-я основная экспедиция стала на неделю длиннее.

«Индевор» (STS-100) сохранил прежнюю дату пуска, 19 апреля. А вот следующий пуск «Атлантика» (STS-104) пришлось отложить с 17 мая на 8 июня. Расчетная дата стала нереальной из-за задержки STS-98, а в случае старта между 18 мая и 7 июня условия освещенности связи «шаттл-станция» были бы неблагоприятны. Как следствие, запуск STS-105 («Дискавери») был перенесен с 21 июня на 12 июля. Решение об использовании «Колумбии» принято не было, хотя уже сейчас ясно, что из двух запланированных на август и декабрь 2001 г. полетов она успеет выполнить только один.

23–24 января повторили интерфейсные испытания сборки орбитальная ступень – ускорители – внешний бак. 26 января с 06:48 до 12:44 «Атлантика» был вновь выведен на старт.

В понедельник 29 января Лабораторный модуль еще раз установили в грузовой отсек «Атлантика». Заключительный этап подготовки прошел без происшествий. Правда, 4 и 5 февраля заменили два из трех скафандров, находившихся на борту корабля. В одном из них была обнаружена плохая пайка клеммы электромотора насоса в системе сепарации, и скафандр заменили запасным. Во второй – для гарантии – поставили запасной насос. (Для двух выходящих астронавтов с 1997 г. на шаттле возят три скафандра. В данном случае один из них не просто будет резервным – он останется экипажу станции.)

В холодный и туманный день 4 февраля в Центр Кеннеди прибыл экипаж Кокрелла. «У нас впереди большое, очень ответственное задание, и мы с нетерпением ждем начала работы», – заявил командир. В тот же день в 22:00 EST с отметки T-43 час из 3-го зала Центра управления запуском начался предстартовый отсчет, включающий 25 час 11 мин встроенных задержек. А 7 февраля «Атлантика» успешно стартовал через несколько минут после захода Солнца и при восходе полной Луны.

Какое-то время казалось, что запуск не состоится, так как метеопрогноз по всем трем заатлантическим аварийным посадочным полетам (Сарагоса, Морон, Бен-Герир) был неблагоприятным. Однако к расчетному времени пуска условия аварийной посадки в Сарагосе и Бен-Герире были признаны приемлемыми. За полчаса до старта возникла проблема с электропитанием мультиплексора-демультиплексора ОА1 в хвостовом отсеке шаттла. Так как с него операторам идут данные о давлении в гидромагистрали, питаемой вспомогательной силовой установкой АРУ №1, нужно было понять, можно ли будет им верить. Решение было таким. На отметке T-5 мин Полански запускает все три АРУ. В T-4 мин, в соответствии с циклограммой пуска, будет проверка давления, и, если оно не в норме, пуск автоматически отменяется. Но чтобы разобраться в ситуации, потребовалось некоторое время, и встроенная задержка на отметке T-9 мин была продлена почти на две минуты. В результате «Атлантика» был запущен не в заданный момент (18:11:16 EST), что обеспечило бы выведение точно в плоскость орбиты МКС, а почти на две минуты позже, в 18:13:02 EST (23:13:02 UTC). Так как стартовое окно заканчивалось в 18:15:58, эта задержка не была существенной.

Как и в полете STS-97, выведение наблюдалось со всего восточного побережья США; наш подписчик Джонатан МакДауэлл видел его из Кембриджа в Массачусеттсе.

Хроника полета

7 февраля, среда. День 1

Выведение продолжалось 8 мин 40 сек. Сделав полвитка по переходному эллипсу (74×323 км), через 44 мин после старта «Ат-

Утром 8 февраля стартовая команда осмотрела площадку LC-39A и не обнаружила существенных повреждений. Правда, при просмотре пленок стартовых камер выяснилось, что при старте сорвало какую-то деталь крыши электроподстанции, расположенной к западу от стартового стола, и она ударила в стоящий недалеко от старта трейлер.

9 февраля суда-спасатели Freedom Star и Liberty Star доставили к ангару AF Станции ВВС «Мыс Канаверал» приводевшиеся в океане ускорители. По предварительным данным, состояние обоих ускорителей хорошее. В частности, подтверждено срабатывание всех пирозарядов отделения ускорителей и нормальная работа РДТТ увода ускорителей.

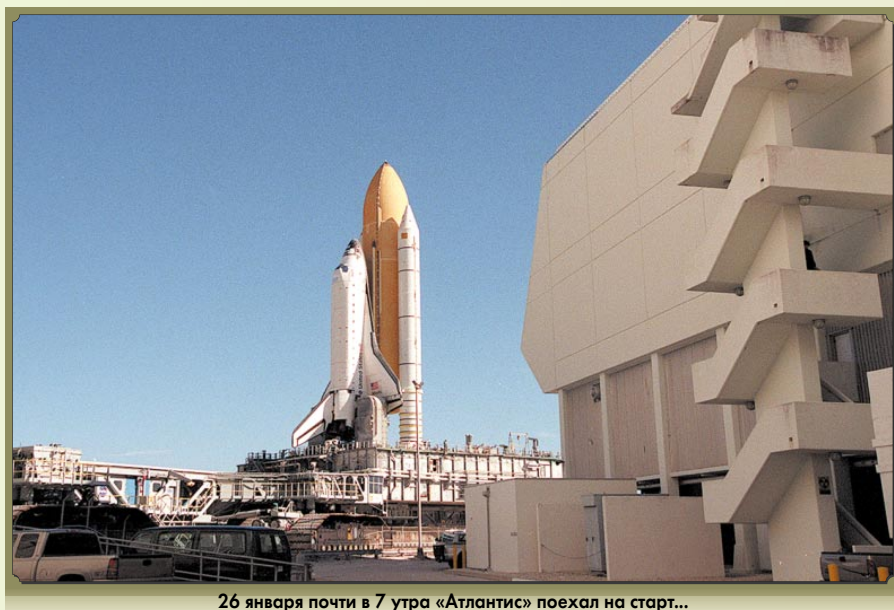
«Атлантика» был переведен маневром OMS-2 на орбиту высотой 204×324 км с периодом 89.72 мин. В момент запуска МКС шла над Ньюфаундлендом – «Атлантика» выводился ей «в хвост». Находясь значительно ниже станции, он приближался к ней на 8° за виток и уже через несколько часов ушел бы вперед. Нужен был срочный подъем орбиты, и он был произведен через 3 час 39 мин после запуска, в 20:52 по хьюстонскому времени (здесь и далее – CST; 02:52 UTC). «Атлантика» перешел на орбиту высотой 300×366 км с периодом 91.14 мин.

Пока Кокрелл и Полански готовили и выполняли коррекцию, остальные астронавты переводили «Атлантика» в режим орбитального полета – отключили системы, использовавшиеся при выведении, расконсервировали те, что требуются теперь.

С 22:13 до 06:13 CST экипаж должен был отдыхать. Однако уже около 23:00 астронавты сбросили видеозапись, на которой виден лед на сопле основного двигателя №1 и заметная вмятина на одной из плиток теплозащиты на вертикальном стабилизаторе.

Своеобразный рекорд был установлен вечером 7 февраля 2001 г. В 23:05:10 UTC с космодрома Куру во Французской Гвиане был осуществлен пуск PH Ariane 4 со спутниками связи Sicral 1 и Skynet-4F, а в 23:13:02 UTC из Центра Кеннеди стартовала многоразовая транспортная система Space Shuttle с кораблем Atlantis. Таким образом, между двумя космическими пусками прошло 7 мин 52 сек. Это минимальное время между двумя успешными пусками PH за все годы космической эры.

Если не ограничиваться успешными пусками, то минимальный промежуток оказывается еще меньше, причем установлен был этот рекорд еще... в 1960 году! 18 августа в 19:57:08 UTC с Ванденберга была запущена PH Thor Agena A с разведывательным спутником Corona 9009 (Discoverer 14). А в 19:58 UTC с мыса Канаверал стартовала ракета-носитель Thor AbleStar со спутником Courier 1A, но этот пуск закончился аварией. И хотя время его с точностью до секунды не дано даже в таблице всех космических запусков Дж.МакДауэлла, промежуток между пусками, по-видимому, не превысил 70–80 секунд. – А.Ж.



26 января почти в 7 утра «Атлантика» поехал на старт...

В каталоге Космического командования США «Атлантис» был зарегистрирован под номером **26698** и с международным обозначением **2001-006А**. Модуль *Destiny* получил номер **26700** и международное обозначение **2001-006В**, хотя он ни минуты не находился в свободном полете. Правда, и орбитальные элементы на него не выдаются.

8 февраля, четверг. День 2

На средней палубе «Атлантиса» Томас Джоунз, Роберт Кёрбим и Марк Полански проверили скафандры и сообщили об утечке из кислородного баллона третьего, запасного скафандра. Повторная проверка показала, что, по-видимому, они ошиблись. Во всяком случае, запасной скафандр был признан годным к работе.

Тем временем Марша Айвинс и Кеннет Кокрелл с заднего поста летной палубы расконсервировали и опробовали манипулятор *RMS*, осмотрели с его помощью грузовой отсек, проверили работу камер и средства ориентации полезного груза. Марше предстояла сложная задача – «ворочать» модуль *Destiny* практически вслепую, и без камер это было бы практически невозможно.

Около 16:00 Кокрелл и Джоунз отвечали на вопросы американских репортеров. Речь шла об огромной стоимости станции в целом и Лабораторного модуля в частности. «Мы стараемся не думать о стоимости *LAB'a*, – сказал командир. – Так или иначе, если мы его угробим, нам не расплатиться». Были и вопросы к первому космическому экипажу 2001 г. – как они оценивают состояние пилотируемой программы? «Когда я был ребенком, – сказал Джоунз, – я боялся, что люди высадятся на Марс еще до того, как я закончу колледж». Не скучно ли раз за разом выполнять рутинные полеты? Ответ Кокрелла: «Ну, если бы вы были с нами вчера, вы бы поняли, что космический полет ничуть не похож на рутину. Это эзда дикая, мощная и иногда бросающая в дрожь».

Кокрелл и Полански около 17:00 выполнили фазирование орбиты «Атлантиса» – подняли перигей на 7 км – и выдвинули в переднее положение кольцо стыковочного механизма. Второй день на орбите закончился в 20:13 CST.

9 февраля, пятница. День 3. Стыковка

В момент подъема (04:13) корабль находился примерно в 370 км позади станции. Сближение с ней проходило по обычной схеме: маневр подъема перигея, обеспечивающий приход в точку в 14,5 км позади цели, и в 08:24 – маневр начала перехвата, по ходу перехвата – четыре импульса коррекции. Станцию астронавты «Атлантиса» заметили с расстояния в 13 км, она была в 10° от Луны. «Она довольно яркая, как Марс или Меркурий», – передал Кокрелл.

За час до стыковки, в 09:49, командир перешел на ручное управление. Корабль в это время уже находился в 240 м ниже станции. Солнечные батареи комплекса были повернуты ребром к шаттлу, чтобы свести к минимуму действие на них выхлопа двигателей. «“Альфа”, мы идем!» – предупредил Кеннет.

Хроника полета экипажа МКС-1

Начало на с.9

В.Истомин.

7 февраля. 100 сутки. С юбилейными сутками экипаж поздравила дежурная смена ЦУП-М. В этот день космонавты завершили подготовку к отстыковке «Прогресса» от станции: закончили укладку отработанных грузов, расконсервировали ТКГ, закрыли люки (сеанс 15:30–15:49 UTC) и проверили герметичность люка. Затем они доложили, что отключился вентилятор уже в левой каюте, причем сигнализация сработала только через 10 минут.

ЦУП провел перезапуск центральной и терминальной вычислительных машин (ЦВМ1 и ТВМ). На время перезапуска «Электрон» был выключен, но через виток самопроизвольно прошла продувка магистралей. Пока «Электрон» отключили, замечание анализируется.

8 февраля. 101 сутки. Расстыковка ТКГ «Прогресс М1-4». После успешного старта шаттла экипаж МКС изменил свой

распорядок сна, подстраиваясь под экспедицию посещения, чтобы основные события – стыковка, выходы в космос, расстыковка – проходили в целях безопасности во время бодрствования экипажа МКС. Космонавты встали на четыре с половиной часа позже, в 13:30 ДМВ.

Еще до подъема экипажа, в сеансе 12:44–12:59, были открыты крюки на ФГБ. Затем за тридцать минут до расстыковки была построена специальная ориентация для расстыковки и в 14:23 выдана команда на расстыковку корабля «Прогресс М1-4» от надирного узла ФГБ. Фактически расстыковка произошла в 14:26:04 ДМВ. Теперь к этому узлу будут пристыковываться только транспортные корабли «Союз». Юрий контролировал процесс, а остальные члены экипажа в это время готовили завтрак.

После завтрака космонавты занимались изучением программы полета 5А и прозвонкой кабелей системы «Курс» (было выявлено отсутствие контакта между 6-й и 7-й ножками разъема). После обеда разгружали гермоадаптер РМА-3, к которому пристыкуется «Атлантис», и готовились к фото- и видеосъемке.

Как и в полете *STS-97*, стыковка была выполнена к гермоадаптеру РМА-3 на надирной стороне модуля *Unity*. В 10:51 CST (16:51 UTC, 19:51 ДМВ) над западной частью Тихого океана, к северо-востоку от Новой Гвинеи, вне зоны радиовидимости российских средств, произошло касание, а через 10 мин кольцо стыковочного механизма «Атлантиса» было втянуто и крюки закрыты. Шаттл взял на себя ориентацию комплекса, масса которого достигла 201 тонны, а солнечные батареи вновь были ориентированы на Солнце.

Совместная работа была спланирована проще и понятнее, чем в предыдущих полетах. Распорядок дня экипажей был синхронизирован, а их первая встреча была запланирована в день стыковки, а не через неделю. Однако открытие люков все же задержалось на 20 мин, и встреча в модуле *Unity* с экипажем Уильяма Шепер-

да состоялась не в 12:43, а в 13:03 CST (22:03 ДМВ).

Правда, она продолжалась всего четыре часа. На станцию перенесли срочные грузы – первую из трех стофунтовую (45 л) емкость с водой, баллоны с воздухом, продукты питания, два микропроцессора, компьютер центрального поста и кабели для подключения внутри станции во время установки *Destiny*. И сверх этого – подарки от родных и друзей и 13 кинофильмов на DVD-дисках от друзей Марши Айвинс.

Один важный груз перенести на станцию не удалось – блок очистки атмосферы системы «Воздух» с комплектующими для дооснащения СМ «Звезда». Этот груз (в американских сообщениях он фигурировал как запасная система «Воздух») в упакованном виде не прошел в люк между шаттлом и станцией! А уже после того, как люки были закрыты (17:22) и давление в «Атлан-



Подход к станции и стыковка строго по инструкции!

Необычный экипаж собрался на «Атлантисе». Командер Боб Кёрбим – самый молодой в команде, он один женат и является единственным военнослужащим на борту. Правда, оба пилота тоже носили погоны, но вышли в отставку, чтобы стать астронавтами. Томас Джоунз, в прошлом аналитик ЦРУ, – единственный обладатель докторской степени. У Марши Айвинс за плечами четыре полета, а вот степени нету. Ну и самое странное: Кёрбим, Айвинс и Джоунз, трое астронавтов из пяти, родились в одном городе – Балтиморе, причем других балтиморцев в отряде астронавтов нет! (Есть, правда, Терри Виртс из набора 2000 г., но он пока кандидат в астронавты.)

тисе» снижено до 530 мм рт.ст. (стандартная операция, позволяющая ускорить подготовку астронавтов к выходу в открытый космос), обнаружилось еще одно конфузное обстоятельство.

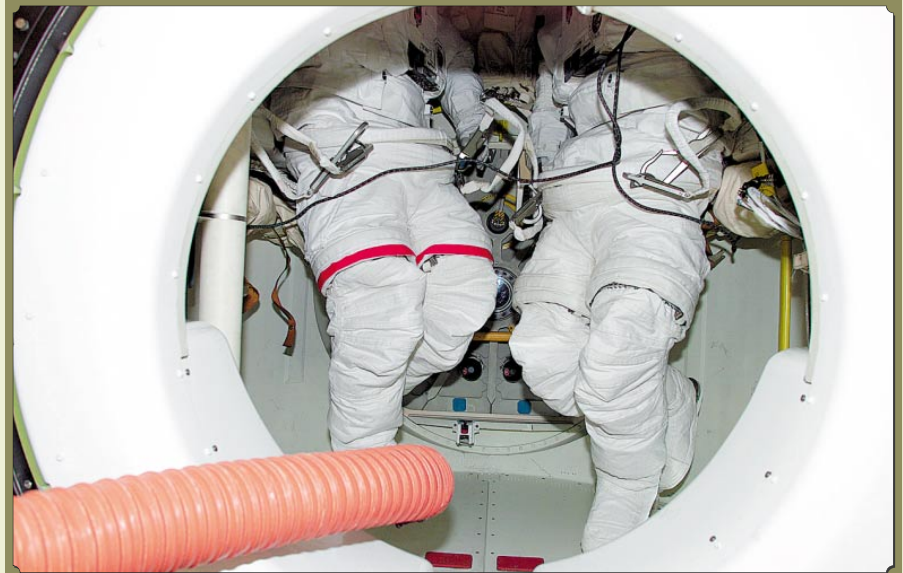
Готовя инструменты и оборудование к выходу, астронавты «Атлантиса» не нашли три кабель-вставки, которые нужно было установить на внешних электроразъемах Destiny во время первого выхода. Возникло подозрение, что они каким-то способом попали на борт МКС. Билл Шеперд отправился на поиски и сообщил, что в одном из мешков лежат «по крайней мере три цилиндрических объекта». Маркировка «объектов» совпала с данными пропавших деталей. «Спасибо, Шеп, – радостно сказал Том Джоунз. – Пожалуйста, не потеряй их». – «Буду рад передать их вам, как только возможно. Мы можем завтра выйти наружу и отдать их вам».

До этого дело не дошло – к 19:40 пропажу вернули на «Атлантис» через «шлюз», в роли которого выступил стыковочный туннель гермоадаптера РМА-3. Кстати, в полете STS-97 такая процедура применялась дважды. А Гидзенко и Крикалев сразу после встречи занялись установкой компьютера центрального поста.

В 20:13 оба экипажа отправились отдыхать – на «Атлантисе» до 04:13, на станции до 04:43. Этих же часов старались придерживаться и в следующие дни.

10 февраля, суббота. Самый важный день – LAV в составе комплекса.

День начался с указания ЦП-Х поднять орбиту комплекса, чтобы избежать опасной «встречи». Космическое командование США, обеспечивающее NASA прогнозами



«Пустолазы» на выход! Слева – Том Джоунз, справа – Боб Кёрбим

опасных сближений, сообщило, что один из фрагментов может пройти в 250 м от станции. Кен Кокрелл и Марк Полански выполнили маневр и подняли орбиту с 342.3×367.6 км (период 91.603 мин) до 344.1×368.3 км (период 91.629 мин). Полчаса потребовалось на изменение ориентации станции, 15 мин на работу двигателями ориентации шаттла в импульсном режиме и еще полчаса на восстановление первоначальной ориентации. Приблизительное время начала и конца маневра – с 05:40 до 05:55 CST.

В 06:13 Кёрбим, Джоунз и ассистирующий им Полански начали готовиться к выходу, а Айвинс и Кокрелл – к перемещению модуля Destiny. Сначала надо было освободить место для его установки. В 08:12 Айвинс захватила манипулятором RMS гермоадаптер РМА-2 на «переднем» конце Unity. После этого по команде Кокрелла были откручены 16 болтов, прижимающих РМА-2 с усилием в 6.35 тс каждый. Операция эта вызывала немало волнений – ведь узловой модуль и гермоадаптер были собраны еще на Земле и запущены в 1998 г. как единое целое. Но все прошло успешно. В 09:00 Айвинс отстыковала РМА-2 и перенесла его к месту временного хранения – на узел ручной пристыковки МВМ на боковой поверхности секции Z1.

Теперь-то и нужна была помощь астронавтов-пустолазов. В 09:44 Джоунз и Кёрбим стравили воздух из шлюзовой камеры, через две минуты открыли люк, но только в 09:50 (вместо 09:18 по плану) переключи-

ли скафандры на автономное питание. Этот момент считается началом выхода. Оба астронавта работали в открытом космосе впервые. Джоунз, правда, должен был выполнить выход в полете STS-80 в декабре 1996 г. – но тогда ему и Тамаре Джерниган не удалось открыть выходной люк. Все же это был какой-то опыт, и Том по штатному расписанию был первым выходящим астронавтом (EV1, красные полоски на штанинах скафандра), а Боб вторым (EV2).

К 10:33 Джоунз поднялся на Z1, на высоту 12 м над осью станции, и давал Айвинс рекомендации по установке РМА-2. Через полчаса гермоадаптер был установлен на место, и Том закрепил его четырьмя замками.

Тем временем Кёрбим прошел в заднюю часть грузового отсека и отстыковал разъемы, по которым запитывались от шаттла временные нагреватели Destiny, а затем снял защитный чехол со стыковочного узла РСВМ Лабораторного модуля. Как мы помним (см. описание модуля), с этого момента и до подключения питания со стороны станции должно было пройти не более 4 часов.

После этого Боб также поднялся вверх по ферме до секции Р6, где снял фиксатор привода антенны диапазона Ku. Джоунз работал рядом – снимал фиксаторы со сложного пока радиатора системы терморегулирования по правому борту.

Айвинс в 11:23 захватила манипулятором Лабораторный модуль. Фиксирующие замки были открыты, и в 11:51 (по графику

Процесс пристыковки Лабораторного модуля



Перестыковка РМА-2 на Z1



Установка Destiny



Перестыковка РМА-2 на свободный узел Destiny

10:48) модуль начал подниматься со своего места. Боб Кёрбим временно спустился «с верхотуры», чтобы следить за процессом: зазоры между Destiny и стенками грузового отсека не превышали 8 см, а обзор полностью закрывал гермоадаптер РМА-3. Вот и оставалось полагаться на «картинку» с четырех телекамер по углам грузового отсека и на советы Кёрбима. И советы были полезнее, чем изображения. «Эти камеры почти бесполезны, картинка бестолковая», – жаловалась Марша. «У тебя хороший зазор. Тащи прямо вверх и пройдешь», – командовал Роберт.

Лишь к 12:30 Марше удалось вытащить модуль из-под нависающей станции и перевернуть на 180°. Положить Destiny в грузовой отсек «правильным концом вперед» было нельзя: смещался центр тяжести «Атлантиса». Вот и пришлось Айвинс отработать эту процедуру полтора года! «Мы надеемся, что если Мыс Канаверал смог засунуть лабораторию в грузовой отсек, то я смогу ее вытащить... – говорила Айвинс в предполетном интервью. – Моя максимальная скорость будет одна сотая дюйма в секунду. Так что вы можете пообедать, пока я буду тащить эту штуку». «В реальной жизни это оказалось легче, чем на любой тренировке», – скажет она через несколько дней.

Тем временем Том и Боб закончили расфиксацию антенны и радиатора и подошли к месту стыковки. Кроме их глаз и рук, Айвинс могла теперь полагаться на картинку осевой камеры, которую экипаж станции установил на иллюминатор Unity. Все четыре индикатора готовности стыковки сработали, и в 12:57 (по плану 12:38) Марша пристыковала Destiny к носовому узлу Unity. Замки сработали, опять пошли в дело 16 стягивающих болтов, и в 13:12 Лабораторный модуль занял свое место.

В 13:31 Джоунз подключил «самый главный» электрический разъем Р612 для питания временных нагревателей Destiny, теперь уже от источников на Z1. Остались четыре гидроразъема аммиачных линий и восемь электроразъемов.

На время работы с аммиачными контурами ЦУП-Х отключил «раннюю» СТР EETCS. Первый из гидроразъемов (М3) Кёрбим с трудом снял с фиксатора, а при его стыковке началась утечка теплоносителя, который тут же замерзал и превращался в «снежинки». Вытекло примерно два фунта. Что делать? ЦУП-Х думал, а астронавты пока начали стыковать разъемы электрических прерывателей CID (их два на левом борту и два на правом). И вот решение: аммиачную магистраль расстыковать, стык осмотреть, кристаллы аммиака, если они есть, удалить и подстыковать вновь. В 14:26 астронавты пристыковывали два разъема первого контура, а в 14:43 – второго, а оставшиеся разъемы электропитания и передачи данных – к 16:07. Теперь осталось переставить переносной «якорь»... и что-нибудь сделать со скафандром Кёрбима, который загрязнен аммиаком. Пока Джоунз собирал инструменты, Боб в течение получаса прогревал свой скафандр на Солнце, а затем Том обработал его специальной «гидразиновой» щеткой.

В 17:24 астронавты вернулись в шлюзовую камеру и наддули ее до 260 мм, затем разгерметизировали вновь, на минуту от-



На извечный вопрос обывателя «Как они там бреются?» делом отвечает Марк Полански

крыли люк (чтобы избавиться от аммиака) и лишь в 17:53 наддули окончательно. Следует ли считать эту повторную разгерметизацию отдельным выходом? NASA, во всяком случае, считает, что выход был один и продолжался 7 час 34 мин (от перехода на автономное питание до первого наддува) вместо 6 час 30 мин по плану.

Когда проводилось выравнивание давления, Кокрелл, Полански и Айвинс сидели в масках – на тот случай, если какие-то следы аммиака все же остались и теперь попадут в атмосферу корабля. После 20-минутной выдержки астронавты сняли маски, убедились в отсутствии запаха и выпустили Тома и Боба из шлюзовой камеры.

Еще во время выхода команда Шеперда наддула стык между Unity и Destiny и выполнила заземление нового модуля к «общей земле» станции. Расконсервацию Destiny Айвинс и Кокрелл тоже должны были начать до завершения выхода, но борьба с аммиаком не позволила это сделать. И только теперь экипаж «Атлантиса» мог приступить к расконсервации. В 19:50 (вместо 16:28 по графику) были вновь открыты люки между шаттлом и Unity, а еще через полчаса началось дистанционное – по командам с переносных компьютеров – включение систем Лабораторного модуля. Программой на нее отводилось четыре часа, но нужно было спешить: шесть временных нагревателей, которые должны были работать в циклическом режиме (примерно 60% времени), не выключились и температура в модуле уже поднялась до 38°C.

Сначала в Destiny были переданы команды на включение преобразователей постоянного тока DDCU, которые обеспечивают питание систем модуля от первичных преобразователей на Z1. Затем была выдана длинная серия команд на изменение конфигурации систем модуля. Суть процедуры «критической активации» была в том, что запускаются и вводятся в работу четыре компьютера MDM на Destiny, а два MDM в Unity переводятся на автономную работу. Включенные устройства нужно охлаждать, но проблема в том, что запустить внутреннюю активную систему терморегулирова-

ния IATCS можно только после того, как все MDM заработают. С учетом начавшегося перегрева всю циклограмму из 35 пунктов надо было выполнить не за четыре часа, доступные в нормальной обстановке, и не за полтора – реально необходимое время – а за час. Кокрелл и его команда справились за 45 минут, с 20:25 до 21:10. Температура в Destiny начала падать.

Экипажи отпраздновали спать на два часа позже графика, а ЦУП-Х продолжил расконсервацию модуля командами с Земли. Включили аппаратуру регулирования давления PCA, датчики дыма, аппаратуру вентилирования и удаления CO₂. Были запущены и загружены компьютеры навигационной системы. Состоялся тест компьютеров блока управления питанием. Начался заряд аккумуляторов аварийного освещения, которое тоже включили по команде из Хьюстона. Были введены в работу постоянные нагреватели, а временные отключены. ЦУП-Х проверил аппаратуру звуковой связи и готовил раскрутку гиродинов CMG. Температура в модуле к утру упала до 24°.

Интересно, что 10 февраля Марша Айвинс сделала два телефонных звонка с борта «Атлантиса» с помощью программного Internet-телефона IP SoftPhone производства компании Cisco. Перед полетом специалисты NASA подвергли телефонную программу IP SoftPhone испытаниям, имитируя длительные задержки и потери сигнала, обычные для связи с КА. После некоторой доработки SoftPhone ушел в испытательный полет. Марша разговаривала с руководителем ЦУП-Х и с сотрудниками Центра управления полезной нагрузкой МКС. Качество связи было выше, чем по радиоканалу.

11 февраля, воскресенье. День 5. В новом модуле

После напряженной работы накануне Земля дала экипажам лишний час отдыха. День начался в 05:13, а в 08:38 CST (17:38 ДМВ) Шеперд и Кокрелл открыли люк в Лабораторный модуль. На пороге Кеннет произнес прочувствованную речь... и заставил Бил-



В просторном Лабораторном модуле легко размещаются:
Уильям Шеперд, Кеннет Кокрелл, Марк Полански, Сергей Крикалев,
Юрий Гидзенко, Том Джоунз, Марша Айвинс и Роберт Кёрбим

ла расписаться за прием лаборатории от подрядчика в графе «получено» документа «форма DD250». В защитных очках Кокрелл вплыл в новый модуль и объявил: «Хьюстон, «Атлантис». Передаю из Destiny». Марио Ранко, капком шаттла, и Сандра Магнус, оператор связи станционной смены, поздравили экипаж. Открытие Destiny и работа внутри него были засняты для истории широкоформатной камерой IMAX.

Защищать глаза в лаборатории оказалось не от чего, так чтоastronautы сняли очки и приступили к работе. Во-первых, нужно было переставить стойку ARS с временного места, где она могла выдержать стартовые вибрации, на постоянное. Без этого удаление CO₂, кондиционирование и очистка воздуха были невозможны. Далее, тестирование систем вентиляции, регенерации, очистки и осушки воздуха. Далее, замена клапанов, с которыми модуль был запущен, на новые, позволяющие выравнять давление с обеих сторон люка. Далее, подключение оставшихся компьютеров и электрооборудования включая розетки. Далее, подключение модуля к системе связи российского сегмента и организация внутренней связи. Плюс к этому размещение огнетушителей, проверка средств аварийного оповещения и т.п. И – совместный обед двух экипажей.

«Я немного удивлен, что он работает так хорошо, – подвел промежуточный итог ведущий руководитель полета Боб Кастл. – Это очень сложный модуль и очень сложный полет».

В 11:13 Кокрелл и Полански начали второй, штатный подъем орбиты МКС. В результате высота полета станции увеличилась с 343.4x367.9 до 349.0x375.5 км. В 16:40 CST (23:40 ДМВ) люки между «Атлантисом» и станцией были вновь закрыты. На шаттле снизили давление и готовились ко второму выходу в космос.

12 февраля, понедельник. День 6.

Второй выход

Шестой день на «Атлантисе» начался в 04:13 и был посвящен перемещению гермоадаптера PMA-2 на носовой узел Destiny.

В 09:37 Марша Айвинс захватила PMA-2 манипулятором, а в 09:59 (с опозданием в 16 мин) Джоунз и Кёрбим перешли на автономное питание и начали второй выход.

По распорядку он был похож на первый. Астронавты вновь разделились. Джоунз поднялся на Z1 и освободил замки PMA-2. Кёрбим прошел на переднее коническое днище Destiny и снял защитный чехол («дождевик») со второго стыковочного узла модуля. Казалось бы, почти та же работа, что и накануне, но уже не нужно такой сосредоточенности, уже можно пошутить. «Боб, а теперь надень его – будет юбка с фижмами», – предложил Том. «Не смешите меня!» – рассердилась Айвинс. Она боялась, что ее рука дрогнет.

Около 10:30 Марша сняла PMA-2 с места временного хранения, а к 11:38 гермоадаптер был уже пристыкован и по командам Кокрелла «прикручен» к Destiny. Теперь шаттлы вновь смогут стыковаться к PMA-2.

Тем временем Джоунз установил крышки обеспечения теплового режима на четыре цапфы стартового крепления Лабораторного модуля, а Кёрбим провел по его поверхности страховочный трос, за который

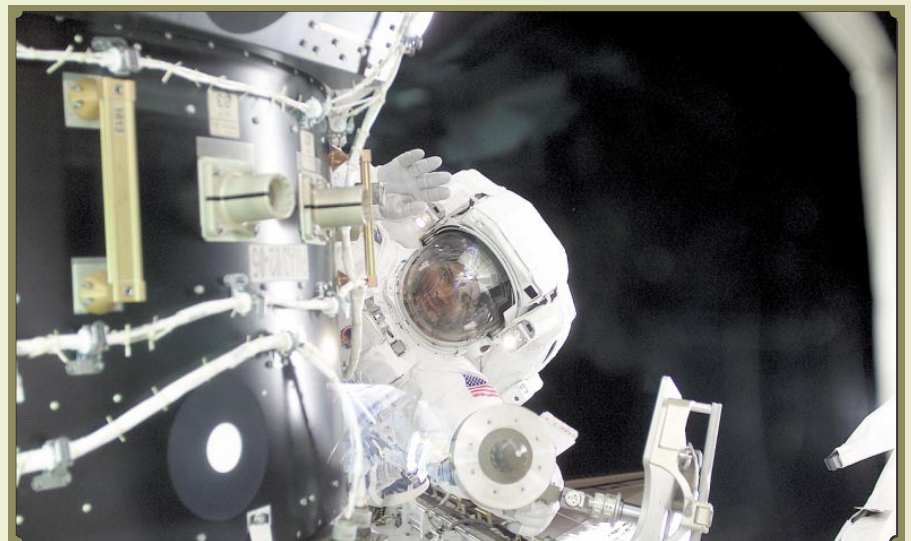
выходящие астронавты и космонавты будут цеплять свои фалы в будущем. После этого Том должен был установить на Destiny «безмоментный» вентиляционный клапан (non-propulsive vent) сборки регулирования давления PCA, но устройство не удалось привернуть. Так как клапан не требовался до следующего полета шаттла, ЦУП отложил это задание на потом. А Боб установил переносной «якорь» (который в первом выходе пришлось забрать в кабину для подгонки) и несколько поручней.

Следующим серьезным заданием была установка на поверхности Destiny гнезда PDGF для дистанционного манипулятора станции, который придет в апреле в полете STS-100 и будет стоять на этом месте до появления в составе станции мобильной базовой системы MBS в 2002 г. Для этого Джоунз зафиксировался на манипуляторе Марши Айвинс, «съездил» на нем к месту хранения PDGF (в контейнере на левой стенке грузового отсека) и к месту установки. Кёрбим тем временем убрал два участка противометеоритного покрытия и, пока осталось свободное время, подстыковал кабели электропитания и передачи данных между Лабораторным модулем и PMA-2 (это было задание из третьего выхода). Наконец вернулся Джоунз и поставил PDGF на место, подстыковал кабели питания, установил конвертор видеосигнала VSC и подключил к нему волоконно-оптический кабель, идущий внутри станции. По нему сигнал с видеокамер манипулятора будет передаваться на монитор в Destiny.

К 14:36 эта работа была сделана, астронавты вернулись к установке клапана и тоже ее закончили. Как раз в это время ЦУП-Х передал на борт радостную весть: станция NEAR достигла поверхности Эроса и осталась жива!

Перед окончанием выхода Кёрбим и Джоунз выполнили еще одну резервную операцию – установили на иллюминатор Destiny защитную крышку. Теперь можно было снять мат, временно закрывавший «окно». Экипаж станции уже ждал внутри с камерой IMAX и отснял Боба и Тома за работой.

В 16:43 астронавты закрыли за собой выходной люк и в 16:49 начали наддув. Выход продолжался 6 час 50 мин, на 20 мин дольше, чем планировалось.



Роберт Кёрбим в районе PMA-2. Второй выход

Еще в то время как Том и Боб работали за бортом, ЦУП-Х начал раскручивать и тестировать гироидины SMG. Их раскрутка длилась шесть часов, а проверка продолжалась всю ночь. Ночью же были окончательно стянуты болты, соединяющие Destiny и PMA-2.

Экипаж МКС занимался стойкой ARS и продолжал подключение систем Destiny. Работа шла успешно, но затянулась она так, что на следующий день Биллу, Юрию и Сергею дали два лишних часа сна.



Очень любопытную футболку привезли Шеперду: «Бар Шена. Star City, Russia»

13 февраля, вторник. День 7

Во вторник люки между «Атлантисом» и МКС не открывали. На шаттле сохранили низкое давление – берегли запас воздуха. Экипаж Кокрелла поднялся в 04:13 и первую половину дня отдыхал. Работал ЦУП – началось тестирование системы управления движением Лабораторного модуля. Гироидины работали без замечаний на расчетной скорости (6600 об/мин), при нормальных температурах и уровнях вибрации. В 06:10 CST (13:10 ДМВ) на них впервые на два витка была построена ориентация, и за это время было израсходовано всего 0.5 кг топлива «Атлантиса» – в 8 раз меньше обычного. Во второй половине дня СУД Destiny приняла управление вновь, чтобы проверить безрасходный режим ориентации.

Шеперд сообщил ЦУП-Х, что на бегущей дорожке TVIS обнаружены обгоревшие и оборванные провода, но тем не менее тренажер работает. Командир станции упомянул также проблему с одним из разъемов в PMA-3.

Хьюстон и экипаж проводил также тестирование стойки ARS. Был включен газоанализатор MCA, но не удалось ввести в работу систему поглощения CO₂ CDRA – входящий в ее состав вакуумный насос не включился. Систему пришлось выключить, так что удаление углекислого газа осталось функцией системы «Воздух» в Служебном модуле. Насос и кабель управления к CDRA решено доставить в полете STS-102.

Между 12:00 и 13:00 Кокрелл и Полански провели очередной подъем орбиты МКС – с 348.3×374.4 до 358.6×382.2 км. Полетное сообщение Центра Джонсона утверждало,

что маневр был проведен в два этапа, однако по опубликованным орбитальным элементам этого не видно.

Во второй половине дня Кёрбим, Джоунз и их коллеги готовились к третьему выходу. Вечером Кокрелл и Айвинс осмотрели с помощью манипулятора участок вздувшейся пленки (из алюминизированного каптона) на конце 7-й панели сложного радиатора, но ничего опасного не обнаружили.

В 13:38 астронавты вновь беседовали с корреспондентами. Кёрбим отбивался от вопросов о своем близком знакомстве с аммиаком. Джоунз отметил легкость тестирования Destiny и сказал, что это результат напряженного труда сотен людей, готовивших и проверявших модуль на Земле. «Снимаю перед ними шляпу».

14 февраля, среда. День 8.

Третий выход

Свой последний выход Томас и Роберт начали на полчаса раньше графика, в 08:48. Он продолжался 5 час 25 мин (по плану – 5 час) и был значительно менее напряженным, чем два первых. Пока Кёрбим устанавливал на станции переносной якорь, Джоунз вытаскивал из контейнера на стенке грузового отсека запасную антенную группу SASA для связи в диапазоне S. Он передал ее напарнику, и Боб на манипуляторе «переехал» к месту ее установки на нижней части секции Z1; сюда же подошел Том и к 10:20 они вдвоем установили новую антенну.

Затем Кёрбим осмотрел стыки аммиачных контуров на Destiny, выполненные 10 февраля, а Джоунз снял последние фиксаторы с правого радиатора на секции P6. В 10:49–11:07 по команде Кокрелла этот радиатор был развернут в направлении оси +X. (Еще два радиатора на «маленькой ферме» станции развернули в предыдущем полете, причем в контуре А системы EEATCS температура на выходе из радиатора была выше прогнозируемой на 20–60°. И даже после раскрытия последнего радиатора она составляла -25°C, несколько выше нормы.)

К этому времени астронавты успели подняться на самую верхушку P6 и заснять элементы конструкции солнечных батарей – с тем, чтобы Земля могла решить, нужно

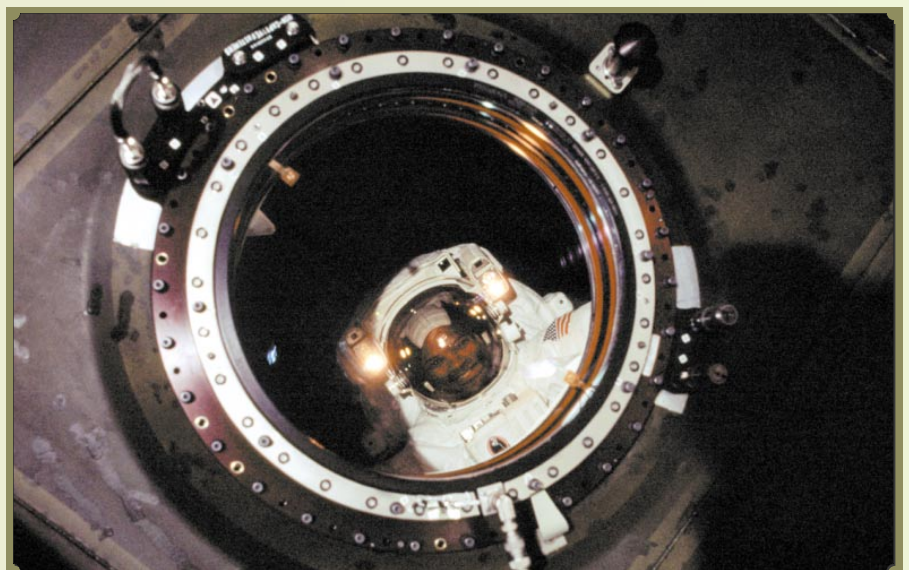
что-нибудь делать с одним несработавшим в декабре во время разворачивания батарей замком или нет.

Через 2 час 50 мин после начала программа выхода была выполнена. Предвидя это, ЦУП добавил в план эксперимент DTO-675, который не успели провести Питер Уайзофф и Майкл Лопес-Алегриса в выходе 18 октября 2000 г. – отработка спасения пострадавшего или потерявшего сознание астронавта. Первым «потерял сознание» Кёрбим, и Джоунз дотащил его до шлюзовой камеры. «Не хотел бы я заниматься этой работой весь день», – сказал Том. Астронавты отработывали два способа: в одном активный астронавт зацепляет своим карабином скафандр «пострадавшего», в другом два карабина скафандра пассивного астронавта сцепляются между собой, спасатель продевает руку и плечо в петлю и тащит товарища «домой». Оба согласились, что первый способ легче и удобнее.

В самом конце астронавты отметили юбилей: их выход стал 60-м в программе Space Shuttle и 100-м в истории американской программы вообще. «Это достижение, эта золотая годовщина, так сказать, посвящается всем людям, которые проводили выходы, всем, кто разрабатывал скафандры для Gemini, Apollo, Skylab'a и теперь для шаттла», – сказал Кёрбим. Джоунз напомнил о первом американском выходе Эдварда Уайта и выразил надежду, что астронавты «в самом ближайшем будущем» вернутся на Луну, ступят на астероиды и Марс.

Выход был закончен в 14:13. За три дня Джоунз и Кёрбим провели за бортом 19 час 49 мин, а общая продолжительность 16 выходов по программе МКС составила 108 час 43 мин. Дать достоверную сумму для всех 100 американских выходов невозможно: в различных программах длительности выходов считались по-разному и единого критерия не существует.

Через три часа, в 17:14 CST (02:14 ДМВ), Кокрелл и Айвинс в третий раз открыли люки между шаттлом и станцией, на этот раз на 36 часов. Примерно в это же время командир в четвертый раз провел подъем орбиты станции – с 359.2×382.2 до 360.2×385.8 км.



В очень большой иллюминатор Destiny очень хорошо виден Кёрбим на прогулке

15 февраля, четверг. День 9

В этот день была закончена переноска грузов с «Атлантиса» на «Альфу» и обратно. На станцию перенесли запасной жесткий диск для персонального компьютера, выходной скафандр Томаса Джоунза, инструменты, болты, пленку и бумагу для принтера. Зачем на станции американский скафандр, если пока нет совместимой с ним шлюзовой камеры? Во-первых, на «Атлантисе» он больше не нужен. Во-вторых, в следующих полетах шаттлов можно обойтись без запасного скафандра и взять больше грузов. В-третьих, до прибытия объединенной шлюзовой камеры осталось недолго.

Всего за время совместной работы на станцию было перенесено около 1400 кг грузов, в том числе и злополучный «Воздух» без транспортной упаковки. Примерно 385 кг использованных вещей и мусора загрузили на шаттл.

Экипаж станции и ЦУП-Х продолжали проверку систем Лабораторного модуля. За исключением насоса CDRA, все работало нормально. Была проведена съемка камерой IMAX.

Управление полетом шаттла и МКС		
Смена	Руководитель полета	Оператор связи
STS-98 Стартовая (Ascend) и посадочная (Entry) Орбитальная-1 (Orbit-1) Орбитальная-2 (Orbit-2) Планирование	Лерой Кейн Роберт Кастл Келли Бек Брайан Остин	Скотт Альтман Марио Ранко Герхард Тиле Эллен Очоа, Катерина Коулман нет
Группа в ЦУП-М МКС (ЦУП-Х) Орбитальная-1 (Orbit-1) Орбитальная-2 (Orbit-2) Орбитальная-3 (Orbit-3)	Уильям Ривз Марк Кирасич Эндрю Олгейт Марк Ферринг	Сандра Магнус Джоан Хиггинботам Рекс Уоллейм

В 09:33 Кокрелл начал заключительный подъем орбиты МКС – с 360.1x385.8 до 369.0x394.2 км. Период обращения составил 92.147 мин, наклонение – 51.572°. По данным Центра Джонсона, маневр проводился в два этапа, так что всего «Атлантис» провел семь коррекций и поднял орбиту станции на 26.5 км. Правда, окончательная орбита была все-таки немного ниже, чем полученная в октябре в результате маневров в полете STS-92. Она соответствовала орбите станции на 6 ноября 2000 г., то есть один шаттл смог «отыграть» сто суток снижения в результате торможения МКС в верхних слоях атмосферы в условиях высокой ее плотности.

В 07:49 на связь с экипажем STS-98 вышли школьники Балтимора и штата Мэриленд, а в 12:38 началась 40-минутная пресс-конференция обоим экипажам. Большая часть вопросов из США досталась Шеперду. Свой полет он сравнил с походом на корабле: «В первый месяц ты очень рад, а на четвертый или пятый хочется домой. Думаю, что мы будем счастливы передать корабль в порядке следующему экипажу». Он признался, что иногда жизнь на борту угнетает – как, например, в начале этой недели, когда экипаж долгие часы пытался отремонтировать систему ARS. «Но тогда я выпил пару кофе, подумал, а когда встал на следующий день, жизнь снова была нормальной». Самое трудно в полете, сказал Билл, это смотреть, как приходит и уходит

шаттл и не иметь времени посидеть и поговорить с экипажем. «Но вчера вечером мы немного поболтали, и это было здорово», – сказал Шеп.

Американца спросили и о Деннисе Тито, против полета которого выступают NASA и ЕКА. Шеп, однако, сказал, что в этом есть смысл. «Нужно, чтобы космос меньше был местом для особых, отобранных людей, и больше местом, где нормально живут, работают и делают бизнес. И это шаг в правильном направлении».

Ориентация станции в четверг осуществлялась на гиродинах. В середине дня временно прекратилось поступление данных с CMG №2 на компьютер управления и контроля (C&C MDM) в Destiny. Гиродин был автоматически исключен из контура управления, и было проведено программное выключение и включение питания. Гиродин был докручен, связь восстановилась. Несколько часов ЦУП-Х наблюдал за его работой, а в 02:30 вновь ввел в контур управления. В принципе для стабилизации станции достаточно двух работающих гиродинов.

16 февраля, пятница. День 10. Расстыковка

В 07:14 CST (16:14 ДМВ) люки между «Атлантисом» и станцией были закрыты. Это произошло почти на час позже запланированного, а всего в этом полете люки были открыты 63 час 09 мин.

Расстыковка была произведена в 08:05:50 CST (14:05:50 UTC, 17:05:50 ДМВ) над Тихим океаном, к северо-востоку от Новой Гвинеи, в том же районе, что и стыковка. Масса корабля при расстыковке составила 95242 кг, масса орбитального комплекса (ФГБ+СМ+«Союз ТМ-31»+Unity+Destiny+Z1+P6) – 104401 кг. Длина связи достигла 52 м, высота – 27 м, размах солнечных батарей – 73 м.

Марк Полански отошел от «Альфы» примерно на 140 м вниз и в 08:26 начал облет – прошел перед станцией и оказался сверху. Планом полета предусматривался полный облет для фотографирования и видеосъемки станции, но из-за нехватки топлива пришлось ограничиться полувитком. В 08:48 Полански выдал импульс расхождения и перевел корабль на орбиту высотой 366.2x393.1 км. Теперь «Атлантис» удалялся от станции на 16 км за виток.

Убрав оборудование, использовавшееся при выходах, и мешки с мусором со станции, астронавты смогли отдохнуть. Они также беседовали с корреспондентами Fox News Network, телестанции KIRO-TV в Сиэттле и сетевого журнала SPACE.com.

17 февраля, суббота. День 11

В субботу на «Атлантисе» готовились к приземлению. Проверки органов управления орбитальной ступенью (двигатели ориентации, гидросистема и аэродинамические поверхности) прошли без замечаний. Правда, тестовые включения двигателей ориентации не проводились, так как они интенсивно использовались при подъеме орбиты МКС – Кокрелл, Полански и Айвинс проверили только работу клапанов топливных магистралей.



Гости улетели – в «кошке» «Атлантис» над Тихим океаном

В 14:52 пилоты выполнили коррекцию и снизили орбиту корабля еще раз, до 362.2x391.1 км, для того чтобы обеспечить оптимальные условия посадки в Центре Кеннеди. Астронавты продолжили уборку корабля, занимались физическими упражнениями, беседовали с корреспондентами двух балтиморских телестанций и ушли спать на полчаса раньше обычного, в 19:43 CST.

18 февраля, воскресенье. День 12. Первая попытка посадки

«Атлантис» имел две посадочные возможности: торможение на 169-м витке в 10:47 и посадка в 11:53, или сход с орбиты в 12:22 и посадка в 13:28 CST. Предварительный прогноз был благоприятным, но к утру порывы ветра на флоридской посадочной полосе превышали норму. В 06:50 астронавты начали подготовку к приземлению – конфигурирование управляющих компьютеров, установка двух кресел специалистов полета на летной палубе и одного на средней, уборка кухни. В 08:08 были закрыты створки грузового отсека. Тем временем Чарлз Прекурт, командир отряда астронавтов, слетал на разведку погоды на Т-38, выполнил пробный заход на посадку на самолете – имитаторе шаттла STA и сообщил, что ветер в пределах нормы. Астронавты надели скафандры, зафиксировались в креслах и начали обильно пить – это помогает реадaptироваться к тяжести.

И все-таки в 10:22 руководитель посадочной смены Лерой Кейн отменил сход с орбиты. Вместо 15 узлов (7.7 м/с), при которых посадка допускается, боковой ветер достиг 17–18 узлов. Погода не улучшалась, и второй возможность спуска экипаж тоже не воспользовался. В 11:47 капком посадочной смены Скотт Альтман сообщил, что приземление переносится на завтра. «Ну не лучший сегодня день для возвращения, – сказал он. – Спасибо за ваше терпение». – «Понятно», – отозвался Кокрелл.

19 февраля, понедельник. День 13. Вторая попытка посадки
В этот день приземление во Флориде было возможно в 12:27 или в 14:03. Погода обещала быть хорошей. Тем не менее ЦУП-Х задействовал и посадочный комплекс на базе Эдвардс, хотя там прогноз был «железно плохой» – облачность, сильный ветер и дождь.

И опять не удалось – в 10:26 и в 12:13 ЦУП был вынужден отменить обе попытки приземления в Центре Кеннеди. Порывы бокового ветра достигали 19–23 узлов, собирались дождевые тучи. Астронавты во второй раз сняли скафандры, открыли грузовой отсек и восстановили работу систем по-полетному. ЦУП похвалил их за скорость. «Практика дает плоды», – невесело пошутил командир.

20 февраля, вторник. День 14. Приземление

Астронавтов подняли в 03:13 песней с характерным названием – «Мне уйти или остаться», и в 06:25 они в третий раз начали готовиться к посадке. Хотя «Атлантик» имел запасы расходимых материалов, в первую очередь в системе электропитания, до среды, время начинало поджимать. На вторник группы обеспечения посадки появились не только во Флориде и Калифорнии, но и на грунтовой полосе Northrup Strip (Уайт-Сэндз, штат Нью-Мексико). Там было три посадочных возможности, а всего, следовательно, семь на четырех витках, с 200-го по 203-й. Правда, из-за особенностей грунта (гипс) садиться в Нью-Мексико можно было только в самом крайнем случае. На Эдвардс разведчиком погоды работал Брайан Даффи, который недавно сам сел туда на «Дискавери», а на Уайт-Сэндз – Джон Янг.

А воды для запасной (испарительной) системы охлаждения орбитальной ступени, которая работает после закрытия створок грузового отсека, оставалось только на три витка. ЦУП-Пу приходилось думать, как лучше выбрать три витка из четырех. «Если мы закроем створки, мы обязаны сесть», – передал на борт Альтман.

Прогноз по Флориде снова был лучше, чем накануне – и опять не сбился. К посадочному комплексу подошли облака, начался дождь, и в 11:24 Лерой Кейн отказался от посадки во Флориде. Хорошо, что к этой минуте погода в Калифорнии улучшилась, а низкая облачность разошлась! У «Атлантика», на котором в 09:10 была включена испарительная система охлаждения и в 09:21 закрыт грузовой отсек, остался только один виток...

В 12:59 Кокрелл получил разрешение на сход с орбиты и посадку на базу Эдвардс. В 13:27:20 он и Полански начали над Индийским океаном торможение. Двигатели OMS работали 163 сек и уменьшили скорость корабля на 97.2 м/с. «Атлантик» вошел в атмосферу над Тихим океаном в 14:01, пересек береговую линию США над Санта-Моникой в 14:26, пролетел над Лос-Анжелесом и Палмдейлом. За три минуты до приземления Кокрелл выполнил правый поворот на 210° и в 14:33:05 CST (на Эдвардс было 12:33:05) коснулся полосы 22. Через 57 сек орбитальный самолет закончил пробег и остановился.

Это была 47-я посадка шаттла на авиабазе Эдвардс. Помимо предстоящих расходов на транспортировку корабля во Флориду (около 1 млн \$), она сделала невозможным начать следующий полет «Атлантика» 8 июня. «Мы можем ожидать задержку даты этого старта на 7–10 дней. Середина июня, не раньше», – объявил менеджер программы Space Shuttle Рональд Диттмор.

Через 45 мин экипаж Кокрелла покинул корабль, по традиции обошел его и уехал ночевать в центр послеполетного научного обеспечения при Центре Драйдена NASA. Вечером с Кокреллом в течение пяти минут разговаривал Джордж Буш-младший. Президент поздравил экипаж с успешным полетом и сказал, что гордится их службой стране.

21 февраля астронавты вернулись в Хьюстон.

Осмотр «Атлантика» на месте посадки выявил 58 поврежденных теплозащиты на нижней части корабля, из них восемь размером от дюйма и выше. Это очень мало.

Перевозка «Атлантика» во Флориду на самолете SCA №911 планировалась на 28 февраля и 1 марта. Однако из-за неблагоприятной погоды в Калифорнии и по трассе перелета отправка в назначенный день не состоялась.

По сообщениям NASA, KSC, MSFC, DFRC, CSA, PKK «Энергия», Boeing, LMMS, OSC, AP, Reuters, AFP и Дж.МакДауэлла. Используются фото NASA

ИТОГИ ПОЛЕТА

STS-98 – 102-й полет по программе Space Shuttle



Основное задание:

Доставка Лабораторного модуля МКС

Космическая транспортная система

ОС «Атлантик» (OV-104 Atlantis – 23-й полет, двигатели №2052, 2044, 2047, версия бортового ПО OI-28), внешний бак ET-106 сверхлегкий, твердотопливные ускорители VI-105 с двигателями RSRM-77

Старт: 7 февраля 2001 в 23:13:02.058 UTC (18:13:02 EST, 8 февраля в 02:13:02 ДМВ)

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

Стыковка: 9 февраля в 16:51 UTC (10:51 CST, 19:51 ДМВ) к гермоадаптеру РМА-3

Расстыковка: 16 февраля в 14:05:50 UTC (08:05:50 CST, 17:05:50 ДМВ)

Посадка: 20 февраля в 20:33:05 UTC (12:33:05 PST, 23:33:05 ДМВ)

Место посадки: США, Калифорния, авиабаза Эдвардс, полоса 22

Длительность полета корабля: 12 сут 21 час 20 мин 03 сек, посадка на 202-м витке

Весовая сводка:

Стартовая масса космической системы – 2050342 кг

Стартовая масса «Атлантика» – 115527 кг

Посадочная масса «Атлантика» – 90224 кг

Орбита (высота над сферой):

7 февраля, 2-й виток: $i = 51.57^\circ$, $H_p = 204.1$ км, $H_a = 324.3$ км, $P = 89.720$ мин

9 февраля, 28-й виток: $i = 51.57^\circ$, $H_p = 342.7$ км, $H_a = 367.6$ км, $P = 91.607$ мин

15 февраля, 125-й виток: $i = 51.57^\circ$, $H_p = 369.0$ км, $H_a = 394.2$ км, $P = 92.147$ мин

Экипаж:

Командир:

Кеннет Дейл Кокрелл (Kenneth Dale Cockrell)

4-й полет, 287-й астронавт мира, 179-й астронавт США

Пилот:

Марк Льюис Полански (Mark Lewis Polansky)

1-й полет, 398-й астронавт мира, 249-й астронавт США

Специалист полета-1:

Командер ВМС США Роберт Ли Кёрбим-мл. (Robert Lee Curbeam, Jr.)

2-й полет, 361-й астронавт мира, 227-й астронавт США

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

Марша Сью Айвинс (Marsha Sue Ivins)

5-й полет, 224-й астронавт мира, 135-й астронавт США

Специалист полета-3 (MS3):

Д-р Томас Дэвид Джоунз (Thomas David Jones)

4-й полет, 307-й астронавт мира, 194-й астронавт США

Выходы в открытый космос:

10 февраля, Томас Джоунз и Роберт Кёрбим, 7 час 34 мин.

Обеспечение переноса и пристыковки Лабораторного модуля, стыковка разъемов СЭП и СТР.

12 февраля, Томас Джоунз и Роберт Кёрбим, 6 час 50 мин.

Обеспечение переноса и пристыковки РМА-2, установка гнезда PDGF.

14 февраля, Томас Джоунз и Роберт Кёрбим, 5 час 25 мин.

Установка антенной сборки SASA, отработка эвакуации астронавта.



Хроника полета экипажа МКС-1

(Продолжение автономного полета)

В.Истомин. «Новости космонавтики»

17 февраля. 110 суток. У экипажа законный отдых после совместных работ с шаттлом. Он вернулся к своему привычному режиму труда и отдыха: подъем в девять утра по Москве (06:00 UTC), отбой в полночь. В связи с изменением режима сна космонавты попросили побыстрее сформировать и заложить на борт массив с новыми временными откладываемыми сообщениями.

Состоялись переговоры с семьями. Члены экипажа выразили недовольство постоянно включенным каналом SG через «S-бэнд» (американская система связи диапазона S), по которому и ЦУП-Х, и ЦУП-М слышали содержание частных переговоров. Пришлось отключить этот канал с ноутбука.

Единственной работой в этот день был сброс давления в РМА-2, который был запланирован командиру. ЦУП-М провел оценку эффективности солнечных батарей (СБ) СМ и ФГБ. Для этого на три витка управление от американского сегмента (АС) было передано на российский. Построили ориентацию осью X СМ поперек орбиты, +Y в сторону Солнца. При замере эффективности СБ было зафиксировано снижение тока третьего генератора СБ с 25 до 13 А при ориентации второй и четвертой батарей СМ на Солнце. Величина тока на этом генераторе не изменилось и тогда, когда СБ2 была повернута ребром к Солнцу. Замечание анализируется.

18 февраля. 111 сутки. Члены экипажа продолжали отдыхать. Состоялись частные психологические конференции у каждого из них.

19 февраля. 112 сутки. Третий день отдыха. В рамках эксперимента «Ураган» экипаж наблюдал пульсирующие ледники Медвежий и в Каракоруме, затем снимал видеофильм «Как живут и работают на космической станции».

20 февраля. 113 сутки. До завтрака все трое измерили массу тела и объем голени. Затем каждый занимался своим делом. Шеп – плановым обслуживанием анализаторов продуктов горения и изучением процедуры действий в нештатных ситуациях. Сергей подключил телеметрию кораблей к

телеметрии ФГБ, а затем присоединился к Юрию, который проводил разгрузку ПхО для предстоящей установки аппаратуры «Плазменный кристалл». При подготовке к этому эксперименту были выявлены ошибки в бортовой документации, о которых сообщили в ЦУП.

После обеда российские космонавты обновили базу данных инвентаризации, а Шеп ознакомился с документацией «Нештатные ситуации» и фотографировал аппаратуру «Компарус» в ФГБ, которая до сих пор не работает. Произошла нештатная ситуация, не описанная в документации: порвались две лямки на беговой дорожке TVIS. Если учесть, что велоэргометр тоже неисправен (выясняя причины, космонавты нашли обгоревшие кабели), – проблема серьезная.

Сергей провел сеанс переговоров с семьей.

21 февраля. 114 сутки. В этот день Шепу пришлось завтракать в одиночестве: российские космонавты поочередно проводили эксперимент «Спрут-К» (исследование состояния жидкостных сред организма человека в условиях длительного космического полета). В результате им пришлось завтракать на 1 час и 40 минут позже. Шеп в это время вовсю развертывал компьютерную сеть в LAB. После завтрака к нему присоединился Сергей; чтобы помочь командиру, пришлось пожертвовать тестом радиолобительской связи.

Юра проверял связь через скафандр, но из-за плохо составленной радиограммы проверка была проведена некорректно. Затем он переписал результаты из-

мерений аппаратуры «Шумомер» и сфотографировал загрязнения снежного покрова вблизи Волгограда, Мариуполя, Таганрога и Ростова. А Сергей с Шепом до часу ночи мучились с компьютерной сетью, отвлекшись только на встречу с журналистами. Тем не менее они нашли в себе силы попробовать починить бегущую дорожку, но пока это сделать не удалось.

22 февраля. 115 суток. До завтрака все трое членов экипажа сделали биохимический анализ мочи. Юрий провел тест «Союза» перед предстоящей перестыковкой. Было отмечено прослушивание станционной связи УКВ1 в корабельном канале УКВ2. В результате тест был признан неудавшимся.

Сергей выполнял коррекцию формата системы обеспечения газового состава на ноутбуке, но не смог ее сделать, так как не удалось скопировать информацию с дискеты на жесткий диск. Шеп передал данные с дозиметра ТЕРС и отобрал пробы NH₃ из контура СТР. Затем он продолжал развертывать компьютерную сеть и готовился к перестыковке. Перед обедом состоялись переговоры с экипажем МКС-2 – Усачевым, Воссом и Хелмс. Наблюдение загрязнений городов по программе «Ураган» не состоялось из-за сильной облачности.

После обеда российские космонавты провели тренировку по перестыковке (Шеп этим не занимается: он будит пассажиром).

23 февраля. 116 суток. Экипаж готовился к перестыковке. Тест связи из ТК через систему диапазона S LAB прошел успешно. Шеп законсервировал Destiny (и

Фото NASA



В новом модуле весьма дружелюбный интерфейс: обозначены пол, потолок и даже выход!

Первая перестыковка

В. Лындин. «Новости космонавтики»

24 февраля. Сегодня первая перестыковка на МКС. Масса новой станции уже перешагнула за 100-тонный рубеж и после завершения строительства должна увеличиться еще в четыре раза. Поэтому здесь с самого начала стала использоваться отработанная на станции «Мир» технология, когда все маневры совершает корабль.

Впервые перестыковку корабля с одного узла станции на другой сделали еще на «Салюте-6» в 1978 г. Тогда поступили просто. Корабль отстыковался, а станцию развернули на 180°, подставив для стыковки противоположный узел. Аналогичным образом поступали и на «Салюте-7». На «Мире» пришлось поменять тактику. По мере обрастания Базового блока модулями дешевле стало маневрировать кораблем, а станцию держать в одном заданном положении.

Экипаж МКС в полном составе перешел в корабль «Союз ТМ-31» и занял места в спускаемом аппарате. Здесь, на корабле функции командира возлагаются на Юрия Гидзенко. Ему же и управлять кораблем. Цель перестыковки – освободить осевой узел Служебного модуля «Звезда» для приема грузового корабля «Прогресс М-44». А «Союзу ТМ-31» не надо облетать всю станцию. Его новое место стоянки – так называемый надирный порт ФГБ «Заря»; там, где раньше нахо-

дился грузовик «Прогресс М1-4». Сразу пристыковать туда пилотируемый корабль было нельзя. Тогда бы ему пришлось покинуть этот причал на время прилетов шаттлов STS-97 и STS-98, которые стыковались к надирному порту модуля «Юнити».

В 13:03 ДМВ выдается команда на расстыковку, и в 13:06:40 ДМВ «Союз ТМ-31» отделяется от стыковочного узла на агрегатном отсеке модуля «Звезда». Гидзенко плавно отводит корабль от станции, привычно оценивает обстановку и не торопясь начинает облет. В следующем сеансе связи он докладывает:

– Мы сейчас в зависимости метра в пятнадцати. Кресты смещены практически.

В принципе к стыковке все готово. Но ЦУП хочет иметь не только голосовой, но и телевизионный репортаж об этом процессе.

– Вы пока повисите чуть-чуть, – обращается оператор к экипажу, – сейчас у нас телевидение пойдет, и мы вам дадим добро на стыковку.

– Ну, подождем, – флегматично отвечает Гидзенко.

В разговор вступает Сергей Крикалев.

– Идет маленькое сближение, – замечает он, – в окно вижу.

В «окно», а не в иллюминатор», как обычно говорили до сих пор.

– В окно, кстати, отлично видно, – продолжает Сергей, – скорость продольная...

Ведь если только задуматься, то для

обычного земного человека понятие «окно» гораздо ближе и роднее, чем технический термин «иллюминатор». Когда-то Россия прорубила окно в Европу, а теперь она вместе с Европой, США и другими странами открывает окно в космос; причем не для эпизодических посещений, а для постоянной совместной работы там представителей мирового сообщества... Но не будем торопить события, как не торопит их сейчас Юрий Гидзенко.

– Идет совсем маленькое сближение, – докладывает он, притормаживая корабль. – Ну так, зависли... Медленное, медленное расхождение идет.

А в ЦУПе телевизионное изображение с орбиты никак не может прорваться через хаотичную пляску помех. Стоит ли тянуть дальше, когда уже так близко до цели? Вероятность улучшения качества телевидения сомнительная, а сеанс связи не бесконечен. И сменный руководитель полета дает разрешение на стыковку:

– «Ураны», я – девятнадцатый-первый. Начинайте завершающий участок причаливания. Ведите репортаж.

Судя по голосу, Гидзенко абсолютно спокоен. Разрешение на стыковку он воспринял без каких-либо эмоций. Такое впечатление, что, когда Юрий работает, эмоции для него не существуют, им просто нет места.

– Дальность семь метров, – сообщает Гидзенко. – Кресты смещены в районе центра ВСК... Дальность пять метров. Потихонечку сближаемся. Угловых скоростей нет... Есть механосоединение. На 13:35:50 есть.

Телеметрия внесла небольшое уточнение. Время касания – 13:35:40 ДМВ.

закрыв люк), а Сергей и Юрий – ФГБ. Перед уходом из него космонавты провели занятия на IRED, единственном средстве тренировки (на TVIS пока запрещено заниматься). В 19 часов по ДМВ космонавты ушли спать.

24 февраля. 116 суток. Экипаж встал в 03:30 и после завтрака приступил к консервации основных систем СМ (отключены «Электрон», «Воздух», СРВК, вентиляция, компьютерная сеть, АСУ). При отключении СКВ-2 было отмечено пониженное давление в компрессоре, возможно, из-за его разгерметизации. Затем была проведена расконсервация корабля и укладка оборудования.

В 08:30 люк в ТК был закрыт. В сеансе 08:49–09:07 начался контроль герметичности стыка. В этом сеансе управление от американского сегмента было передано на российский. В сеансе 10:25–10:43 проверка герметичности была завершена и экипаж приступил к работе по документации ТК. ЦУП в это время открыл крюки на СМ со стороны ТК. В сеансе 11:53–12:16 управление системой ориентации СБ ФГБ было передано на СМ. Была построена ориентация для стыковки. Экипаж в это время находился вне зоны российских пунктов.

Затем Юрий начал облет. До сеанса 13:27–13:47 оперативно были задействованы средства АС для связи с экипажем, но возникли какие-то проблемы. В результате экипаж не слышал ЦУП-М, а тот его слышал. Не зная, слышит ли его ЦУП, экипаж не

предпринимал активных действий и находился в режиме зависания. В зоне российских наземных пунктов процесс возобновился и стыковка к надирному узлу ФГБ прошла в автоматическом режиме. Мехзахват состоялся в 13:35:45 ДМВ.

Контроль герметичности стыка начался на следующем витке (15:02–15:18). После этого сеанса управление вернулось на АС.

В сеансе 16:37–16:50 состоялось открытие люка и переход экипажа в ФГБ. Пока российские космонавты консервировали ТК, командир вошел в Node 1, чтобы рас-

консервировать компьютер ОСА. После расконсервации ФГБ наступил черед СМ: сначала были смонтированы воздухопроводы, затем открыты люки и включено освещение. При выравнивании давления между СМ и ФГБ с помощью пробки люк «сыграл» из-за небольшого перепада.

Сначала были расконсервированы пульты постоянных систем. Пока Шеп и Юрий прокладывали воздухопроводы, расконсервировали АСУ и включили вентиляторы, Сергей включил компьютеры и ноутбуки. Затем наступил черед «Электрона» и «Возду-



Сергей Крикалев работает на ноутбуке Wiener Power Pro

Фото NASA



И.Лисов. «Новости космонавтики»

26 февраля в 11:09:35.029 ДМВ (08:09:35 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома (Байконур) специалисты Росавиакосмоса произвели пуск ракеты-носителя «Союз-У» (11А511У №670) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-44» (11Ф615А55 №244). Боевые расчеты космических средств РВСН участвовали в подготовке запуска и обеспечивали контроль полета РН и выхода КА на орбиту, а также управление им в ходе орбитального полета.

В 11:18:24.007 ДМВ корабль был выведен на близкую к расчетной начальную орбиту с параметрами:

- наклонение орбиты – 51.66°;
- минимальное расстояние от поверхности Земли (в перигее) – 193.5 км;
- максимальное расстояние от поверхности Земли (в апогее) – 249.8 км;
- период обращения – 88.66 мин.

В каталоге Космического командования США КА «Прогресс М-44» получил номер **26713** и международное обозначение **2001-008А**.

Запуск выполнен в соответствии с обязательствами Российской Федерации по программе Международной космической станции, в графике сборки и эксплуатации которой он имеет обозначение ЗР (третий «Прогресс»). Грузовой корабль должен доставить на борт станции продукты питания и воду для первого основного экипажа МКС (в том числе – свежие яблоки, апельсины и лимоны, а также любимые блюда и приправы для каждого члена экипажа), оборудование для проведения медико-биологических экспериментов, комплект инструментов для ремонтных работ, расходные материалы для системы очистки атмосферы, некоторое оборудование и материалы для экипажа 2-й основной экспедиции, а также 752 кг компонентов топлива для дозаправки объединенной ДУ Служебного модуля «Звезда» (см. таблицу). Кроме того, 260 кг топлива из сближающе-корректирующей ДУ ТКГ «Прогресс М-44» предназначено для обеспечения полета станции.

Доставляемый груз	Масса, кг
1. В грузовом отсеке	
Научное оборудование	85.21
Оборудование для системы управления движением и навигации	25.86
Оборудование для системы обеспечения теплового режима	59.90
Оборудование для системы обеспечения газового состава	42.80
Оборудование для системы водообеспечения	47.49
Продукты питания	318.12
Белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты	398.83
Медицинское оборудование	19.39
Оборудование для ФГБ «Заря»	219.49
Кабели, инструменты и вспомогательное оборудование	65.15
Оборудование США	176.23
Бортдокументация и посылка	22.35
Итого	1480.82
2. В отсеке компонентов дозаправки	
Горючее	264.20
Окислитель	487.80
Кислород	50.00
Итого	802.00
3. В СКДУ	
Топливо для нужд станции	260.00
Всего	2542.82

«Прогресс М-44» – один из последних грузовиков серии «Прогресс М», выпускаемой заводом экспериментального машиностроения РКК «Энергия» (г. Королев, Московская обл.) с 1989 г.

Сборка отсеков корабля проводилась с октября 1999 г. по июнь 2000 г. Корабль был собран в июле, прошел заводские испытания в КИСе в августе–сентябре 2000 г. и с октября находился на Байконуре. Подготовка и запуск ТКГ «Прогресс М-44» были выполнены под руководством Технического руководителя пилотируемых программ России, генерального конструктора РКК «Энергия» им. С.П.Королева академика РАН Ю.П.Семенова.

Пуск планировался на 20 февраля, затем был перенесен на 25 февраля из-за задержки полета «Атлантика», а 22 февраля решением Межведомственной комиссии по результатам баллистических расчетов был назначен на 26 февраля. Вывоз РН «Союз-У» с кораблем на стартовый комплекс был выполнен утром 24 февраля.

Последняя машина серии с заводским номером 245 с февраля находится на испытаниях в КИСе РКК «Энергия» и должна быть запущена 4 июля.

С использованием сообщений пресс-службы РВСН, РКК «Энергия», ЦУП ЦНИИмаш и JSC

ха». Хотя в распорядке дня не значилось включение системы регенерации воды из конденсата (СРВК2), экипаж выполнил и эту работу. Легли спать в этот день около 20 часов.

25 февраля. 117 сутки. В этот день было так много работы, что в конце дня командир спросил: «Мы работали полный рабочий день. Когда будет выходной?». Действительно, этот воскресный день был достаточно загруженным изначально, а затем добавились дополнительные работы.

С утра Сергей и Юрий провели тренировку по ТОРУ, готовясь к стыковке с «Прогрессом М-44», а Шеп, открыв люк в LAB, устанавливал стойки и размещал оборудование. Затем он продолжил установку компьютерной сети и занимался этим до обеда. После обеда все члены экипажа были отряжены на ремонт беговой дорожки TVIS. Начинается завершающий этап экспедиции, и очень важно, чтобы экипаж проводил полноценные тренировки. К счастью, дорожку удалось починить. Правда, этот ремонт не окончательный; когда в полете 5А.1 (STS-102) придут запасные устройства, то ремонт будет проведен в полном объеме.

Единственное, что хоть как-то напоминало воскресный день – это переговоры с семьями.

ЦУП провел тест стыковки с включением системы причаливания и стыковки «Курс» с построением ориентации и выдачей требуемых управляемых воздействий. В целом тест прошел успешно, только ориентация для стыковки отличалась от требуемой на 69° из-за ошибки в кодировке квадратора разворота.

26 февраля. 118 сутки. День отдыха экипажа. У Шеп в этот день была полная релаксация: ему было запланировано только отключение датчиков накопленного потенциала. Россияне провели эксперимент «Кардио-ОДНТ» по комплексному исследованию динамики основных показателей сердечной деятельности. Обследуемым был Сергей Крикалев, а Юрий Гидзенко ему помогал. Проведение эксперимента в выходной день объясняется большой загруженностью экипажа после стыковки «Прогресса» и уходом зон радиовидимости российских пунктов (через которые в темпе сеанса снимается телеметрия о самочувствии испытуемого) в ночь. Экипаж обрадовали сообщением об успешном выведении корабля «Прогресс М-44».

27 февраля. 119 сутки. Шепу были отменены все запланированные работы и предоставлен отдых, а российские космонавты до обеда проводили эксперимент «Кардио-ОДНТ». На этот раз обследуемым был Юрий Гидзенко. Второй день подряд Юрий проводил съемки загрязнений промышленных городов Украины и юга России в рамках эксперимента «Ураган».

Во второй половине дня Сергей и Юрий познакомились с радиогаммой на эксперимент «Биосфера», который им предстояло провести сразу же после стыковки. Это разработанный для школьников научный эксперимент, цель которого – ознакомить их с жизнью живых организмов в условиях космического полета.

Валерий Токарев: Не только за полет

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В НК №2, 2001, с.24 мы сообщили о присвоении космонавту-испытателю отряда космонавтов РГНИИ ЦПК Валерию Ивановичу Токареву звания Героя Российской Федерации.

Приведенная в статье формулировка «за мужество и героизм, проявленные во время международного космического полета» в точности соответствует тексту Указа Президента РФ, полученного редакцией по официальным каналам. Однако, как нам удалось узнать, в действительности высокое звание было присвоено не за один лишь полет на американском шаттле. Оно стало итогом двадцатилетней летно-испытательской деятельности военного летчика 1-го класса, летчика-испытателя 1-го класса, летчика-космонавта РФ полковника В.И.Токарева.

Валерий Токарев имеет богатый опыт летной и летно-испытательной работы. Он освоил 40 типов самолетов, вертолетов и их модификаций. С 1982 по 1991 гг. Токарев участвовал в летно-конструкторских и государственных испытаниях самолетов палубного базирования Як-38, Як-38М, Су-27К, Су-25УТГ, МиГ-29К, аэродромного базирования Су-24М и МиГ-27К, а также авиационных комплексов тяжелых авианесущих крейсеров (ТАКР) типа «Киев», «Баку», «Адмирал флота Советского Союза Кузнецов».

Будучи ведущим летчиком-испытателем Государственного научно-испытательного института имени В.П.Чкалова по испытаниям самолетов палубного базирования, он одним из первых приступил к формированию и испытаниям концепции самолетов трамплинного взлета и аэрофинишной посадки на палубу корабля, которая была реализована на самолетах Су-27К, МиГ-29К, Су-25УТГ. Одним из первых В.И.Токарев приступил к испытаниям оптической системы посадки на палубу корабля типа «Луна» для обеспечения посадки самолетов Су-27К, МиГ-29К, Су-25УТГ. Он участвовал во всех эскизных и макетных комиссиях по палубной тематике для формирования современного облика авиационных комплексов, в частности систем управления вооружением Су-27К, МиГ-29К, Як-41. В качестве ведущего летчика-испытателя Валерий Иванович проводил государственные испытания авиационного комплекса ТАКР «Баку» и самолета вертикального взлета и посадки Як-38М, существенно расширив боевые возможности самолета за счет испытаний взлета с коротким разбегом с палубы корабля.

В конце 1980-х годов В.И.Токарев в кратчайшие сроки и с высокой эффективностью провел летно-конструкторские и государственные испытания самолета Су-24М с высокоточным оружием – управляемой ракетой Х-31. В ходе испытаний, имеющих повышенную степень сложности, он выполнял пуски ракет над морем с минимально возможных высот (50–100 м) и максимальных скоростей. Все испытательные работы проводил с высоким качеством и зачетностью.

Валерий Токарев проводил специальные испытания самолета Су-27УТГ на опре-

деление минимально возможной скорости схода с трамплина по сваливанию. Для расширения боевых возможностей палубного истребителя завоевания превосходства в воздухе Су-27К Токарев выполнял испытательные работы на бомбометание с горизонтального полета и предельно малых высот, что подтвердило возможность применения с палубного истребителя неуправляемого вооружения с высокой эффективностью.

Все испытательные работы В.И.Токарев выполнял с высоким качеством и глубоким анализом. За время летной и летно-испытательной работы ему неоднократно приходилось выполнять посадки в условиях ниже установленного посадочного минимума, в том числе и с минимальным запасом топлива. Высокие профессиональные качества, мужество и самообладание всегда позволяли Токареву выходить из любой сложной обстановки. При этом все действия испытателя были направлены на сохранение опытной и дорогостоящей авиационной техники.

В 1993–1996 гг. полковник Токарев прошел подготовку в группе космонавтов по теме «Буран». С 27 мая по 6 июня 1999 г. В.И.Токарев первым из отряда космонавтов РГНИИ ЦПК выполнил полет на МКС в составе экипажа шаттла STS-96. Полковник Токарев был ответственным за организацию и выполнение работ на российском сегменте станции.

«За успешное проведение летных испытаний новейшей авиационной техники, осуществление космического полета в составе международного экипажа корабля «Шаттл» STS-96 «Дискавери» по программе развертывания новой космической станции и проявленные при этом мужество и героизм» – такой должна была быть формулировка Указа. К сожалению, в окончательном виде она создает неполное и даже неправильное впечатление о заслугах Героя Российской Федерации полковника В.И.Токарева.

21 февраля летчику-космонавту Сергею Авдееву была вручена медаль де ла Во за абсолютный мировой рекорд пребывания человека в космосе. Медаль учреждена Международной аэронавтической организацией (FAI, Federation Aeronautique Internationale) в 1933 г. в память графа Анри де ла Во (Henry de la Vaulx), одного из основателей FAI, погибшего в авиакатастрофе во время испытательного полета.

Награду вручал ответственный секретарь национального аэроклуба им. В.П.Чкалова (коллективного члена FAI) Г.Г.Серебрянников, который также сообщил, что данная Золотая медаль де ла Во – четвертая, вручаемая гражданам СССР/России. Рекорд, за который С.Авдеев удостоился этой престижной международной награды, установлен им за три полета на станции «Мир». Она же явилась «кузницей» двух других рекордов, за которые была вручена медаль де ла Во: за самый длительный полет человека в космос, который совершил космонавт В.Поляков, и за максимальный вес, собранный на орбите российско-американским экипажем. – М.П.



Переговоры в Хьюстоне

С.Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

С 26 февраля 2001 г. в течение недели в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне проходили переговоры между представителями Росавиакосмоса, NASA и ЕКА, на которых обсуждались принципы формирования экипажей МКС. Как известно, к настоящему времени сформированы экипажи для семи основных экспедиций на МКС (экипаж МКС-7 должен стартовать в октябре 2002). В составах этих экипажей по очереди то один, то два космонавта из России и США, но уже в ближайшее время к полетам на МКС должны подключиться астронавты из ЕКА, Канады и Японии.

В то же время Россия планирует коммерциализировать полеты кораблей «Союз-такси», пытаясь заработать недостающие средства на развертывание российского сегмента МКС. Первым в очереди на коммерческие полеты стоит Д.Тито (с ним подписан соответствующий договор 30 января 2001 г.). Велись также переговоры с германской компанией Astrium GmbH на полеты еще семи космических туристов. Однако к этим планам России неодобрительно отнеслись NASA и ЕКА. Наши зарубежные партнеры считают, что астронавты ЕКА, Канады и Японии должны летать на МКС не только на шаттлах, но и на российских кораблях. Кроме того, NASA и ЕКА возражают против коммерческого использования МКС до полного завершения ее строительства.

В этом-то и заключалась суть переговоров в Хьюстоне. К единому мнению партнерам прийти пока не удалось, поэтому было решено провести второй раунд переговоров в середине марта 2001 г. в Москве.

К юбилею орбитального комплекса «Мир»

М.Березкина. «Новости космонавтики»

Свой 15-летний юбилей легендарная станция «Мир» встречает без землян на борту и готовится сойти с орбиты. Символично, что этот печальный день наступит в преддверии празднования 40-летия первого полета нашего соотечественника в космос. В честь юбилея обычно произносят здравицы, отмечают достижения, желают дальнейших успехов. В данном случае в рассказе о заслугах «юбилея» неизбежно звучат печальные ноты.

Первоначально «Миру» был отпущен срок в 5 лет; станция оказалась «живучей» и проработала на орбите 15 лет – в три раза дольше, чем предполагалось. А ее предыстория началась гораздо раньше – 25 лет назад, в 1976 г., когда было выпущено техническое предложение на станцию модульного типа. В это время НПО «Энергия» руководил Валентин Петрович Глушко, по праву считающийся «отцом» станции «Мир». В августе 1978 г. был выпущен эскизный проект, который постоянно уточнялся. В 1982–1983 гг. документация была передана на заводы и началось производство комплекса. В феврале 1981 г. был рассмотрен проект дооснащения Базового блока (ББ) модулями серии 37К («Квант»), а в конце 1983 г. при обсуждении эскизных проектов на конкурсных основах была принята программа по созданию четырех исследовательских модулей, впоследствии названных «Квант-2», «Кристалл», «Спектр» и «Природа».

20 февраля 1986 г. стартовал Базовый блок – первый модуль космической станции. Через год к нему был доставлен модуль «Квант», разработанный еще для «Салюта-7», – и «Мир» стал первой в мире станцией модульного типа.

В 1988 г. после смерти В.П.Глушко НПО «Энергия» возглавил Ю.П.Семенов, который был ведущим, а затем и главным конструктором направления «Орбитальные станции» с начала 1970-х годов. При его непосредственном участии, а затем и руководстве в королевской фирме было создано три поколения орбитальных станций. Но именно станция «Мир» стала этапной в развитии мировой космонавтики. На ее борту экипажи несли вахту общей продолжительностью более 10 лет. Именно она явилась прообразом строящейся ныне под руководством NASA МКС.

Лишь через 10 лет после начала эксплуатации ББ, 26 апреля 1996 г., когда к «Миру» пристыковался модуль «Природа», завершилось формирование орбитального комплекса (ОК). Этот модуль проектировался как комплекс научной аппаратуры для дистанционного зондирования Земли, экологического мониторинга и широкого круга исследований в интересах фундаментальных наук о Земле. По насыщенности научной аппаратурой модуль «Природа» не имеет равных среди предшественников. Стационарно

на нем установлено 25 систем аппаратуры общей массой 2964 кг, причем масса комплекса аппаратурных средств только для дистанционного зондирования Земли составляет 2455 кг, в том числе 850 кг аппаратуры NASA. (Подробная информация о модуле «Природа» в *НК* №9, 1996.)

Даты запусков / стыковок других модулей станции:

31.03.87 / 09.04.87 – «Квант»,
26.11.89 / 06.12.89 – «Квант-2»,
31.05.90 / 10.06.90 – «Кристалл»,
20.05.95 / 01.06.95 – «Спектр»,
12.11.95 / 15.11.95 – «Стыковочный отсек».

Модульный принцип построения ОК обеспечил его поэтапное развитие, позволил значительно расширить состав научного оборудования и существенно улучшить условия жизни и работы на орбите. Окончательная конфигурация станции «Мир» определила классическую схему построения пилотируемых орбитальных центров будущего.

Новые возможности ОК «Мир» по сравнению с предшествующими станциями:

- система управления (СУ) бортовым комплексом использовала БЦВМ и современные алгоритмы управления, позволяла осуществлять перепрограммирование с Земли;
- система сближения «Курс» не требовала разворотов станции при сближении;
- система электропитания имела значительно большую мощность;
- наличие новых систем электролиза воды для снабжения кислородом и поглощения углекислого газа («Воздух»);
- радиосистема «Антарес» с остронаправленной антенной позволяла осуществлять связь через спутник-ретранслятор.

Принципиально новые научно-технические решения использовались при создании бортовых систем станции «Мир». Прежде всего это относится к СУ станции. Благодаря новым подходам к разработке и возможностям вычислительной техники, удалось модифицировать и заменять при необходимости программное обеспечение по радиолинии, комплектовать вычислительные средства отдельных модулей и решать задачу управления ориентацией с помощью электромеханических маховиков-гиродинамов, что сократило расход доставляемого с Земли топлива. Стыковочные агрегаты нескольких типов, автоматическая система перестыковки модулей с осевого на боковые узлы, устройства развертывания солнечных батарей, частично замкнутые системы жизнеобеспечения («Воздух», «Электрон») существенно расширили технические возможности станции и сократили грузопоток с Земли расходуемых материалов.

Собранные из элементов с памятью формы фермы «Софора» и «Рапана» использовались для размещения на них экспериментальных приборов и выносной двигательной установки (ВДУ), благодаря кото-

рой удалось упростить задачу ориентации по крену. При эксплуатации станции были испытаны индивидуальное средство передвижения космонавта, телескопические 15-метровые грузовые стрелы, разнообразный инструмент для внекорабельной деятельности. Система дистанционного телеоператорного управления (ТОРУ) стала неотъемлемым элементом стыковки всех взаимодействующих с ОК беспилотных КА, повысив надежность выполнения орбитальных маневров сближения и сборки. Был отработан в условиях космоса процесс развертывания и формообразования конструкции нового поколения – офсетных крупногабаритных рефлекторных антенн «Рефлектор». В настоящее время масса станции – 137 тонн.

Первая экспедиция на «Мире» – Леонид Кизим и Владимир Соловьев – работала с 13 марта по 16 июня 1986 г. Тогда космонавты впервые совершили перелет с одной космической станции – «Мир» – на другую – «Салют-7», где провели ряд работ, в том числе и в открытом космосе, и, захватив с собой часть исследовательского оборудования, вернулись на «Мир». Этот перелет заложил основы межорбитальных перелетов и обслуживания в будущем космических баз.

Всего на станции работало 28 основных экспедиций, а также короткие экспедиции посещения. Всего на «Мире» имели счастье побывать 104 человека; причем наших соотечественников – 42, остальные 62 – иностранцы; в том числе: 44 – американцы, 5 – французы, 3 человека – представители ЕКА, 2 – Германии, по одному – из Сирии, Болгарии, Афганистана, Японии, Великобритании, Австрии, Словакии и Канады. Так что станция «Мир» стала третьей международной станцией (после «Салюта-6» и «Салюта-7»). Правда, строилась она, как и предыдущие, за счет бюджета нашей страны.

В рамках программы «Мир-НАСА» (1994–1998 гг.) состоялась 9 стыковок шаттла к станции. Постоянное присутствие американских астронавтов на «Мире» продолжалось в течение 2-х лет.

Остановимся коротко на результатах исследований, проведенных на станции «Мир» по различным направлениям.

Техника:

- ✓ проведено более 6700 сеансов экспериментов,
- ✓ отработана технология по сборке и развертыванию ферменных и пленочных крупногабаритных конструкций,
- ✓ отработаны методы и средства ведения ремонтно-восстановительных работ по продлению ресурса станции и аппаратуры.

Биотехнология:

- ✓ проведено более 130 экспериментов,
- ✓ показана возможность проведения процессов тонкой очистки и разделения белковых биопродуктов с производительностью в сотни раз выше, чем на Земле,
- ✓ получены новые знания по клеткам, белкам и вирусам.

Медицина:

✓ создана система медицинского обеспечения полетов продолжительностью до 1.5 лет,
✓ создана методика отбора и подготовки специалистов для работ в экстремальных условиях,

✓ ряд средств и методов внедрен в общемедицинскую практику.

Материаловедение:

✓ проведено более 2450 экспериментов,
✓ отработаны базовые технологии производства полупроводниковых материалов и получены образцы, по физическим характеристикам превосходящие земные аналоги,
✓ подтверждены характеристики материалов для длительного функционирования космических станций.

Астрофизика:

✓ выполнено более 6200 сеансов экспериментов,
✓ обнаружено жесткое рентгеновское излучение сверхновой 1987А,

✓ открыты и детально исследованы рентгеновские источники, получившие название КС (Kvant Source),

✓ детально исследован центр Галактики.

Наблюдения Земли:

✓ произведена фотосъемка 125 млн км² земной поверхности в различных зонах спектра,

✓ отработаны аппаратные системы оперативных измерений и передачи данных,
✓ создан банк данных фото-, видео-, спектрометрической и радиометрической информации.

В рамках международного сотрудничества на «Мире» выполнено 7600 сеансов экспериментов в области медицины, биологии, техники. На станции работали 27 международных экспедиций, из них 21 – на коммерческой основе.

Всего на ОК «Мир» было реализовано 55 целевых научно-исследовательских программ, из них 27 – в рамках международного сотрудничества.

Станция «Мир» стала настоящей «кузницей» космических рекордов:

- длительности космического полета (438 суток) – Валерий Поляков (с 8 января 1994 г. по 20 марта 1995 г.);
- длительности космического полета для женщин (188 суток) – Шеннон Люсид (1996 г.);
- суммарной продолжительности (абсолютный рекорд) пребывания в космосе (748 суток) – Сергей Авдеев (за три полета на станцию «Мир»).

На «Мире» посчастливилось жить не только Ното сарьенс, но и «братьям нашим меньшим». В различное время на станции побывали «экипажи» жучков-чернотелок, мух-дрозофил, японских перепелов, тритонов, виноградных улиток, японских древесных лягушек, рыбок гуппи, японских голубых раков. Нелегально пробрался на станцию и первый космический «заяц» – таракан.

В ходе строительства и эксплуатации станции «Мир» накоплен огромный опыт, который будет использоваться для пришедшей ей на смену МКС:

1. Применение корабля шаттл для транспортно-технического обеспечения орбитальной станции:

- отработана операция стыковки;
- получен опыт доставки крупногабаритных отсеков (стыковочный отсек СО) и грузов, а также возврат грузов с ОС (например, блоки электроники аппаратуры «Курс», научная аппаратура «Алис»);
- освоена смена космонавтов (астронавтов) на борту станции кораблем шаттл;
- получен опыт совместного управления полетом шаттла и «Мира» из ЦУП-Хьюстон и ЦУП-Москва;
- доказана эффективность использования многоразовых кораблей типа шаттл и «Буран» для доставки и спуска на Землю крупногабаритных грузов.

2. Работоспособность и ремонтпригодность систем орбитальной станции в длительном полете:

- системы терморегулирования,
 - бортовой кабельной сети, объединенной двигательной установки, герметичного корпуса,
 - системы электропитания.
3. Опыт ликвидации аварийных ситуаций:
- пожара (виновником которого явился твердотопливный генератор кислорода ТГК) в модуле «Квант»;
 - разгерметизации контуров системы терморегулирования;
 - разгерметизации модуля «Спектр»;
 - ремонт систем жизнеобеспечения;
 - ремонт бортового вычислительного комплекса.

4. Опыт взаимодействия международных экипажей:

- отработано проведение международных длительных полетов,
- отработаны операции монтажа-демонтажа, переноса оборудования с корабля шаттл на ОС «Мир» и обратно,
- накоплен опыт проведения совместных научных экспериментов,
- отработано взаимодействие при внекорабельной деятельности,
- получен опыт наращивания задач в процессе полета (например, не запланированные заранее выходы в открытый космос, не запланированные ранее научные эксперименты).

5. Проведение совместных наземных операций с грузами материально-технического обеспечения:

- разработаны совместные технологические процессы при доставке и возврате грузов,
- отработана сборка сложных грузов и их предполетные испытания, накоплен совместный опыт по макетированию размещения грузов.

6. Опыт интеграции (возможности совместного использования) российских и американских грузов:

- оборудование для жизнедеятельности экипажа;
- оборудование для обеспечения безопасности экипажа, оборудование для эксплуатации станции;
- медицинские укладки, инструменты и ремонтное оборудование.

7. Опыт создания совместной документации.

8. Опыт совмещения разных технических школ создания космической техники, ранее развивавшихся независимо.

Сообщения

⇨ 5 февраля 2001 г. Деннис Тито, пробыв в госпитале 10 дней, приступил в РГНИИ ЦПК к заключительному этапу тренировок по подготовке к полету на МКС, намеченному на 30 апреля 2001 г. С 12 февраля он начал готовиться в составе первого экипажа МКС-Т1 вместе с Т.Мусабаевым и Ю.Батуриным. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 7 февраля на космодроме Байконур специалисты самарского завода «Прогресс» начали подготовку РН «Союз-У» (11А511У №670), предназначенной для запуска «Прогресса М-44» (11Ф615А55 №244). Накануне из Самары прибыл головной обтекатель, и теперь все составные части ракеты вышли на предстартовую подготовку.

КК «Прогресс М-44» в конце января прошел пневмовакуумные испытания в барокамере и подготовку к заправке компонентами ракетного топлива и сжатыми газами. Если запуск шаттла с «Дестини» по программе STS-98 пройдет, как намечено, 8 февраля, то ТКГ «Прогресс М-44» сможет стартовать к МКС в период 24–26 февраля. – О.У.

◆ ◆ ◆

⇨ 12 февраля Президент РФ В.В.Путин подписал Федеральный закон №14-ФЗ «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о мерах по охране технологий в связи с запусками с российских космодромов Плесецк и Свободный и полигона Капустин Яр космических аппаратов, в отношении которых имеются лицензии США, от 31 января 2000 г.». Законопроект был принят Государственной Думой 22 декабря 2000 г. и одобрен Советом Федерации 31 января 2001 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ По отчету Министерства финансов РФ, в феврале 2001 г. расходы по разделу бюджета «Исследование и использование космического пространства» профинансированы в полном объеме – 390.8 млн руб. В январе объем финансирования составил 334.9 млн руб, что ниже запланированной суммы. Объем финансирования за два месяца составил 15.8% от годового задания – 4590.9 млн руб. На содержание инфраструктуры города Байконур, связанной с арендой космодрома Байконур, в январе и феврале было направлено по 53.7 млн руб (100% к плану). – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Государственный оборонный заказ на 2001 г. был установлен Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 февраля 2001 г. №75-4. Еще 26 декабря после совещания по вопросам формирования гособоронзаказа вице-премьер И.И.Клебанов заявил, что оборонный заказ целиком сформирован под Государственную программу вооружений на 2001–2010 гг. и составит 135% от суммы 2000 г. А 15 января министр промышленности, науки и технологий Александр Дондуков объявил, что Правительство окончательно утвердило государственный оборонный заказ на 2001 год в ранее запланированном объеме. Министр сообщил, что в 2001 г. объем финансирования НИОКР (в т.ч. создания современной авиатехники, танков, кораблей, систем ПВО пятого поколения, а также модернизации имеющегося вооружения) вырастет на 43%, а объем закупок вооружения снизится на 13%. – И.Л.

МИРУ — 15

И.Извеков. «Новости космонавтики»
Фото Д.Аргутинского

19 февраля в Росавиакосмосе состоялась пресс-конференция руководителей космической отрасли, посвященная 15-летию ОК «Мир», окончанию его полета и технологии сведения с орбиты. В пресс-конференции приняли участие генеральный директор Юрий Коптев, президент РКК «Энергия» Юрий Семенов, директор ЦНИИмаш Николай Анфимов, директор ИМБП Анатолий Григорьев, руководитель полета Владимир Соловьев и другие. Вел конференцию пресс-секретарь Росавиакосмоса Сергей Горбунов. Прежде всего Ю.Н.Коптев сделал сообщение о финансировании космической отрасли.

Сокращение финансирования Росавиакосмоса. Юрий Коптев рассказал, что 16 февраля была проведена коллегия агентства, посвященная задачам на 2001 г. Он сообщил, что в связи с необходимостью выплат государственного долга средства, предусмотренные на космонавтику из дополнительных государственных доходов (1100 млн рублей), по-видимому, не придут. Из дополнительных доходов предполагалось 500 млн направить на МКС (в сумме на МКС получалось около 2.9 млрд, что и так мало; в 2001 г. требуется 4.7 млрд руб), а 600 млн — на другие программы Росавиакосмоса (на финансирование перспективных КА и поддержание группировок, необходимых народному хозяйству) и 350 млн через Министерство обороны — на систему ГЛОНАСС. Коптев отметил, что на эти деньги предполагалось сделать два пуска для пополнения группировки, но при таком подходе систему ГЛОНАСС можно вообще потерять. В программе этого года: завершение полета «Мира», 8 запусков ТКГ и ТК к МКС и в августе — пуск и доставка к МКС стыковочного отсека. Кроме того, намечен запуск станции для изучения солнечно-земных связей, а на конец марта — запуск КА «Экран» во время первого летного испытания РН «Протон-М» (это необходимо, так как ожидается, что в марте-апреле мы потеряем «Экран», на котором «сидят» 20 млн потребителей Восточной Сибири и Дальнего Востока).

Относительно **завершения работ с «Миром»** Коптев заявил, что все идет по плану, разработанному специальной комиссией. В настоящее время ОК летает в состоянии закрукки на Солнце, чтобы обеспечить максимальный приход электроэнергии. Причем ориентация поддерживается бортовой ЭВМ с помощью двигателей. Это наиболее надежный режим, в какой-то степени гарантирующий от потери управления на последнем этапе. Дата затопления пока не определена, так как по принятой на сегодняшний день схеме заключительные операции начнутся, когда круговая орбита ОК достигнет 250 км. А это

зависит от плотности атмосферы Земли, которая, в свою очередь, сильно зависит от активности Солнца. Ориентировочно это произойдет 8–9 марта, но постоянно идут уточнения.

О невозможности сохранения «Мира». Ю.Коптев отметил беспочвенность заявлений некоторых политиков и СМИ о возможности поднятия орбиты станции и создания за это время необходимого оборудования. Чтобы перевести «Мир» на орбиту высотой 600 км, надо в течение 2.5 месяцев запустить 3–4 грузовика-танкера с топливом (один ТКГ обеспечивает подъем орбиты примерно на 56 км). А этих грузовиков нет и да-



Николай Анфимов и Юрий Коптев

же не заложено. Цикл изготовления корабля и ракеты — 22 месяца. Кроме того, такая орбита является неустойчивой, и для сохранения станции потребуются регулярные полеты грузовиков-танкеров. А их тоже нет. Заменить центральный модуль (Базовый блок, ББ) — самый старый из всех модулей — невозможно, так как технически не предусмотрена возможность автономного полета остальных модулей. «Квант» даже не имеет двигательной установки. «Спектр» из-за разгерметизации выведен из эксплуатации. «Квант-2» и «Кристалл» не имеют топлива (остаток — порядка нескольких десятков килограммов). Дозаправка их технически невозможна. На всех модулях отсутствует система радиуправления, восстановить которую невозможно, поскольку комплектующие уже несколько лет не производятся. С модулей демонтированы (и не раз использовались) элементы системы стыковки «Курс» для повторного использования. Лишь на «Природе» имеется около 700 кг топлива, но на ней нет системы радиуправления, системы стыковки и многих других систем, солнечных батарей. Литиевых аккумуляторных ба-

тарей хватило бы лишь на шесть суток. Более того, новый ББ быстро сделать невозможно. Даже если сейчас начать его финансирование, то готов он будет только через 4 года.

Юрий Коптев заметил, что надо было поднимать «волну» по увеличению финансирования космоса в 1993–95 гг., когда оно упало на порядок по сравнению со временем былого величия. Кроме того, те самые 1.5 млрд руб, выделенные Думой на финансирование «Мира» в прошлом году из дополнительных доходов от реализации интеллектуальной собственности, шли по такой статье, которая заведомо не могла быть реализована. По этой статье сначала 9 млрд должны были уйти на пополнение бюджета, а оставшиеся деньги делились пропорционально, причем приоритет Росавиакосмоса был не самым высоким.

16 февраля на коллегии Росавиакосмоса было принято и подписано тридцатью лидерами космической отрасли открытое письмо в адрес «сомневающимся», в котором подробно все изложено. Это письмо было предоставлено в распоряжение СМИ (текст мы не приводим, все его аспекты были обсуждены на данной пресс-конференции. — *Ред.*).

Юрий Семенов сказал, что он заинтересован в как можно большей нагрузке РКК «Энергия» любыми заказами, в т.ч. и по «Миру». Тем не менее он подтвердил свое согласие на прекращение работы с ОК, так как все его условия, поставленные год назад, выполнены: ББ пролетал 15 лет, долги государства перед Корпорацией успешно погашаются, ФГБ и СМ выведены на орбиту и работают в составе МКС. Он сказал, что станция по-прежнему ремонтпригодна, но время на ее финансирование упущено. Ее надо свести с орбиты цивилизованным образом, и эта операция будет проводиться впервые в мире. Этот опыт пригодится и при затоплении МКС. Нельзя оставлять решение проблемы со сведением «Мира» нашим потомкам, ведь у них не будет необходимого опыта.

Ю.Семенов отметил, что в связи с прекращением работ с «Миром» никакого сокращения штатов в Корпорации не будет. Все будут загружены программой МКС и другими программами. Николай Анфимов сообщил, что и по управлению станцией объем работ сохраняется и не вызовет сокращения сотрудников ЦУПа. Коптев заметил, что по программе «Мир» мы делали 5–6 пусков в год. По программе МКС должны сделать 9 пусков только в этом году. О каком сокращении штатов может идти речь?

«Конкретная дата затопления «Мира» в настоящее время не планируется», — заявил Николай Анфимов. Мы ожидаем того момента, когда орбита станции уменьшится до 250 км. По прогнозам на сегодня, это — 8 марта. Эта дата может сдвинуться на 5 суток в ту или другую сторону из-за колебаний плотности атмосферы. При

достижении высоты орбиты 250×160 км начнутся завершающие операции. Юрий Коптев добавил, что на этой орбите при одном индексе солнечной активности станция просуществует 42 витка, а при другом – 28.

Затем Н.Анфимов рассказал, что на сегодня принята двухсуточная четырехимпульсная схема затопления (в последующие дни она изменилась. – *Ред.*). Ни расстыковка модулей, ни отстыковка «Прогресса» от комплекса не планируется. Торможение ОК будет проводиться с помощью двигателей ТКГ. Ко времени выдачи тормозного импульса станция будет ориентирована «Прогрессом» по направлению полета, что напоминает дротик, у которого вместо оперения четыре модуля. Сначала последовательно выдаются три импульса для перевода станции с круговой орбиты на эллиптическую спусковую 160×230 км; причем после каждого импульса должно проводиться уточнение орбиты, чтобы удостовериться, что ориентация комплекса была в норме, а выданный импульс соответствует заданному. Т.е. будет проведено трехкратное уточнение орбиты. Причем перигей этой орбиты (нижний участок) должен располагаться над районом затопления. Затем в апогее, когда станция находится вне атмосферы и не мешает ориентации, выдается окончательный импульс и вырабатывается все топливо.

После этого станция переходит на траекторию входа в атмосферу. На высоте 110 км она начнет разрушаться. Сначала отвалятся солнечные батареи, наружные фермы, антенны и т.д., затем корпуса... Алюминиевые конструкции должны сгореть полностью. Титановые сплавы могут частично достичь Земли. Около полутора тысяч обгоревших фрагментов рассеются в полосе 200×6000 км и упадут в океан. Более точно сказать, куда попадут основные осколки, невозможно. В случае неуправляемого схода площадь падения может значительно превысить эти параметры и, главное, место падения может из отдаленных районов Тихого океана с редким судоходством и отсутствием авиационных трасс переместиться в любые густонаселенные районы между параллелями 51.6°.

О возможных нештатных ситуациях во время затопления. «Самое опасное, – сказал Н.Анфимов, – это отказ системы управления станции во время построения и поддержания необходимой ориентации перед выдачей тормозных импульсов. К сегодняшнему дню система проверена и находится в работоспособном состоянии; более того, с ее помощью сейчас идет управление комплексом. При ее отказе управление ориентацией будет осуществляться через соответствующие средства ТКГ «Прогресс М1-5». И так на каждый возможный отказ у нас есть резервные варианты. Все они протестированы и протестированы, подготовлена соответствующая документация». Для баллистического обеспечения комплекса создана уникальная кооперация из российских, американских и европейских технических средств. В настоящее время параллельно работают три баллистических

российских центра: в ЦНИИмаш, военный в Голицыно и в Институте прикладной математики им. М.В.Келдыша. На заключительном этапе будет подключен ряд зарубежных баллистических центров.

Ю.Коптев подчеркнул, что «спусковая» орбита выбрана таким образом, что в случае сбоя при выдаче тормозного импульса станция не выйдет из-под контроля, а будет возможность на следующем витке повторить попытку.

Ю.Семенов обратил внимание присутствующих на то, что проект «Мир» – великий, наиболее красивый на протяжении последних 15 лет. Но он должен красиво закончиться, не причинив людям беды. И нельзя забывать, что «Мир» дал человечеству. Этот проект заложил классический подход к конструкциям станций будущего: ремонтпригодность и транспортно-техническое обеспечение относительно дешевыми грузовыми



Директор ИМБП Анатолий Григорьев

и пилотируемые кораблями. Решена сложнейшая задача стыковки с шаттлом (в проекте станции закладывалась стыковка с «Бураном»). Семенов отметил, что МКС создается именно по отработанной нами схеме. «Для американцев это «Альфа», а для нас это уже «бета», мы все это уже прошли».

Николай Анфимов сообщил, что в 1997–1998 г. ЦНИИмаш выпустил объемные труды, в которых изложены результаты научных экспериментов на «Мире». К сожалению, эти результаты не попали в СМИ и поэтому не известны широкому кругу, но от этого их значимость не становится меньше. Ведь это достояние человечества.

Анатолий Григорьев рассказал, что более 1500 экспериментов было проведено в области медицины и биологии, 1500 кг медицинского оборудования было доставлено на станцию. Были получены принципиально новые результаты в области физиологии, биологии, медицины. Наши ученые будут докладывать об открытиях на международных симпозиумах, и понадобится еще много лет, чтобы обработать все результаты, полученные на борту «Мира». Многие

достижения имеют огромное значение для здравоохранения, и уже сейчас используются в клиниках. О нагрузочном костюме «Пигвин» многие знают, но есть и много другого. Это тема отдельной конференции.

В связи с прекращением работ на «Мире» возник вопрос **о полете американского бизнесмена** Денниса Тито, который уже прошел подготовку в ЦПК и был готов лететь на ОК в качестве пассажира. Юрий Семенов сказал, что программа «Мир» позволила осуществить прогноз Сергея Павловича Королева, который мечтал о временах, когда в космос будут летать «по профсоюзным путевкам». Наша техника уже позволяет такие полеты, правда, за деньги. В контракте на полет Тито предусмотрена возможность посещения вместо «Мира» МКС. Росавиакосмос в лице Ю.Коптева подписал недавно документ о включении Тито в состав российского экипажа посещения, полет которого намечен на 30 апреля. Ю.Коптев заметил, что наша инициатива не всем нравится; приходится вести активную дискуссию с партнерами по МКС, доказывая, что рассчитывать в таких грандиозных проектах на государственные дотации и исключать коммерциализацию – неправильно.

Хотя полет Д.Тито рассматривается как коммерческий проект, не следует забывать, что он профессиональный космический инженер с соответствующим образованием, многие годы проработав в NASA на ответственных должностях. Он хочет осуществить мечту своей жизни, которую не удалось реализовать в США.

Конечно, для полета непрофессионального космонавта необходимо разработать основополагающие документы, регламентирующие его поведение на борту, а также критерии отбора. Наши коллеги настаивают, чтобы эти критерии были разработаны и утверждены до полета Тито и проведена проверка на его соответствие им. А время уходит. Наша позиция – все это надо делать. Но не увязывать по времени с полетом Тито, так как в нашей стране есть опыт подготовки и полетов непрофессиональных космонавтов и мы несем ответственность за его действия на борту. «Мы будем отстаивать свою позицию на переговорах с партнерами, которые начнутся в ближайшее время».

В завершение пресс-конференции Ю.Семенов рассказал, откуда взялось столь символическое название – «Мир»: «В нашей организации был объявлен конкурс, где фигурировало 20–30 названий. Государственная комиссия выбрала наиболее удачное».

Указом Президента РФ №195 от 19 февраля за заслуги в научной деятельности почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено Семену Самойловичу Моисееву – доктору физико-математических наук, профессору, главному научному сотруднику ИКИ РАН. Тем же указом за заслуги в развитии топографо-геодезического и картографического производства и многолетний добросовестный труд почетное звание «Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации» присвоено ведущему инженеру Государственного научно-исследовательского и производственного центра «Природа» Тимофею Андреевичу Березину. – *И.Л.*

Дискуссия о «Мире»

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

28 февраля сразу после успешной стыковки «Прогресса М-44» с МКС в Голубом зале ЦУПа состоялась открытая встреча-дискуссия генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева со сторонниками сохранения ОС «Мир». На эту встречу прибыли также первый заместитель гендиректора Росавиакосмоса В.В.Алавердов, президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов, директор ЦНИИмаш Н.А.Анфимов, а также другие руководители и специалисты космической отрасли. В качестве оппонентов были приглашены депутаты Госдумы и космонавты. Встреча проходила при большом стечении пишущих и снимающих репортеров, в том числе зарубежных, так что зал едва вместил всех желающих послушать доводы и аргументы противостоящих сторон.

Дискуссия проводилась по инициативе руководителей Росавиакосмоса в связи с тем, что в последнее время в различных российских СМИ появились статьи и телепередачи, осуждающие решение Правительства РФ о завершении полета ОК «Мир». В частности, в газете «Завтра» №3, вышедшей в январе 2001 г., была опубликована подобная статья под броским заголовком «Это предательство». Эта довольно эмоциональная статья была подписана группой космонавтов, а именно: В.Афанасьевым, Т.Мусабаевым, А.Полещуком, Г.Стрекаловым, В.Кубасовым, Ю.Батуриным, С.Залетиним. Они и были приглашены на дискуссию. В качестве защитников «Мира» также выступали небезызвестные депутат А.Митрофанов (ЛДПР) и профессор МАИ Г.Малышев. Самые активные защитники «Мира» – депутаты В.Севастьянов и С.Савицкая – на встречу не приехали, видимо, сочтя ее неудачным местом для политической пропаганды.

Ю.Коптев, открывший дискуссию, начал с главного. Он отметил, что одним из основных требований космической деятельности является всемерная безопасность ее проведения. Он напомнил, что Российская Федерация является участником международных договоров и несет полную ответственность за последствия своей космической деятельности. В качестве примера Юрий Николаевич привел известный факт: 28 января 1978 г. советский военный КА «Космос-954» с ядерной энергоустановкой, весом в несколько тонн, потеряв управление, упал на территорию Канады. В результате этого инцидента Советский Союз имел политические проблемы международного уровня и был вынужден выплатить Канаде более 6 млн долларов за нанесенный ущерб. Здесь также уместно вспомнить о неконтролируемом падении обломков орбитальных станций «Скайлэб» и «Салют-7» соответственно в Австралии и Чили. А вот «защитники» станции «Мир» об этих фактах предпочитают не вспоминать.

Юрий Николаевич сообщил, что объективный анализ технического состояния комплекса «Мир», проведенный авторитетными

специалистами и ведущими организациями отрасли, показал, что дальнейшее продолжение полета станции не обеспечивает необходимого уровня надежности и безопасности. Наиболее критичными с точки зрения безопасности сейчас являются следующие жизненно важные системы комплекса: система управления движением – многократно выработан ресурс многих приборов и гиродинов (они остановлены); система управления тепловой режимом – не обеспечивается тепловой режим и восстановление контуров возможно только при наличии экипажа; система энергопитания – выработан ресурс аккумуляторов и отключена солнечная батарея на «Кванте»; система бортовых измере-

млн, а в 1992 – 8.7 млн. Ю.Коптев напомнил, что все эти средства были получены из госбюджета.

К 1992 г. недостроенный «Мир» (без двух модулей) фактически остался без финансирования и вся программа оказалась в тупике. Ю.Коптев сказал, что уже тогда, 8 лет назад, над «Миром» нависла реальная угроза уничтожения. Юрий Николаевич напомнил, что, пытаясь выйти из этого тупика и спасая станцию, в 1992 г. с США было заключено первое соглашение в области пилотируемой космонавтики. В соответствии с ним «Мир» превратился в «Первый этап Международной космической станции» сроком на 5 лет. Вслед за американцами к нам тогда потянулись и другие страны: ЕКА, Франция, Германия, Словакия.

Международное сотрудничество на станции «Мир» принесло России в общей



«Мир» будет затоплен, но все «за» и «против» еще долго будут обсуждаться

ний – отказ отдельных приборов и выработка ресурса оставшихся (телеметрия поступает в неполном объеме). Кроме того, из-за разгерметизации модуль «Спектр» изолирован от комплекса и использоваться не может. Остальные модули и агрегаты покрыты коррозией, и имеются поврежденные места от воздействия микрофлоры. Исходя именно из этой реальной ситуации ведущие специалисты отрасли и Правительство РФ приняли решение о невозможности продолжения эксплуатации «Мира».

Далее Ю.Н.Коптев подробно остановился на другом важном аспекте – финансовом. Он сказал, что разработка ОК «Мир» началась в 1976 г. и в целом на эту программу за 25 лет было затрачено 4.2 млрд \$. Разработка, изготовление и запуск Базового блока обошлись в 1.6 млрд \$. Создание и запуск еще трех модулей («Квант», «Квант-2» и «Кристалл») потребовали 1.1 млрд \$. А вот как распределялись средства на «Мир» по годам: 1986 – 357 млн долларов; 1987 – 393 млн; 1988 – 461 млн; 1989 – 595 млн. Затем начался развал советской экономики, что, естественно, отразилось и на космической отрасли. В 1990 г. на «Мир» было потрачено всего 24 млн долларов, в 1991 – 6.1

сложности около 1 млрд долларов. За счет этих средств мы смогли доделать и запустить еще два модуля – «Спектр» и «Природа», а также в течение пяти лет полноценно эксплуатировать станцию. В этот период «Мир» финансировался из двух источников: из госбюджета и по линии международного сотрудничества. Ю.Коптев сообщил, как распределялись средства по годам: 1993 – 22 млн долларов (госбюджет) и 73 млн (внебюджетные источники); 1994 – 81 млн и 131 млн; 1995 – 96 млн и 54 млн; 1996 – 151 млн и 60 млн долларов соответственно. В эти годы программа «Мир» была приоритетной, в среднем на нее выделялось 50–55% от общего бюджета РККА.

Значительный вклад в станцию внесли и наши зарубежные партнеры. В частности, с помощью американских шаттлов на «Мир» было доставлено 22.9 тонны различных грузов. Это эквивалентно 9 ТКГ «Прогресс М», которые мы сэкономили. На Землю шаттлами было возвращено 7.8 тонны оборудования и аппаратуры, а также результатов экспериментов. Для того чтобы вернуть такое количество грузов, нам потребовалось бы 26 капсул «Радуга» и, соответственно, 26 «Прогрессов» для их доставки на

станцию. Юрий Николаевич попросил «защитников» станции напрячь память и вспомнить, что в течение пяти лет «Мир» поддерживали наши зарубежные партнеры. Если бы их не было, то станция покоилась бы на дне океана еще в 1993 г.

В завершение своего выступления Ю.Коптев сказал, что станция «Мир» – это наше величайшее достижение, никто не ставит это под сомнение, но использование космической техники должно иметь разумные пределы. В 1998 г. программа «Мир-NASA» закончилась, вместе с ней закончилось и внебюджетное финансирование ОК, а с 1 июля 1999 г. прекратилось и госбюджетное финансирование. После этого в течение года «Мир» пыталась содержать компания MirCorp. Однако из-за недостатка средств постоянное присутствие экипажей на борту станции обеспечить не удалось. В результате этого стали нарастать необратимые отказы и ее дальнейший полет стал небезопасным. После 1998 г. серьезных заказчиков на ресурсы станции не стало, а летать, чтобы летать, – это абсурд.

Затем выступил Ю.Семенов, который поддержал Ю.Коптева за исключением одного пункта. Юрий Павлович заметил, что сейчас на станции действительно нарастают отказы, но их бы не было, если бы на борту постоянно находились космонавты. А для того, чтобы их туда отправлять, нужны были деньги, которых не было. Ю.Семенов сказал, что в течение двух лет, 1999–2000 гг., руководители Корпорации многократно обращались по этому поводу и к Президенту РФ, и в Правительство, и в Госдуму, пытались спасти «Мир», но теперь время ушло. «Теперь поздно что-либо делать, теперь нужно цивилизованно станцию затопить и прекратить все разговоры о ее сохранении. Потеряв станцию «Мир», теперь мы можем потерять и МКС. И не потому, что нас выгонят оттуда американцы, а потому что мы сами не сможем удержаться в проекте из-за недостаточного финансирования. Вот о чем сейчас надо думать», – заключил Юрий Павлович.

Депутат Алексей Митрофанов высказал мнение, что Правительство РФ не имело права принимать решение о затоплении «Мира» (станция является государственной собственностью), так как для этого требовалось принять Госдумой специальный закон. На этом основании Митрофанов считает, что «Мир» должен летать до тех пор, пока депутаты не сделают такой закон. Юрий Коптев вынужден был провести небольшой «кликбез» для неразбирающегося в космических делах законодателя. Он пояснил, что Росавиакосмос отвечает за эксплуатацию всех гражданских КА, к которым относятся и станция «Мир». А понятие «эксплуатация» включает в себя и этап завершения эксплуатации, на котором КА либо просто отключают, либо управляемо сводят с орбиты. Решение о сведении с орбиты «Мира» сначала приняли Совет главных конструкторов и Коллегия Росавиакосмоса в октябре 2000 г., а уже затем на основании этих решений Правительство РФ издало соответствующее постановление. Если же следовать логике Митрофанова, то на каждый КА, выводимый из эксплуатации, Госду-

ма должна принимать специальный закон.

На реплику из зала о том, что с потерей «Мира» мы окончательно похороним отечественную космонавтику, так как будут сокращены рабочие места, Ю.Коптев ответил, что объемы работ по МКС значительно больше, чем по «Миру» в последние годы. Судите сами: РКК «Энергия» должна выпускать ежегодно не менее 8 кораблей (2 «Союза» и 6 «Прогрессов»), «ЦСКБ-Прогресс» – 8 ракетносителей, ГКНПЦ им. Хруничева – модули и «Протоны», ЦУП уже сейчас задействован на управлении российским сегментом МКС, в РГНИИ ЦПК ведется подготовка международных экипажей для шести основных экспедиций, а еще нужно будет готовить экипажи для кораблей-такси, а также европейских, японских и канадских астронавтов.

Затем в защиту станции «Мир» выступили космонавты Г.Стрекалов, В.Афанасьев и профессор Г.Малышев. Аргументированно объяснить, как и с какой целью продлевать полет «Мира», многократно выработавшего свой ресурс, никто из них не смог. Г.Стрекалов сказал, что письмо-обращение космонавтов к спикеру Госдумы Г.Селезневу и Президенту РФ В.Путину было написано еще в ноябре 2000 г., до выхода постановления Правительства РФ, и не предназначалось для публикации. В январе 2001 г. оно было опубликовано в газете «Завтра» под провокационным заголовком. Эти слова Геннадия Михайловича во многом объяснили задумчивый и обескураженный вид некоторых космонавтов.

Г.Стрекалов, защищая станцию, счел возможным сказать следующее: «“Мир” – это символ, а символы дороже любых денег.. С потерей станции мы потеряем престиж великой державы, а американцы из МКС нас, конечно же, выгонят..» Спорить с ним по этому поводу никто не стал. Вот только может ли государство позволить себе тратить огромные средства на сохранение символа, лишая одновременно поддержки новую программу?

Г.Малышев, ранее предлагавший отправить «Мир» «на орбиту Луны», теперь призывал продлить полет станции еще на два года, но так и не объяснил, для чего. Он также заявил, что МКС и «Мир» – это несовместимые антиподы... Но к чему ведут призыв отгородиться от мирового сообщества и предложение развивать отечественную космонавтику лишь собственными силами, причем значительно меньшими, чем во времена Советского Союза? Очевидно, к полному технологическому и техническому отставанию от ведущих космических держав.

В заключение дискуссии Ю.Коптев призывал всех – и специалистов, и космонавтов, и журналистов – к тому, чтобы при освещении сугубо технических вопросов, каковым является ОС, быть максимально корректными и воздерживаться от политизации ситуации и популистских высказываний. Предлагаемые в СМИ необоснованные предложения о продолжении полета станции «Мир» являются безответственными и наносят в обществе нездоровый ажиотаж, вводя в заблуждение людей. Юрий Коптев призвал всех не политизировать космонавтику, а консолидировать общество в поддержку сохранения Россией реального ракетно-космического потенциала и всеобъемлющей космической деятельности.

«Ракетно-космическая эпоха. Памятные даты»



Авторским коллективом ветеранов ракетно-космической науки и техники в составе З.Ф.Бродского, П.И.Климука, А.Л.Локтева, В.И.Филимонова подготовлен научно-популярный сборник «Ракетно-космическая эпоха. Памятные даты». В книге scrupulously собраны более 2000 дат с кратким описанием важнейших событий истории космонавтики в СССР, в России и в мире. Авторами также систематизирована обширная информация о выдающихся специалистах ракетно-космической науки и техники, всех космонавтах и дублерах. Имеется алфавитный указатель имен.

Обращение к читателям подготовлено академиком РАН В.П.Мишиным – заместителем С.П.Королева.

Объем книги – 224 страницы, формат – 205×260 мм, переплет твердый с тиснением фольгой на обложке и по корешку. В книге представлены 252 цветные фотоиллюстрации. Некоторые из них являются уникальными и публикуются впервые. Книга содержит главы: «Покорители космоса», «Календарь памятных дат», «Информация о предприятиях – участниках издания книги».

Книга посвящена ветеранам – соратникам академика С.П.Королева и 40-летию прорыва человечества в космос, носит справочно-энциклопедический характер, издана на русском и английском языках; представляет интерес для читателей в России и за рубежом благодаря полноте собранной информации и возможности использования в качестве уникального сувенира.

Оригинал-макет книги подготовлен издательством «Военный парад» и доработан издательством «Московский журнал. История государства Российского» по заказу Многопрофильного производственного Фонда социальной поддержки ветеранов ракетно-космической науки и техники «Королевские ветераны» (КОРВЕТ).

В издании книги приняли участие более 20 предприятий и организаций.

Стоимость книги с отправкой по России – 250 руб.

Денежные переводы направлять по адресу: 127427, Москва, до востребования, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Количество экземпляров для продажи ограничено.

КОНФЕРЕНЦИЯ В ЗАЩИТУ «МИРА»

В. Давыдова. «Новости космонавтики»
Фото М. Талипова

Несмотря на то, что необратимые процессы по прекращению полета ОК «Мир» начались и уже ничто не может помешать его затоплению, 14 февраля в Государственной Думе, по инициативе Народно-патриотического Союза России (НПРС), состоялась пресс-конференция на тему «Американская система ПРО и ситуация, сложившаяся вокруг орбитальной станции «Мир»». В пресс-конференции приняли участие лидер фракции КПРФ Г.А. Зюганов, депутаты Госдумы летчики-космонавты В.И. Севастьянов и С.Е. Савицкая, депутат Госдумы, быв-

ных средств, которые для нее нашла РКК «Энергия» во главе с Ю.П. Семеновым, – отметил депутат. – Глава Росавиакосмоса Ю.Коптев не выбивал деньги у правительства на продолжение пилотируемого режима станции». – «Сейчас у правительства нет денег не только на поддержку программы «Мир», но и на подготовку коммунального хозяйства к зиме», – заключил лидер КПРФ.

Отвечая на вопрос корреспондента о взаимосвязи ликвидации станции «Мир» и планах американцев по развертыванию ПРО, В.И. Севастьянов сказал, что орбитальный комплекс «Мир» – это не только ключевой элемент российской орбитальной группировки, обеспечивающий научные и ком-



Пресс-конференция в Государственной Думе РФ

ший директор Воронежского механического завода Г.В. Костин.

Комментируя решение правительства о затоплении в марте российского космического комплекса «Мир», участники пресс-конференции подчеркнули, что с его уничтожением усиливается опасность утраты Россией передовых позиций в технологиях XXI века и мощного научно-производственного потенциала (более 200 КБ и предприятий, более 100000 лучших умов и рук России). От спасения станции зависит будущее российской пилотируемой космонавтики, в поддержке которой существует абсолютная необходимость.

По словам С.Е. Савицкой, депутаты неоднократно предпринимали попытки сохранить «Мир», обращались к правительству, в бюджете 2000 г. для этого было предусмотрено 1,5 млрд рублей. Но правительство не выделило эти средства. Президента Путина загнали в ситуацию, когда якобы нет ни технических, ни финансовых возможностей сохранить станцию. Это не соответствует действительности. Как заявила С.Е. Савицкая, президенту были переданы конкретные и весьма выгодные для России предложения о внебюджетном финансировании станции. «Так, весь прошлый год станция существовала за счет внебюджет-

мерческие программы, но он является также противодействием планам США по развертыванию национальной ПРО. Уничтожение станции «Мир» позволит осуществить планы Космического командования США по размещению в космосе средств ПРО, что ведет к гонке космических вооружений. (Осталось непонятным, чем именно «Мир» мешал этим планам.)

С учетом курса США на создание системы ПРО руководство нашей страны обязано обеспечить независимость России в области пилотируемых космических полетов, продолжил Геннадий Зюганов. Но в последнее время правительство своей политикой приносит в жертву национальную безопасность страны. Фактически прекращена национальная космическая программа. Заказов по линии Минобороны и правительства нет, производство практически стоит, вышли из строя большинство спутников, которые обеспечивают не только телевидение, но и связь, разведку...

По словам Савицкой, американцы в космосе преследуют цели, идущие вразрез с научными. Осуществляя план строительства МКС, американцы должны были быть заинтересованы в продолжении полета «Мира», так как на этой станции может отрабатываться и изучаться ресурс МКС. То есть, в

данном случае «Мир», как и вообще во всей аэрокосмической технике, выполняет роль «лидерного» изделия. Уничтожение орбитальной станции «Мир» технически и экономически необоснованно.

По инициативе фракции КПРФ Совет Госдумы решил создать независимую экспертную группу, в которую войдет ряд крупнейших ученых и специалистов в области космоса и которая представит парламенту доклад о состоянии и перспективах российской программы пилотируемых полетов. Представители КПРФ выдвинули требование президенту России принять решение не только о сохранении нынешнего ОК, но и о начале работ по созданию орбитальной станции нового поколения. По их мнению, это самая реальная возможность для России немедленно ответить на решение США о создании системы ПРО.

В заключение лидер КПРФ Геннадий Зюганов призвал общественность в оставшееся время более решительно выступить в защиту станции «Мир». 20 февраля, в 15-ю годовщину выхода первого блока «Мира» на орбиту, планировалось провести митинги в городах Самара, Воронеж, Королев, Реутов, Мытищи, Лыткарино, в Москве у здания Росавиакосмоса. В Госдуме планировалось организовать 20 февраля общественные слушания по проблемам российской космонавтики. Идет активный сбор подписей под обращениями к президенту В.Путину с требованиями сохранить орбитальную станцию «Мир». 22 февраля акцию протеста около здания правительства РФ планировали провести профсоюзы аэрокосмической отрасли.

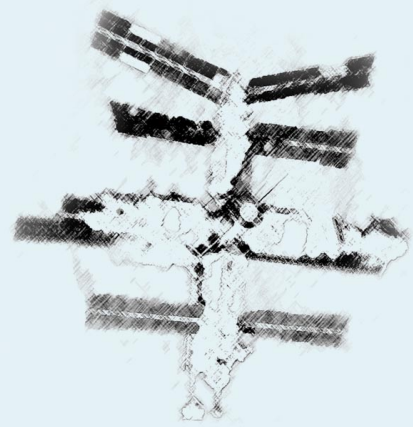
Сообщения ▶

⇒ По сообщению газеты «Известия» от 20 февраля, принятие программы перевооружения Российской армии на 2001–2007 гг. может стать поворотным в судьбе умирающей группировки российских спутников. В рамках этой программы Министерство обороны РФ собирается вывести в космос около 60 новых аппаратов. В том числе удвоить численность системы спутниковой навигации «Глонасс» и увеличить на 9 единиц группировку системы предупреждения о ракетном нападении. Финансирование разработки и изготовления КА оборонного назначения в последние годы велось на недопустимо низком уровне. Как рассказал представитель одной из оборонных фирм, в 1999 г. на разработку нового спутника-разведчика правительство выделяло столько средств, что на проведение работ потребовалось бы... 300 лет. В 2000 г. ситуация изменилась. На создание аппаратов дистанционного зондирования Земли (деликатное название разведчиков) было выделено 60 млн руб, затем еще 20 млн руб. И что самое главное – деньги перечислены полностью. Благодаря этому к 2002 г. могут начаться летно-конструкторские испытания спутника, на основе которого возникнет принципиально новая орбитальная группировка. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

⇒ По сообщению НПО «Энергомаш», в мае 2001 г. на испытательном полигоне Объединения начнутся огневые испытания двигателя РД-191М для первых ступеней РН «Ангара-1.1» и -1.2, создаваемых ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Кислородно-керосиновый однокамерный двигатель имеет массу 2,2 т. Его тяга на уровне моря должна составить 196 т, удельный импульс у земли – 309 сек и в вакууме – 337,5 сек. ЖРД будет крепиться в карданном подвесе с углом качания ±8° для управления РН по тангажу и рысканью. – Ю.Ж.

ПОКА ОНА ЕЩЕ ВЕРТИТСЯ...



В.Истомин. «Новости космонавтики»

Основной задачей, стоящей перед управленцами Главной оперативной группы управления после стыковки станции с грузовым кораблем «Прогресс М1-5», было подойти к дате схода с орбиты с достаточными запасами топлива. Затем нужно было постараться необходимую ориентацию для выдачи заключительного импульса и поддерживать ее на всем протяжении его выдачи.

Проще всего было решить эту задачу, выключив максимальное количество систем, в том числе систему управления движением (СУД) и управляющий информационно-вычислительный комплекс (УИВК). Именно таким образом и был организован ранее беспилотный полет ОК «Мир». Но на заключительном интервале полета возникли сомнения: а включатся ли системы накануне решающей фазы на высоте 250 км? Ведь по техническому заданию высота орбиты станции – 300–400 км. На низких орбитах могли возникнуть разные непредвиденные обстоятельства, поэтому такие важные системы, как СУД и УИВК, решено было оставить включенными.

Поддерживать ориентацию на одних двигателях, без гиродинов, было бы слишком «дорогой» задачей, и имеющегося топлива не хватало бы. Надо было что-то придумать. Решили оставить СУД в «горячем» резерве в т.н. индикаторном режиме (ИР), когда вычислительная машина не управляет движением станции, но готова воспринимать любые командные воздействия из ЦУПа; станция же совершает полет в режиме закрутки, которую повторяют при снижении приходов электроэнергии.

Для проведения повторной закрутки наиболее эффективным было использование данных с магнитометра 11В049, который включали два раза в сутки. Циклограмме, которая запускала повторную, т.н. «косюю» закрутку, присвоили номер 14. Требования к приходам электроэнергии были более жесткими, чем обычно, потому что ее расход из-за включенных дополнительных систем вырос. В то же самое время с каждой закруткой таял резерв топлива, который был определен в 100 кг. Что произойдет раньше: станция снизится до 250 км или кончится этот резерв? Соревнование «на острие ножа» началось.

Затраты топлива. После введения закрутки 27 января она давала приемлемые приходы до 2 февраля, когда пришлось прибегнуть к циклограмме 14. Было израсходовано **2.2 кг** топлива. Закрутка выручала недолго, и 3 февраля пришлось потратить **9.3 кг**. 5 февраля пришлось в третий раз проводить закрутку – еще **7.1 кг**. Такие частые закрутки стремительно «съедали» топливо, и были изысканы возможности уменьшить потребление. В СУД выключили интерфейс в модуль «Квант», а в УИВК программный модуль обмена было решено включать только для закладки уставок и

включения ТВ-дисплея. Кроме того, было решено уменьшить число сеансов через ТВ-дисплей и опросов борта модуля «Квант» до трех в сутки. Но все эти меры не помогли, и 6 февраля была проведена закрутка, во время которой потратили рекордное количество топлива – **27.32 кг**. Резерв топлива для закрутки сократился до 58 кг.

Несколько дней приходы электроэнергии были в норме. 8 февраля был проведен радиоконтроль орбиты, который показал параметры орбиты станции 276.3×303 км. 10 февраля сработали датчики минимального заряда, предупреждающие об опасном уменьшении емкости буферных батарей. Пришлось проводить закрутку. Потратили **4.2 кг**. Через пять витков закрутку пришлось повторять. Было израсходовано **14 кг**, но, как оказалось, не зря. «Достояли» до 16 февраля, когда потратили еще **6.3 кг**. 21 февраля израсходовали всего **4.8 кг**, и этого хватило до 26 февраля, когда было потрачено **6.2 кг**. За месяц расход топлива составил 67 кг; остаток – 33 кг.

Более успешной работе во второй половине месяца способствовала замена (с 14 февраля) одного из двух измерений ориентации при помощи магнитометра на измерение от оптического звездного датчика ОЗД.

Потеря баланса. 27 февраля в сеансе 10:50–10:57, первом после «глухих» витков, емкость буфера составила 352 А·ч. Но затем она стала резко (по 27 А за виток) падать. Пришлось в сеансе 13:56–14:04 проводить закрутку. Потратили **5.9 кг**. В сеансе 16:55–17:03 емкость несколько увеличилась и составила 317 А·ч. Со следующего витка она опять начала падать (минус 20 А за виток). В сеансе 19:51–19:59 не была получена телеметрия с ОЗД со щелковского НИПа из-за помех местного телевидения, что мешало оценить ориентацию и подобрать оптимальный момент для запуска циклограммы 14. В сеансе 21:24–21:32, когда закрутка все же была проведена (10 кг топлива), буфер составил всего 163 А·ч. Приход на модуле «Квант-2» сократился до 48 А, а на модуле «Кристалл» – до 5 А. В следующем сеансе телеметрия с борта модуля «Квант» отсутствовала.

28 февраля в сеансе 10:47–10:55, первом после «глухой» зоны, было зафиксировано отсутствие работы УИВК и пониженное значение тока нагрузки. В сеансе 12:20–12:28 для проверки функционирования СУД была проведена закладка массива. Маркер на закладку получен не был. Стало очевидно, что в «глухой» зоне прошел сигнал «Напряжение мало» с выключением основных потребителей, в том числе и СУД. На следующем сеансе, 13:53–14:01, было проведено тестовое включение ЦВМ-1 с закладкой того же массива. Маркер был получен. Была дана команда на включение СУД и УИВК.

Приходы электроэнергии были хорошими, емкость на конец дня составила 479 А·ч.

Таким образом, вчерашняя закрутка хотя и не успела помешать срабатыванию аварийной сигнализации, но не дала разрядиться станции полностью и позволила продолжить контролируемый полет. В этот день параметры орбиты составили 259.8×291 км.

Пока станция «Мир» еще вертится... Выделенного под закрутки топлива осталось **17 кг**.

Сообщения ▶

⇨ 2 февраля 2001 г. группа «Д-7-29» (С.Шарипов и П.Виноградов), занимавшаяся по программе «Мир», была расформирована. Таким образом, теперь все экипажи и группы космонавтов, проходящие подготовку в РГНИИ ЦПК, ориентированы только на одну программу – МКС. 5 февраля С.Шарипов и П.Виноградов приступили к занятиям в группе «МКС-гр1», в которой теперь стало девять космонавтов. Они располагаются в следующем порядке: С.Залетин, С.Шарипов, В.Токарев, Ю.Шаргин, П.Виноградов, А.Полещук, О.Конonenко, С.Ревин и Н.Кужельная. Космонавты этой группы являются первоочередными для назначения в экипажи МКС. – С.Ш.



⇨ Программа научных экспериментов и исследований, которую будет выполнять на борту МКС европейский астронавт Клоди Андре-Дез, получила название «Андромеда» (Andromede). Эта программа подготовлена французским космическим агентством. По сообщению CNES от 22 января 2001 г. К.Андре-Дез выполнит несколько медико-биологических и технологических экспериментов, а также проведет исследования по дистанционному зондированию Земли и изучению ионосферы. Французская аппаратура и оборудование весом 85 кг будут доставлены на МКС на корабле «Союз ТМ-33» №207 (15 кг) вместе с К.Андре-Дез, а также «Прогрессом М1» (70 кг), который пристыкуется к станции в сентябре 2001 г. – С.Ш.



⇨ 6 февраля в Космическом центре имени Стенниса состоялась первая огневая испытания продолжительностью 1.1 сек сдвоенного двигателя XRS-2200 типа «линейный аэро-спайк» для демонстратора Х-33. До установки двигателя на демонстратор, который совершит первый полет в 2003 г., запланировано провести еще восемь огневых испытаний. – И.Б.

Поправка

В НК №3, 2001 г. в подписи к фотографии (статья «Слова прощания», с. 33) допущена ошибка. Следует читать А.А.Лобнев вместо А.Л.Лобанов.

В полете два КА военной связи

первый итальянский и очередной британский



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

7 февраля в 23:05:10 UTC (20:05:10 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace была запущена РН Ariane 44L (полет V139). Носитель вывел на орбиту итальянский военный спутник связи Sicral и британский военный спутник связи Skynet 4F.

По данным Arianespace, отделение КА было произведено на орбите с параметрами (в скобках – расчетные значения*):

- > наклонение – 7.00° ($7 \pm 0.06^\circ$);
- > высота перигея – 199 км (199 ± 3 км);
- > высота апогея – 35999 км (36008 ± 150 км).

Параметры орбит (по данным Космического командования США) объектов, связанных с этим пуском, их международные обозначения и номера приведены в таблице.

КА	Sicral	Skynet 4F
Международное обозначение	2001-005A	2001-005B
Номер	26694	26695
Наклонение	7.03°	7.02°
Высота в перигее	204 км	205 км
Высота в апогее	35777 км	35715 км
Период обращения	628.3 мин	627.1 мин

Это был 103-й запуск РН Ariane 4 и 31-й для самой мощной модификации Ariane 44L, включающей четыре жидкостных ускорителя.

КА Sicral

КА Sicral – уникальный во многих отношениях спутник. Этот КА – первый итальянский аппарат, исключительно предназначенный для военной связи, и его название расшифровывается как Sistema Italiana de Comunicazione Riservate Allarmi. Спутник станет основой «интегрированной» системы, которая обеспечит секретную связь для итальянских сухопутных, военно-морских и военно-воздушных сил, а также гражданских сил безопасности как внутри страны, так и при внешних операциях. Кроме того, в распоряжении Минобороны Италии никогда еще не было спутника со столь широкой частотной полосой (три частотных диапазона) и настолько мощными ретрансляторами. Впервые в Европе КА будет работать сразу в трех частотных диапазонах, причем впервые в мире спутник обеспечивает прямо на борту переход из одного частотного диапазона в другой. Более ста терминалов для работы с Sicral будут установлены на самолетах, кораблях и наземных средствах передвижения.

Это был первый запуск спутника, построенного Alenia Spazio на новой базовой

платформе. При проектировании КА Sicral по заданию итальянских военных разработчики обеспечили полное сопряжение аппаратуры спутника с другими принятыми протоколами военной связи стран НАТО. Были также предусмотрены возможности использования терминалов Sicral для связи с районами стихийных бедствий, гуманитарных и миротворческих операций.

КА Sicral создан по контракту Министерства обороны Италии с консорциумом SITAB, заключенным в 1996 г. Этот консорциум образован фирмами Alenia Spazio (основной подрядчик, 70% участия), FiatAvio (20%) и Telespazio (10%). Кроме них в программе Sicral участвовали еще 150 аэрокосмических фирм Италии.

Изготовление спутника велось на заводе Alenia Spazio. Эта фирма также разработала проект КА и провела интеграцию всех элементов системы Sicral: базовой платформы, ретрансляторов, антенн, а также наземной сети, включающей Центр управления полетом и Центр управления спутником.

FiatAvio изготовил ДУ спутника для перевода его на геостационарную орбиту и проведения на ней коррекций. Кроме того, эта фирма отвечала за заключение контракта на пусковые услуги с Arianespace и изготовление некоторого наземного оборудования (частотно-временные системы, компьютеры и аппаратура защиты информации).

Telespazio был назначен Минобороны Италии ответственным за координацию всех работ по использованию итальянского военного Центра управления в Браччиано (Bracciano) в рамках программы Sicral. Эта же компания отвечала за управление КА на переходной орбите с момента отделения от РН и до выхода на геостационар.

При создании спутника использовались новые технологии, и разработчики заслуженно считают, что Sicral станет эталоном для оборонных связных систем XXI века и сделает Италию сильным участником рынка связных ИСЗ. Надо особо подчеркнуть, что 80% работ по Sicral были выполнены в Италии, а 90% использованных в программе технологий – полностью итальянские. Программа Sicral имела для итальянских военных большой положительный эффект. Некоторые страны теперь рассматривают Вооруженные силы Италии и итальянскую промышленность для сотрудничества в области военной спутниковой связи.

Система Sicral включает:

- одноименный КА на геостационарной орбите;
- Центр управления (на геостационарной орбите) и менеджмента, расположенный в г. Винья-ди-Валле (Vigna di Valle);
- 107 пользовательских терминалов для наземных, морских и воздушных носителей. КА состоит из базовой платформы, рет-

рансляторов и антенн. Все эти компоненты были разработаны римским отделением Alenia Spazio.

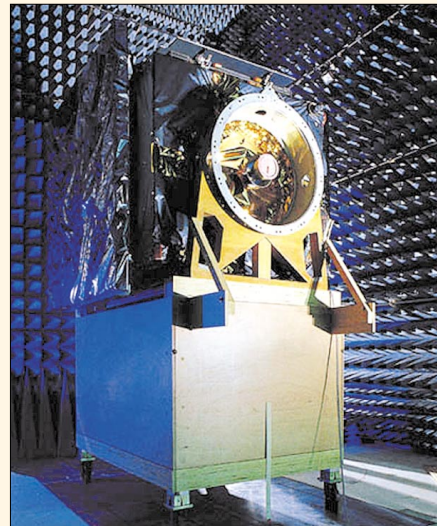
КА имеет трехосную систему ориентации, которая включает датчики Земли и Солнца и двухкомпонентную двигательную установку. Точность удержания КА в точке стояния 0.2° в направлениях «север-юг» и «восток-запад».

Характеристики КА Sicral	
Стартовая масса	2596 кг
Сухая масса	1253 кг
Масса полезной нагрузки (ПН)	450 кг
Высота	2.79 м
Длина	4.93 м
Ширина	3.43 м
Размах СБ на орбите	24.50 м
Мощность системы электропитания в начале полета	3280 Вт
Средняя потребляемая мощность ПН	1500 Вт
Мощность, потребляемая ПН в периоды затмения Солнца Землей	900 Вт
Время активного существования	10 лет

Опыт по изготовлению КА связи Alenia Spazio получила во время реализации по заданию Итальянского космического агентства программы Italsat (КА Italsat F1 запущен 15.01.1991, Italsat F2 – 08.08.1996). Эти КА вели работу в диапазонах Ka (20–22 ГГц, SHF-диапазон) и L (1–2 ГГц, UHF-диапазон). Большую пользу программе Sicral принесла реализация при участии Alenia Spazio проекта экспериментального КА связи Artemis, создаваемого по заданию ЕКА (запуск намечен на лето 2001 г.).

Полезной нагрузкой КА Sicral стали девять ретрансляторов, работающих в диапазонах UHF (ультравысокая частота), SHF (сверхвысокая частота) и EHF (крайне высокая частота).

Спутниковые ретрансляторы EHF-диапазона работают на частотах 44–20 ГГц и впервые используются на итальянском КА. UHF-ретрансляторы (0.30–0.26 ГГц) имеют наибольшую мощность в Европе. Сигнал с них может переключаться в SHF/EHF-диа-



* Правда, в пресс-ките Arianespace, выпущенном за неделю до запуска, приводились другие параметры целевой орбиты: 225×36010 км, 7° . Возможно, целевая орбита была изменена по результатам заключительного взвешивания и заправки.

пазоны. Ретрансляторы диапазона SHF (8/7 ГГц) используются Италией тоже впервые, хотя они уже применялись на КА Франции и Великобритании.

Точка стояния КА Sicral – 16.2° в.д. (над Конго). Расположенный здесь спутник будет использоваться для мобильной видео-, звуковой и факсимильной связи как на территории Италии, так и в других районах Европы и Ближнего Востока. Причем на КА имеются как фиксированные, так и перенастраиваемые лучи.

Пользовательские терминалы для работы с КА Sicral могут быть как стационарные, так и мобильные – перевозные (самолеты, корабли, танки, автомобили и пр.) и переносные (ранцевые). Мобильные терминалы для EHF- и SHF-диапазонов пока находятся только на стадии разработки. Уже имеются в достаточном количестве стационарные SHF-терминалы, SHF- и UHF-терминалы для военно-морского флота и легкие переносные UHF-терминалы.

Контракт на запуск КА Sicral был подписан с Arianespace 30 октября 1996 г. Это был первый контракт, в котором предусматривался запуск на РН Ariane 5. Предполагалось осуществить старт в 1999 г. Однако из-за задержки в программе Ariane 5 и проблем с изготовлением спутника запуск пришлось перенести на Ariane 4 и сдвинуть «вправо» на два года.

Между 9 и 15 февраля КА Sicral был переведен на околоорбитальную орбиту и, по состоянию на 2 марта, подходил к расчетной точке стояния.

КА Skynet 4F

КА Skynet 4F изготовлен по заказу британского Министерства обороны европейским концерном Astrium, точнее – его британским предприятием в г.Стевенидж. Спутник предназначен для обеспечения стратегической и тактической защищенной связи для армии, флота, авиации и правительственных учреждений Великобритании.



Программа Skynet осуществляется британским Центром космической связи, расположенным в окрестностях г.Оукхэнгар (Oakhangar) в графстве Хэмпшир. Astrium обеспечивает не только изготовление КА и заключение контракта на пусковые услуги, но и испытания на орбите и управление КА до передачи заказчику.

КА Skynet 4F имеет трехосную систему стабилизации. Для перевода спутника на геостационарную орбиту используется апогейный двигатель Star 30 компании Thiokol (США).

Полезная нагрузка Skynet 4F состоит из 7 транспондеров. Три из них работают в диапазоне SHF (СВЧ, фактически 7.250–7.725 ГГц) и обеспечивают четыре канала. Еще два ретранслятора работают в диапазоне UHF (УВЧ, 295–318/254–258 МГц), и два – в диапазоне S (1.55–5.2 ГГц). Область

Характеристики КА Skynet 4F	
Стартовая масса	1489 кг
Сухая масса	830 кг
Масса полезной нагрузки (ПН)	256 кг
Высота	1.45 м
Длина	1.76 м
Ширина	1.91 м
Размах СБ на орбите	16.05 м
Мощность системы электропитания в начале полета	2000 Вт
Время активного существования	8 лет

охвата лучами ретранслятора – глобальная*.

К 11 февраля КА Skynet 4F был переведен на околоорбитальную орбиту, а к 12 марта пришел в точку стояния 6° в.д. (над Гвинейским заливом). Название это применимо к «Скайнету» условно: начальное наклонение рабочей орбиты КА составляет 3.9°, так что аппарат немного «ходит». Аналогичными были и начальные орбиты других спутников серии.

Skynet 4F – шестой в серии Skynet 4 и третий КА ее второго этапа (Skynet 4 Stage 2). КА Skynet 4A, 4B, 4C и два аналогичных им спутника NATO IVA и IVB (запущены в 1991 и 1993 гг.) сыграли большую роль в период войны в Заливе и при обеспечении миротворческих сил в Боснии. Однако их крупным недостатком было то, что их приходилось очень долго и сложно перенацеливать с региона на регион. Такая операция обходилась в миллионы фунтов.

КА серии Stage 2 изготавливаются на основе глубоко модернизированного проекта. Они имеют повышенную мощность, оснащены активными самонаводящимися антеннами для создания точечных лучей в диапазоне SHF и системами стабилизационной защиты сигнала от радиопомех. Их использование дало Министерству обороны Великобритании возможность быстро изменять конфигурацию тактической и стратегической связи для использования ее в новых районах. Это преимущество британские военные смогли оценить во время военных действий против Югославии в 1999 г.

При запуске первого КА второго этапа Skynet 4D в 1998 г. сообщалось, что всего таких аппаратов будет четыре. Skynet 4F планировалось запустить в 2000 г. Однако при старте Skynet 4F британское Минобороны объявило, что этой последний Skynet 4.

В 2000 г. Astrium был выбран одним из двух соискателей контракта по созданию КА военной связи следующего поколения – Skynet 5. Победитель этого тендера, который должен быть объявлен в течение ближайших 18 месяцев, обеспечит к 2010 г. создание новой системы военной спутниковой связи для Минобороны Великобритании.

Кроме того, 15 января 2001 г. Astrium и Агентство по закупке вооружений заключили контракт стоимостью несколько миллионов фунтов на создание системы, предназначенной для улучшения управления

* По сравнению со Skynet 4F первый КА второго этапа – Skynet 4D – имел расчетный срок службы на год меньше (7 лет), а стартовую массу на 21 кг больше (1510 кг) и оснащался 15 ретрансляторами диапазона Ku (11.200–11.447 ГГц) мощностью по 13.9 Вт с шириной полосы 26 МГц.

военной спутниковой системой связи Великобритании UKMSCS (United Kingdom's Military Satellite Communications System).

Система UKMSCS предоставит Минобороны Великобритании возможность оптимизировать использование и улучшить параметры связи у имеющихся в распоряжении спутников. Проведение такой работы потребовалось в связи с сильно возросши-

Запуски КА семейства Skynet первого и второго поколений

КА	Международное обозначение	Номер	Дата пуска	Время пуска (UTC)	РН (обозначение пуска)
Skynet 4 Stage 1					
Skynet 4B	1988-109A	19687	11.12.1988	00:33:38	Ariane 44LP (V27)
Skynet 4A	1990-001A	20401	01.01.1990	00:07	Titan 3 (CT-1)
Skynet 4C	1990-079A	20776	30.08.1990	22:46:00	Ariane 44LP (V38)
Skynet 4 Stage 2					
Skynet 4D	1998-002A	25134	10.01.1998	00:32:01	Delta 7925-9.5 (D252)
Skynet 4E	1999-009B	25639	26.02.1999	22:44	Ariane 44L (V116)
Skynet 4F	2001-005B	26695	07.02.2001	23:05:10	Ariane 44L (V139)

ми за период войны в Югославии и миротворческой операции в Косово требованиями британских военных по обеспечению телекоммуникационных услуг.

Запуск

Выбор носителя для этого запуска был вполне предсказуем. Итальянские и британские военные, естественно, пожелали запустить свои спутники связи на европейской ракете, не прибегая к помощи зарубежных стран, пусть даже таких союзников, как США. Тем самым была подтверждена стратегически важная для Европы возможность независимого доступа в космос.

Работы по подготовке к запуску КА Sicral заняли 40 рабочих дней с момента его прибытия в Куру 8 декабря 2000 г. Подготовка Skynet 4F, доставленного в Гвианский космический центр 25 октября 2000 г., заняла почти вдвое больше – 70 рабочих дней.

Сверху в головном блоке при запуске V139 на переходнике SPELDA был установлен КА Sicral. Под ним внутри переходника стоял Skynet 4F. Общая масса полезной нагрузки РН в этом пуске составила 4552 кг, из которых 4085 кг приходилось на спутники.

Пусковая кампания была начата с установки первой ступени РН на мобильную платформу сразу после новогодних праздников 4 января 2001 г. Сборка РН завершилась навеской жидкостных ускорителей 12 января, а 25 января она была вывезена на пусковую установку ELA-2. 1 февраля на РН был установлен головной блок.

Запуск РН Ariane 44L состоялся сразу после открытия часового стартового окна.

Циклограмма выведения (все времена приведены от контакта подъема):

2 мин 24 сек	отделение ускорителей
3 мин 28 сек	отделение 1-й ступени
3 мин 31 сек	зажигание 2-й ступени
3 мин 58 сек	сброс головного обтекателя
5 мин 40 сек	отделение 2-й ступени
5 мин 44 сек	зажигание 3-й ступени
19 мин 12 сек	отсечка двигателя 3-й ступени
20 мин 55 сек	отделение КА Sicral
20 мин 57 сек	изменение ориентации
25 мин 49 сек	отделение Skynet 4F
26 мин 29 сек	начало маневра уклонения 3-й ступени
30 мин 39 сек	конец работ по миссии V139

По информации Arianespace, Alenia Spazio, Astrium

20 февраля в 11:48:27.068 ДМВ (08:48:27 UTC) с мобильной пусковой установки типа «Тополь» на 2-м Государственном испытательном космодроме (Амурская обл.) боевыми расчетами РВСН был выполнен пуск РН «Старт-1» с шведским исследовательским спутником Odin.

В 12:04:43 ДМВ аппарат был успешно выведен на орбиту с параметрами:

- наклонение – 97.828°;
- минимальная высота над поверхностью Земли – 615.3 км;
- максимальная высота над поверхностью Земли – 649.6 км;
- период обращения – 97.086 мин.

Высота орбиты над сферой радиусом 6378.14 км составила 603.8×628.9 км при расчетной 606×630 км.

В каталоге Космического командования США аппарат получил номер **26702** и международное обозначение **2001-007A**.

Запуск произведен в соответствии с соглашением, заключенным в 1998 г. Шведской космической корпорацией и Научно-техническим центром «Комплекс-МИТ», и соглашением между РВСН и компанией «Пусковые услуги». Боевые расчеты возглавляли начальник космодрома генерал-майор Александр Винидиктов, полковники Николай Калачев, Анатолий Курбатов, Александр Мильграм, Владимир Токарев, Михаил Савичев и подполковник Виктор Минеев.

Назначение, характеристики и научная программа

Odin – шведский малый спутник, предназначенный для исследований в области астрономии и аэронавтики. Он должен провести измерения в субмиллиметровых областях спектра, вблизи длин волн 0.5 и 2.5 мм. В них находятся эмиссионные линии водяного пара, молекулярного кислорода, озона и окиси азота, с помощью которых можно изучить процессы и в атмосфере Земли и в различных астрономических объектах. Ранее подобные исследования не проводились в силу двух причин: атмосфера блокирует наблюдения с Земли, а изготовить компактные приемники и другую аппаратуру для измерений в субмиллиметровом диапазоне еще недавно было невозможно. Дополнительную

Как сообщила радиостанция «Эхо Москвы», в Амурской области найдена ступень ракеты-носителя, которая вывела на орбиту шведский спутник Odin. Ступень упала с высоты 40 км и оказалась в двух километрах от автотрассы, в пяти – от высоковольтной линии электропередачи и в 20 км от окраины города Зея. Военные уверяют, что место падения было точно рассчитано, однако отработавшую ступень длиной 8 м и массой 3.5 т нашли не специальные поисковые отряды, а лесники, случайно наткнувшиеся на «подарок с неба». Ступень искали для того, чтобы оценить процессы, которые произошли в ней, кроме того, некоторые сплавы в конструкции являются секретными. – А.Ж.

информацию по атмосфере даст спектрометр, работающий в ультрафиолетовом и оптическом диапазонах.

В области астрономии основная цель состоит в детальных исследованиях физики и химии межзвездной среды. Объектами исследований будут гигантские молекулярные облака и соседствующие с ними «темные» облака, их химические свойства и процессы охлаждения межзвездной среды. Без данных о количестве в них воды и кислорода понять эти процессы невозможно. Правда, аналогичные измерения уже начал проводить американский КА SWAS (HK №3, 2001, с.51). Odin будет в состоянии обнаруживать протозвезды, рождающиеся в таких облаках. Аппарат будет изучать физику испарения воды, размер активных областей комет и оценивать их плотность. Запланировано изучение распределения по высоте малых составляющих атмосферы Юпитера и Сатурна, причем элементы, поднявшиеся в верхние слои атмосферы в результате конвекции, расскажут о физике и химии более глубоких слоев. Наконец, спутник будет исследовать поведение оболочек звезд и области звездообразования в ближайших галактиках.

В области аэронавтики запланировано изучение процессов, влияющих на количество озона в стратосфере и мезосфере и, в частности, механизмов формирования «озоновых дыр». Будут также исследованы механизмы связи верхней и нижней атмосферы (например, перенос «вниз» окиси азота) и вариации количества воды в мезосфере. Odin будет работать одновременно с несколькими другими аппаратами для исследования атмосферы.

По данным на сайте Шведской космической корпорации, масса КА – 250 кг, из которых 170 кг приходится на служебный борт и 80 кг – на научную аппаратуру. Перед запуском называлось уточненное значение стартовой массы – 241 кг. Корпус спутника близок по форме к параллелепипеду. Высота КА – 2.0 м, ширина – 1.1 м в стартовом положении и 3.8 м – с развернутыми панелями СБ. Корпус изготовлен из алюминиевых сотовых панелей, опора рефлектора – из углеродистого пластика.

Система стабилизации трехосная, использует два звездных датчика, грубый и точный солнечный датчики, гироскопы и магнитометры в качестве измерительных средств, а в качестве исполнительных органов – маховики и магнитные управляющие элементы. Система имеет специализированный компьютер ACDC (Attitude Control and Determination Computer) и обеспечивает

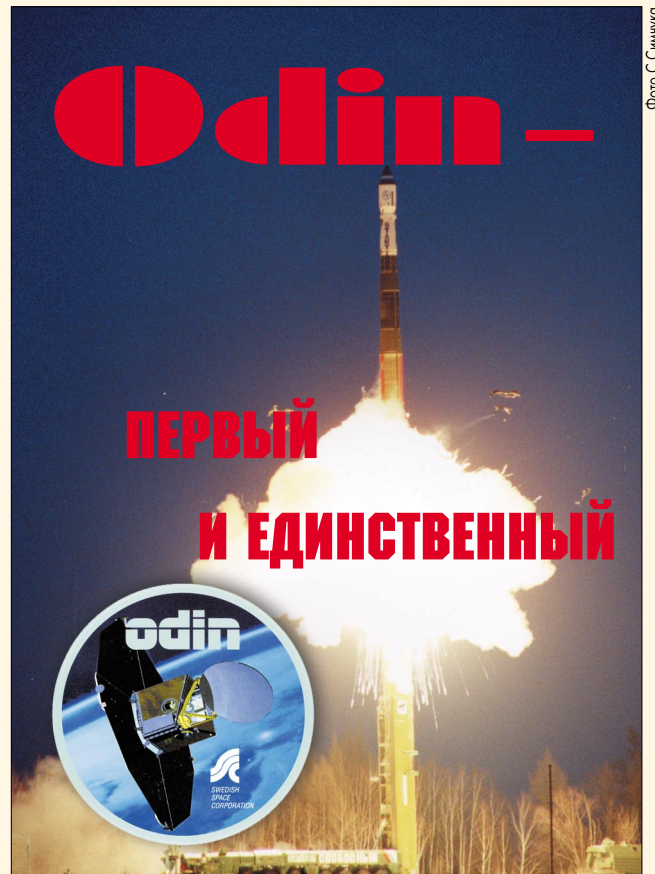


Фото С.Симчук

точность ориентации $\pm 15''$ (в режиме сканирования $\pm 1.2'$). В систему также включен GPS-приемник, использование которого для определения положения и скорости КА упрощает генерацию команд и снижает объем передаваемой информации.

Электропитание (340 Вт) осуществляется от четырех неориентируемых солнечных батарей с кремниевыми фотоэлементами, а в тени – от никель-кадмиевых аккумуляторов емкостью 6 А·час. Батареи и растянутые между ними экраны защищают аппаратуру от лучей Солнца. Для терморегулирования используются также многослойная термоизоляция и резистивные нагреватели.

В конструкции аппарата выделяются три зоны размещения элементов бортовой аппаратуры. На нижней панели изнутри находится аппаратура обработки данных и электронные модули датчиков, а снаружи – интерфейсное кольцо, датчики Солнца и механизмы СБ. На двух вертикальных панелях расположены компоненты радиометра, спектрографа и служебных систем. Звездные датчики и полезная нагрузка КА размещены на верхней панели корпуса, известной также как «модуль телескопа».

Основным научным инструментом спутника является телескоп-радиометр SMR (Submillimetre Radiometer). На верхней панели корпуса размещена антенна диаметром 1.1 м, поверхность которой отклоняется от расчетной не более чем на 10 мкм. Принятый сигнал разделяется и фильтруется оптической системой, состоящей из зеркал, решеток и сеток. Диплексеры и фильтры боковых частот построены на регулируемых поляризационных интерферометрах Майкельсона. Затем сигнал поступает на приемники гетеродинного типа. Один из них имеет фиксированную настройку на

диапазон 118.25–119.25 ГГц и предназначен исключительно для работы в линиях молекулярного кислорода. Четыре субмиллиметровых приемника являются регулируемыми и вместе перекрывают диапазоны 486.1–503.9 и 451.0–580.4 ГГц. Эти приемники наблюдают линии ClO , ^{12}CO , NO_2 , N_2O , H_2O_2 , HO_2 , H_2^{16}O , H_2^{18}O , NO , N_2O , HNO_3 и O_3 в интересах исследований атмосферы, а также линии Cl , H_2^{18}O , H_2O , H_2S , NH_3 , H_2CO , O_2 , CS , ^{13}CO , H_2CS , SO и SO_2 в интересах астрономии.

Предусилители, смесители и усилители промежуточной частоты охлаждаются холодильником, работающим по циклу Стирлинга, примерно до 98 К, что увеличивает их чувствительность. Сигналы промежуточной частоты анализируются двумя гибридными автокорреляционными спектрометрами, используемыми параллельно с акустооптическим спектрометром. Автокорреляторы могут обработать сигнал в полосе 800 МГц с разрешением 1 МГц или в полосе 100 МГц с разрешением 100 кГц. У акустоэлектрического спектрометра ширина полосы – 1 ГГц, а разрешение – 1 МГц. Кроме того, набор из трех фильтров служит для определения атмосферного давления.

Оптический щелевой спектрограф OSIRIS (Optical Spectrograph and Infra-Red Imaging System) является вспомогательным инструментом для изучения аэрозольных слоев и высокоточного определения концентрации некоторых атомов (ClO , O_3 , O_2 , O_4 , NO_2 и NO). Этот прибор ведет измерения в диапазоне 280–800 нм (видимый и ближний УФ) и в полосе 1255–1285 нм (ближний ИК). Апертура прибора имеет площадь 10 см², поле зрения составляет 0.02×0.75°. В видимом канале для регистрации спектра рассеянного солнечного света и эмиссионных деталей используются параболические рефлекторы, отражающая решетка и ПЗС-детектор. ИК-часть, предназначенная для изучения эмиссий, имеет три соприкасающихся канала с отдельными апертурами и оптикой. Детекторами являются линейные фотодиодные решетки с гибридными мультиплексорами. Разрешение прибора составляет 1 нм в оптическом и 10 нм в ИК-диапазоне.

Радиометр и спектрометр установлены соосно и работают по одному и тому же объекту, причем направление наблюдения перпендикулярно к продольной оси КА, а эта ось (она же – нормаль к плоскости солнечных батарей) не должна отклоняться более чем на 32° от направления на Солнце. Программой предусмотрены два режима наблюдений.

«Атмосферный» режим – это сканирование лимба Земли в плоскости орбиты КА со скоростью около 2 мин на скан, или 40 сканов за виток. Измерения охватывают высоты от 15 до 120 км. Стратосферные измерения запланированы в августе–ноябре в Се-

верном полушарии и в декабре–феврале в Южном, а мезосферные – круглый год. В зависимости от времени года за виток снимается 17–22 Мбайт данных (максимально – до 9 кбайт/с).

В «астрономическом» режиме аппарат наблюдает цель от нескольких минут (для ярких источников) до нескольких часов (для слабых). Так как на одном витке наблюдение возможно лишь в течение 60 минут, для слабых источников будут суммироваться наблюдения с нескольких витков. В «астрономическом» режиме КА получает до 4 кбайт/с, или 3 Мбайт/виток.

Сброс информации на станцию Esrange вблизи г.Кируна (Швеция) производится в диапазоне S со скоростью 720 кбит/с. Пере-

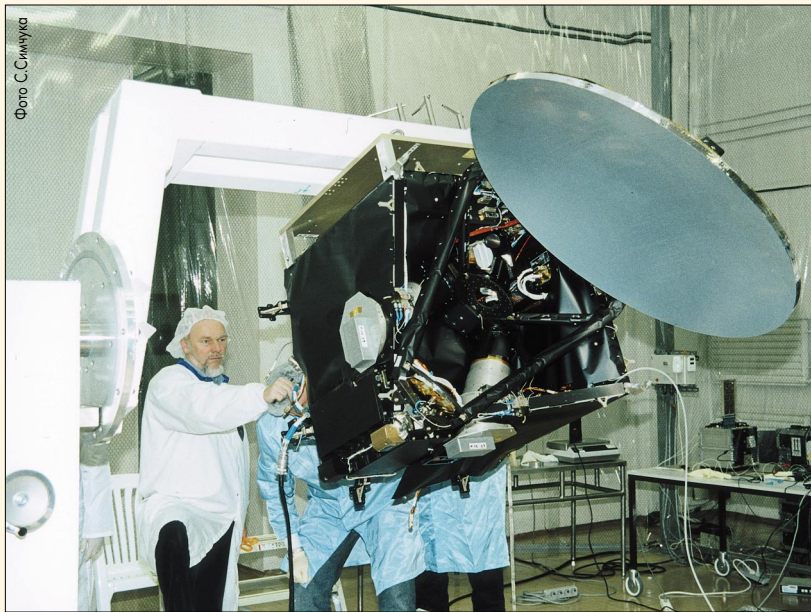
ральным подрядчиком – государственная Шведская космическая корпорация (Swedish Space Corporation, SSC, Svenska Rymdaktiebolaget). В нем также участвуют национальные космические агентства Канады (CSA), Финляндии (TEKES) и Франции (CNES).

Odin относится к малобюджетным проектам: его суммарная стоимость оценивается в 40 млн \$, из которых около 10 млн внесла Канада. Основным фактором дешевизны разработки является малая численность группы разработчиков (всего 10 человек в составе технической группы и несколько сотрудников SSC, привлеченных как «внутренние» подрядчики). «На сторону» было выдано около 40 подрядов. Служебный борт спутника изготовили по заданию SSC шведские компании ACR и Saab Ericsson Space. Радиометр SMR является продукцией SSC, но его антенну изготовил Saab Ericsson, а криогенный холодильник поставило Канадское космическое агентство. За спектрограф OSIRIS отвечал Университет Саскачевана (г.Саскатун, Канада); детальную разработку оптической части выполнила компания EHR Associates, а фирма Routes Astro-Engineering Ltd. изготовила прибор. Участие Финляндии и Франции в проекте выразилось в поставке некоторых компонентов научной аппаратуры.

Первоначально запуск планировался на

1998 г. Однако работы шли медленнее, чем хотелось. В ноябре 1996 г. прототип КА прошел вибрационные испытания на предприятии Saab Ericsson в Линчепинге. В июне 1999 г. спутник был на магнитных испытаниях в IABG (Мюнхен, Германия). В апреле–мае 2000 г. были выполнены всеобъемлющие электрические испытания КА. В мае–июле на фирме Intespace (Тулуза, Франция) аппарат проходил климатические испытания. Соответственно сдвигалась и дата пуска – май 2000 г., ноябрь 2000 г., наконец – февраль 2001 г.

17 января Odin был доставлен из Швеции в Москву, а на следующий день последовал восьмичасовой перелет в Благовещенск. На 35-градусном морозе спутник и сопровождающее его оборудование были перегружены на автотранспорт и перевезены на космодром, расположенный в 240 км от областного центра. Здесь его встречала передовая группа шведских специалистов, прибывшая 14 января. Основной состав шведской стартовой команды во главе с Фредериком фон Шееле прибыл 21 января и сразу окупился в чрезвычайную ситуацию. Окупился без кавычек – 23 января МИК КА был залит слоем воды толщиной от нескольких миллиметров до 10 см из-за дефектного клапана в водяном баке. К счастью, спутник не пострадал.



Свен Гран и его спутник проходят последние тесты

датчик имеет частоту 2208.163 МГц и мощность 2 Вт. Из Кируны аппарат будет виден на 11 из 15 витков в сутки. Поступление данных в объеме до 22 Мбайт/виток и отсутствие связи на четырех витках в сутки продиктовали емкость бортового ЗУ твердотельного типа, которая превышает 100 Мбайт.

Расчетная орбита КА – солнечно-синхронная, высотой 600 км, с прохождением восходящего узла в 18:00 по местному времени, проходит вблизи терминатора. Запуски на такую орбиту происходят редко, поэтому для КА Odin был заказан отдельный пуск.

Минимальная продолжительность работы – 2 года – определяется требованиями атмосферной части программы. Поставлена задача отследить один квазидвухлетний цикл (26 месяцев), в течение которого изменяют направление тропические ветры в нижней стратосфере, а в астрономии – выполнить двукратный обзор неба. Наблюдательное время между астрономической и атмосферной частями программы будет делиться поровну.

Разработка и подготовка

Проект Odin был предложен в 1988 г. и утвержден к реализации в 1994 г. Заказчиком проекта является Шведская национальная космическая комиссия (Swedish National Space Board, Svenska Rymdstyrelsen), гене-

26 января начались электрические испытания спутника. 31 января прошел тест прибора OSIRIS и механизма развертывания солнечных батарей. В первых числах февраля был обнаружен и исправлен дефект цепей управления нагревателем аккумуляторной батареи. 9 февраля прошел смотр летной готовности, подтвердивший запланированную дату пуска – 20 февраля в 11:48:27 ДМВ со стартовым окном в 10 минут.

11 февраля российские специалисты установили на спутник адаптер для стыковки с носителем. 11–12 февраля Odin был оснащен панелями солнечных батарей и солнечными экранами, а 13 февраля прошли заключительные электроиспытания КА.

Тем временем 29 января на техническую позицию была доставлена РН «Старт-1». 15 февраля спутник был интегрирован в головной блок, который перевезли в МИК РН и установили на ракету. 16 февраля был выполнен ограниченный цикл электроиспытаний КА и проверка работоспособности бортового компьютера ACDC через коммуникации РН.

18 февраля на стартовой площадке установили аппаратуру прицеливания ракеты и пригнали машину с шведским контрольно-проверочным оборудованием. Место для ее стоянки военным космодрому пришлось буквально откапывать.

19 февраля в 09:20 по местному времени мобильная пусковая установка типа «Тополь» с транспортно-пусковым контейнером РН «Старт-1» была вывезена на стартовую площадку. Боевые расчеты провели завершающие этапы проверок готовности систем ракеты и всего стартового комплекса. Между шестью и десятью состоялась «репетиция» старта, в которой участвовала европейская станция слежения Esrange. Отсюда аппаратом будут управлять на начальном этапе полета и в период орбитальных испытаний.

Odin на орбите

По сообщению Свена Грана*, «Старт-1» вывел спутник с отклонением не более 1 км по апогею и перигею, ориентировал его перед отделением и отделил с минимальными угловыми скоростями – порядка $0.1^\circ/\text{с}$. Станция Esrange в Кируне (Швеция) приняла сигналы с носителя на частоте 203.34 МГц почти одновременно с российской станцией в Североморске. Сразу после отделения, через 16 мин после старта, станция Esrange приняла и сигналы спутника. Однако из-за неблагоприятной ориентации и низкого усиления антенны телеметрию расшифровать не удалось.

На втором витке, в 10:35 UTC, контакт был установлен без замечаний. К этому моменту солнечные батареи были раскрыты,

* Свен Гран (Sven Grann) – человек разносторонних талантов. Первый иностранный участник британской Кеттерингской группы, занимающейся приемом радиосигналов советских ИСЗ и их классификацией, держатель сайта по этой тематике. Большой знаток российской космической программы, один из первых зарубежных подписчиков НК. И – руководитель того самого отделения Шведской космической корпорации, в котором был разработан спутник Odin.



Вывоз ракеты-носителя с технической позиции на старт

спутник выполнил ориентацию на Солнце и успел зарядить аккумуляторы до исходного уровня. В тот же день включили запоминающее устройство и GPS-приемник. 21 января проверкой запасных элементов служебного борта закончился этап «начальных орбитальных операций».

22 февраля с теста системы ориентации начались орбитальные испытания КА. Были проверены гироскопы и 23 февраля включен один из звездных датчиков. 26 февраля был впервые включен и провел измерения концентрации воды и углекислого газа радиометр SMR. Данные были переданы по сети Internet ученым Технологического института Чалмерса (Готенбург, Швеция) для проверки и обработки.

К 7 марта были опробованы почти все бортовые устройства и включен спектрограф OSIRIS. Однако пока опробованы только два режима ориентации – закрукта на Солнце и «резервный магнитный режим» инерциальной ориентации. Испытания спутника Odin продолжаются.

Девять объектов на орбите

В каталог Космического командования США было внесено девять космических объектов, связанных с запуском КА Odin. При всех предыдущих запусках РН «Старт-1» количество объектов было меньше (шесть при запуске КА «Старт-1» в 1993 г., четыре при запуске «Зеи» и три при запуске EarlyBird 1 в 1997 г., два при запуске КА Eros A1 в 2000 г.).

Анализ данных, приведенных в ежесечных сводках Группы орбитальной информации (OIG) Центра Годдарда NASA, и наборов элементов указанных объектов, полученных по запросу из OIG, показал, что два объекта в каждом пуске являются спутником и 4-й ступенью ракеты-носителя. Ступень, согласно данным OIG, представляет собой объект с радиолокационным сечением $1.78\text{--}3.52\text{ м}^2$. Ступень остается на орбите с апогеем на $1.7\text{--}3.2\text{ км}$ ниже орбиты спутника, что соответствует разнице в периоде обращения $1.0\text{--}1.5\text{ сек}$.

Во всех пусках, кроме Eros A1, зарегистрирован также фрагмент с радиолокационным сечением $0.25\text{--}0.39\text{ м}^2$ и относи-

тельно малой скоростью снижения орбиты. В двух запусках («Зея» и Odin), для которых на этот объект имеются надежные данные, фрагмент имеет апогей на высоте перигея запущенного КА, а в противоположной точке орбиты имеет высоту на $50\text{--}100\text{ км}$ ниже.

Известно, что твердотопливные ступени (из которых состоит и РН «Старт-1») обладают некоторым разбросом характеристик, из-за чего параметры орбиты после окончания работы разгонной ДУ 4-й ступени могут значительно отличаться от расчетных. Для компенсации погрешности 4-я ступень оснащается доводочной ДУ, в состав которой, по данным справочника «Оружие России», входит твердотопливный газогенератор, система газоходов и три пары сопловых блоков. Ориентацию 4-й ступени «Старта-1» в период баллистической паузы (см., например, циклограмму пуска «Зеи», НК №5, 1997), работы доводочной ДУ и разворота перед отделением КА выполняет газореактивная система ориентации (НК №6, 1993), работающая на сухом сжатом азоте.

Параметры орбиты указанных фрагментов, по-видимому, соответствуют орбите 4-й ступени после выгорания ее твердотопливного заряда примерно через 8 мин после старта, но до срабатывания доводочной ДУ. Можно предположить, что его образование как-то связано с включением доводочной ДУ 4-й ступени носителя.

Кстати, при запуске КА EarlyBird 1 орбита фрагмента оказалась очень близка к орбите ступени, и они были надежно идентифицированы лишь через 10 суток после запуска.

Еще шесть объектов, зарегистрированных при пуске 20 февраля, имели начальные орбиты ниже орбиты фрагмента и отличались высокой скоростью ее снижения. Часть из них сошла с орбиты уже в первых числах марта. Не исключено, что подобные малые фрагменты образовывались и во время предыдущих запусков, но не были каталогизированы.

По сообщениям Шведской космической корпорации, Университета Калгари и КК США

27 февраля в 21:20 UTC (16:20 EST) со стартового комплекса SLC-40 Станции ВВС США «Мыс Канаверал» боевым расчетом 3-й эскадрильи космических пусков 45-го космического крыла в интересах МО США осуществлен запуск ракеты-носителя Titan 4B (K-36/B-41) со спутником военной связи Milstar 2 F2.

При запуске был использован обтекатель длиной 23.2 м (76 футов). С помощью разгонного блока Centaur (ТС-22) КА был выведен на орбиту, близкую к геостационарной. После запуска аппарат получил официальное наименование USA 157, международное обозначение **2001-009A** и номер **26715** в каталоге Космического командования США.

Согласно номинальной циклограмме, КА должен был быть выведен на орбиту с параметрами:

- > наклонение – 4.501°;
- > минимальная высота – 35764 км;
- > максимальная высота – 35768 км;
- > период обращения – 1435.086 мин.

Состоявшийся пуск посвящен памяти астронавта США Вирджила Гриссома, имевшего среди друзей прозвище «Гас» («Bus»). На носителе была укреплена памятная табличка с портретами членов экипажа корабля Apollo 1, погибших в пожаре на мысе Канаверал 27 января 1967 г.

Этот старт для носителей семейства Titan 4 стал 31-м с начала эксплуатации и первым из пяти пусков, намеченных на 2001 г. В оставшихся четырех на орбиту предполагается вывести:

- КА Milstar 2 F3 (в декабре носителем с серийным номером В-36 в конфигурации с РБ Centaur);
- КА DSP F21 (в июле, носитель В-31 в конфигурации с РБ IUS);
- два секретных КА, наименования которых не публикуются: один с АБ Ванденберг (первоначально планировался на май, но отложен на неопределенное время из-за технических проблем с КА; В-34 в конфигурации без разгонного блока) и один с Базы ВВС «Мыс Канаверал» (вероятно, будет перенесен на 2002 г.; В-38 в конфигурации с РБ Centaur).

В 2002 г. заканчивается контракт между компанией Lockheed Martin Astronautics Operations (Денвер, шт. Колорадо) и Центром космических и ракетных систем ВВС (Space and Missile Systems Center, АБ Лос-Анджелес), предусматривающий подготовку и запуск 39 РН Titan 4. Таким образом, в 2002 г. остается запустить еще четыре носителя. Согласно плану, один будет использован для выведения последнего КА серии Milstar 2 (в сентябре), два – в варианте без разгонного блока для запуска секретных КА с АБ Ванденберг, и еще один – для запуска необъявленного полезного груза со Станции ВВС «Мыс Канаверал».

Предстартовые перипетии

Первоначально назначенный на 2 мая 2000 г., запуск КА Milstar 2 F2 многократно переносился по различным причинам. Сна-



открывает новые возможности для подразделений МО США

чала он был отсрочен до конца октября из-за задержки с запуском КА DSP, также выводимого на орбиту носителем Titan 4. Такая длительная отсрочка объясняется тем, что полный цикл подготовки носителя Titan 4 и стартовых сооружений к запуску после проведения предыдущего занимает, согласно сообщениям американских средств массовой информации, около полугода. Видимо, этот срок включает полный комплекс сборки и испытаний РН с разгонным блоком и полезным грузом, так как собственно сборка и испытание РН (первая и вторая ступени + твердотопливные ускорители, без разгонного блока) занимает 43 дня при подготовке старта с «Мыса Канаверал» и 134 дня при подготовке старта с АБ Ванденберг.

Во второй половине августа 2000 г. было объявлено об отсрочке на неопределенное время из-за неполадок в электронном оборудовании КА, но уже во второй половине сентября в планах фигурировала новая дата старта – 14 декабря.

Очередная задержка возникла в конце ноября при проведении комплексных испытаний. Запуск отложили до 2 февраля. В январе сроки снова пришлось скорректировать. Сначала из-за постоянных переносов пуска РН Titan 2 с КА DMSP (который в итоге так и не улетел) старт «подвинули» на 4 февраля, так как в подготовке обоих пусков задействованы одни и те же расчеты.

Затем возникли проблемы с инерциальным измерительным блоком (Inertial Measurement Unit, IMU), проходившим приемо-сдаточные испытания на заводе компании Honeywell Space Systems (г. Клир-уотер, Флорида). Такой же блок был уже установлен на «Титане», и поэтому было принято решение о проведении дополнительных проверок. В качестве новой даты старта было названо 13 февраля, а затем 15 февраля. Но выяснение причин сбоя в работе IMU затянулось, и лишь 22 февраля ВВС дали добро на запуск, назначив его на 19:09 UTC 24 февраля.

Новая отсрочка не заставила себя долго ждать. За 40 часов до старта при проведении тестов техническим персоналом был зафиксирован необъяснимый скачок напряжения в блоке телеметрической системы первой ступени. К вечеру пятницы проблема все еще не была решена и официальные представители ВВС объявили, что старт состоится не ранее 27 февраля (четыре часовое окно в этот день началось в 18:57 UTC). Беспокойство военных было вполне объяснимо. Запуск, помимо его общей стоимости (РН, РБ и КА вместе «тянут» на 1.2 млрд \$), был критически важным с точки зрения целого ряда программ Министерства обороны США, испытавших серьезную задержку после нерасчетного выведения первого аппарата Milstar 2 в апреле 1999 г.

Во вторник 27 февраля предстартовый отсчет начался в 05:27 UTC. В 13:30 был осуществлен увод 79-метровой мобильной башни обслуживания (для справки: ее масса составляет около 5080 тонн). В интервале 21:29–21:37 старт был невозможен из-за опасности столкновения с МКС. Из-за проблем с наземным оборудованием время запуска дважды сдвигали, и в конце концов задержка составила 2 часа 23 минуты относительно начала стартового окна.

Наконец в 21:20 носитель оторвался от стартового стола. Выведение проходило в соответствии с номинальной с циклограммой. Высота переходной орбиты составила 207×35947 км.

Операция	Полетное время, ч:мм:сс
Запуск двух твердотопливных ускорителей SRMU. Старт	00:00:00
Начало программного разворота по крену на азимут прицеливания 93°	00:00:07
Запуск ДУ Aerojet LR87-AJ-11 центрального блока 1-й ступени	00:02:11
Отделение двух боковых ускорителей	00:02:26.337
Сброс головного обтекателя	00:03:35.016
Выключение ДУ центрального блока 1-й ступени.	00:05:25.113
Запуск ДУ Aerojet LR91-AJ-11 2-й ступени	00:05:26
Отделение центрального блока 1-й ступени	00:05:26
Выключение ДУ 2-й ступени	00:09:06
Отделение связи РБ Centaur+КА от 2-й ступени	00:09:14.339
Первое включение ДУ РБ Centaur	00:09:35.540
Выключение ДУ РБ. Выход на низкую опорную орбиту	00:11:34.366
Второе включение ДУ РБ Centaur	01:05:01.560
Выключение ДУ РБ. Выход на переходную орбиту	01:10:13.500
Третье включение ДУ РБ Centaur	06:22:23.960
Выключение ДУ РБ. Выход на окологеостационарную орбиту	06:24:36.015
Отделение КА	06:34:48.515

Система Milstar

Система Milstar включает три сегмента: космический, терминальный и сегмент управления.

Космический сегмент номинального состава должен включать шесть аппаратов. Но так как один из них не был выведен на рабочую орбиту, к 2003 г. будет развернуто всего пять КА, включая три типа Milstar 2.

Терминальный (пользовательский) сегмент включает связанные терминалы ВВС, ВМС и Армии США, установленные на надводных кораблях, подводных лодках, самолетах и наземных транспортных средствах.

Центр управления системы размещается на АБ Шрайвер (шт. Колорадо). Управление осуществляется подразделениями 4-й эскадрильи космических операций. Сегмент управления включает две различные компоненты: традиционную систему SGLS (Space-Ground-Link-System), базирующуюся на Сети управления спутниками, и специальную сеть стационарных и подвижных станций управления системой (Constellation Control Stations, CCS). Сеть SGLS используется на этапе выведения, а также при возникновении каких-либо отказов на борту КА. Сеть станций CCS работает в диапазоне EHF и предназначена для обеспечения повседневного управления аппаратами системы Milstar. Для передачи команд и программ на борт, а также приема служебной телеметрии используется один из штатных связных каналов, который на борту КА коммутируется с системами управления служебной и специальной аппаратурой. Две подвижные станции CCS, эксплуатируемые 721-й эскадрилей мобильного командования и управления (721st Mobile Command and Control Squadron), размещены на АБ Питерсон (шт. Колорадо) и АБ Шрайвер (шт. Колорадо). Еще одна, эксплуатируемая 55-й эскадрилей операций (55th Operations Squadron), – на АБ Оффут (шт. Небраска). Во время учений, а также при переходе к высоким степеням боевой готовности эти станции развертываются в непосредственной близости от местонахождения командующего Космического командования США и командующего Стратегического командования США соответственно.



Фото ВВС США

Отличительными чертами системы Milstar, по сравнению с другими спутниковыми системами военной связи, являются:

- бортовая обработка сигналов;
- бортовая маршрутизация сигналов;
- автономное управление бортовыми ресурсами;
- перекрестное использование спектра (прием сигнала через одну антенну на одной частоте, обработка и ретрансляция его через другую антенну на другой частоте);
- межспутниковая связь (специальные антенны, позволяющие ретранслировать сигнал без использования промежуточных наземных пунктов).

КА Milstar 2 создан компанией Lockheed Martin Missiles & Space по заказу Центра космических и ракетных систем ВВС. Главное назначение аппарата состоит в обеспечении подразделений Министерства обороны США на стратегическом и тактическом уровне помехо- и криптозащитной связью в любой точке Земли в диапазоне широт $\pm 65^\circ$ в условиях ведения боевых действий, в том числе с применением ядерного оружия.

Аппараты первого поколения Milstar 1 оборудованы только комплексом «низко-

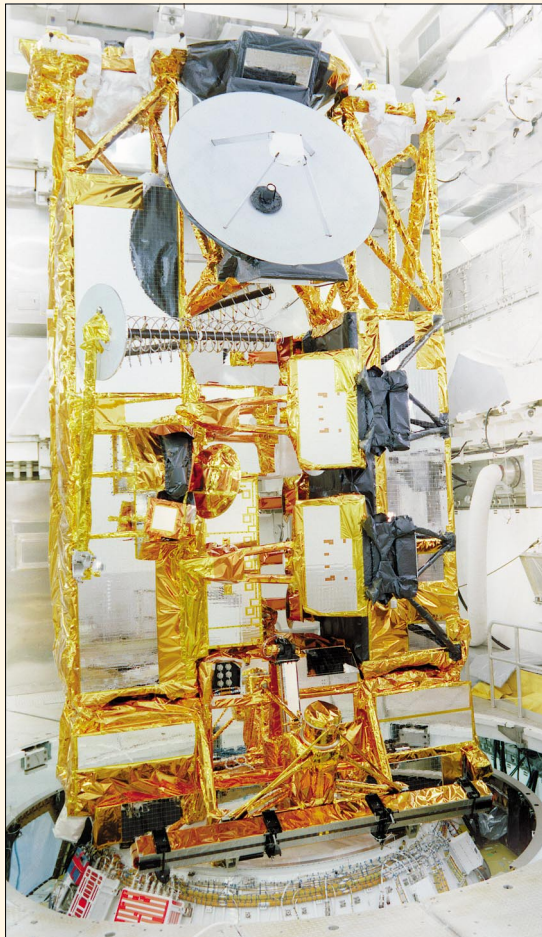
скоростной передачи данных» (Low-Data-Rate, LDR). Он предназначен, в первую очередь, для передачи сигналов боевого управления ядерными силами и имеет низкую пропускную способность, обеспечивая при этом высокую степень надежности доведения сигнала в неискаженном виде. Кроме того, он обеспечивает криптозащищенную голосовую связь с воздушными командными пунктами и стратегическими бомбардировщиками ВВС, судами, подводными лодками и базами ВМС, а также с мобильными и переносными терминалами, используемыми подразделениями Армии. Разработчиком аппаратуры LDR является компания TRW Space & Electronics Group. Кроме того, на КА Milstar 1 установлены ретрансляторы УКВ-диапазона, обеспечивающие четыре канала связи системы AFSATCOM IIR для ВВС (прием/передача со скоростью 75 бит/с) и один канал флотского вещания для ВМС (только передача со скоростью 1.2 кбит/с). После ввода в эксплуатацию системы Milstar полного состава ретрансляторы системы AFSTACOM, размещенные на КА FLTSATCOM, будут выключены.

Спутники второго поколения Milstar 2 дополнительно оснащены комплексом «среднескоростной передачи данных» (Medium-Data-Rate, MDR) разработки компании Hughes Space and Communications (теперь Boeing Satellite Systems Inc.). Он предназначен для передачи больших потоков информации с меньшим уровнем защищенности. Это дает возможность пользователям тактического звена получать, например, данные космической оптической разведки, цифровую картографическую и другую информацию в реальном масштабе времени для оперативного планирования своих действий. Скорость передачи, в 640 раз большая, чем у КА Milstar 1, достигается за счет установки новой подсистемы цифровой обработки, разработанной компанией TRW.

MDR включает восемь антенн: две узконаправленные с возможностью формирования провалов в диаграмме направленности (nuller antennas) и шесть «антенн для обслуживания рассредоточенных пользователей» (distributed user coverage antenna, DUCA), каждая из которых обеспечивает двустороннюю связь с высоким коэффици-



КА Milstar 2-F2 на испытаниях



Стыковка аппарата с носителем Titan 4B

кими подразделениями по межспутниковому каналу приходилось размещать станции связи на естественных высотах, повышая тем самым их уязвимость. В горной местности эта проблема выражена еще более остро. По заявлению представителей Армии США, только за счет использования цифровой связи через спутник сухопутная дивизия, оснащенная соответствующей аппаратурой, в 2001 г. будет способна контролировать территорию в 600 раз больше по площади, чем обычная дивизия в 1984 г.

С другой стороны, подразделения ВМС рассредоточены по всем океанским ТВД и имеют места базирования по всему миру. Поэтому наибольший интерес для них представляют связные аппараты, обслуживающие как можно большее число регионов из одной орбитальной позиции.

Сухопутные и военно-морские силы, как правило, применяются в различных условиях помеховой обстановки. Первые находятся в непосредственной близости от противника, и поэтому формируемые помехи с большой вероятностью оказываются в диаграмме направленности спутниковой антенны, обеспечивающей связь подразделений. Корабли ВМС используются на значительном удалении от линии фронта, и источник помех, как правило, находится вне диаграммы направленности. С этой точки зрения для подразделений сухопутных войск наиболее подходящими для обеспечения связи являются антенны типа «nuller», а для подразделений ВМС – типа DUCA.

В системе Milstar для связи в направлении «Земля-борт» используются полосы 44.5 ГГц (EHF, ширина полосы – 2 ГГц) и 300

МГц (UHF), в направлении «борт-Земля» – 20.7 ГГц (SHF, ширина полосы – 1 ГГц) и 250 МГц (UHF). Для межспутниковой связи используется V-диапазон (60 ГГц).

Первый раз аппаратура межспутниковой связи была успешно использована 15 декабря 1995 г. Сообщение из национального Военного командного центра (Military Command Center) в Форт-Бельвуар (шт. Вирджиния) было передано на КА Milstar F-1, затем по межспутниковому каналу – на КА Milstar F-2, после чего ретранслировано командующим Тихоокеанского командования (Кэмп-Смит, шт. Гавайи) и Атлантического командования (Норфолк, шт. Вирджиния).

Аппараты первого и второго поколений полностью совместимы по всем параметрам межспутниковой передачи сигналов. Аппаратура межспутниковой связи весит около 360 кг и потребляет мощность 260 Вт.

В разных источниках фигурируют различные значения массы аппарата – от 4.5 до 4.67 т. В развернутом состоянии поперечный размер спутника составляет 15.5 м, а размах панелей солнечных батарей – 35.3 м. Солнечные батареи вырабатывают мощность до 5000 Вт (Milstar 1) и до 8000 Вт (Milstar 2). Гарантийный срок активного существования составляет 10 лет.

Стоимость КА Milstar 2 составляет, по разным источникам, 750–800 млн \$.

Новый аппарат – важное дополнение в системе

Долгота подспутниковой точки в момент отделения КА Milstar 2 F2 от разгонного блока при номинальном выведении должна была составить 99.46°з.д. BBC США официально объявили, что аппарат будет размещен в точке 90°з.д. Дрейф по номинальной орбите в эту точку (в предположении, что двигатели КА не будут включаться с целью проведения коррекций) займет чуть больше 37.5 суток. Продолжительность цикла испытаний составляет 120 суток.

Ранее орбитальная позиция 90°з.д. использовалась КА Milstar 1 только на этапе испытаний, а затем спутники были переведены в точки 120°з.д. (Milstar 1 F1) и 4°в.д. (Milstar 1 F2), где и находятся по настоящее время. Возможно, после ввода в строй КА Milstar 2 F2 два других аппарата будут переведены в новые точки для обеспечения глобального покрытия.

Всего для системы Milstar США зарегистрировали 15 орбитальных позиций на геостационарной орбите: 9, 16.5, 68, 90, 120 и 148°з.д.; 4, 19, 30, 55, 90, 133, 150, 152 и 177.5°в.д.

Из них собственно КА Milstar размещались пока лишь в трех (90 и 120°з.д., 4°в.д.), а еще одна используется КА типа DSCS-3 (150°в.д.).

Согласно заявлениям представителей BBC, новый аппарат будет использован для обеспечения связи между подразделениями различных госструктур США на территории Северной и Южной Америки.

После ввода КА в оперативное использование Армия США на базе 4-й пехотной дивизии в Форт-Худ будет обрабатывать новые методы планирования, управления, передачи команд и данных и взаимодействия подразделений с использованием высокоскоростной цифровой криптозащищенной связи.

16 февраля компании Europe*Star и France Telecom подписали соглашение о создании совместного предприятия Stellat по предоставлению услуг фиксированной спутниковой связи на территории Европы, Африки и Ближнего Востока. Для этого СП профинансирует создание и запуск КА связи Stellat 5. Stellat уже заключил контракт на строительство спутника с компанией Alcatel Space. КА будет создан на базе платформы Spacebus 3000 В3 и оснащен 45 ретрансляторами: 35 Ku-диапазона и 10 C-диапазона. Запуск спутника запланирован на РН Ariane в середине 2002 г. Расчетная точка стояния – 5°з.д. (отсюда номер в названии спутника). В данный момент в этой точке работает КА Telecom 2, принадлежащий France Telecom. В соответствии с подписанным соглашением, 70% акций Stellat будут принадлежать France Telecom, а 30% акций – Europe*Star. – Ю.Ж.

Сравнительные характеристики аппаратуры MDR и LDR

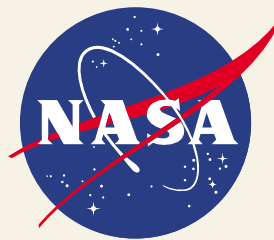
Характеристика	MDR	LDR
Скорость передачи данных	4.8 кбит/с – 1.544 Мбит/с	75 бит/с – 2400 бит/с
Количество каналов	32	192 (в т.ч. 100 – 2400 бит/с)
Количество пользователей на один канал	1–70	1–4
Покрытие	8 антенн с узконаправленным лучом	2 узконаправленных антенны 1 широконаправленная антенна 1 антенна глобального покрытия 1 передающая антенна УВЧ-диапазона 1 приемная антенна УВЧ-диапазона 5 перенацеливаемых (agile) лучей глобального покрытия на линии «Земля-борт» 1 перенацеливаемый луч глобального покрытия на линии «борт-Земля»
Средства обеспечения помехоустойчивости	Специальная форма сигнала Возможность формирования провалов в диаграмме направленности Скрытность передачи	Специальная форма сигнала Скрытность передачи
Масса	~500 кг	~270 кг
Потребляемая мощность	860 Вт	350 Вт

ентом усиления сигнала и минимальной мощностью боковых лепестков.

Технология формирования провалов в диаграмме направленности используется для повышения помехоустойчивости: при обнаружении помехи диаграмма направленности антенны оперативно перестраивается, образуя «провал» в направлении источника помехи.

Необходимость установки аппаратуры MDR вызвана изменяющимися требованиями современных вооруженных сил. Современные сухопутные войска при ведении боевых действий используют высокоомобильные подразделения, которые достаточно быстро оказываются «за горизонтом» и вне зоны досягаемости наземных станций прямой радиосвязи. Опыт проведения операции «Буря в пустыне» показал, что из-за отсутствия возможности связываться с та-

В НАСА начинаются перемены?



И. Лисов. «Новости космонавтики»

28 февраля новая американская администрация представила свои первые предложения по проекту бюджета на 2002 финансовый год, который начнется 1 октября. Обычно в начале февраля правительство передает в Конгресс полный проект бюджета. Но в год инаугурации действуют особые правила – администрация Буша-младшего выдает бюджет лишь в апреле.

Опубликованный документ предусматривает увеличение бюджета NASA в целом на 2%, с 14.2 до 14.5 млрд \$. Тем не менее некоторые проекты, реализация которых была начата при Клинтоне, будут сокращены, отложены или закрыты.

Так, в области космической науки подтверждено ранее принятое NASA решение о прекращении проекта Pluto Kuiper Express для исследования Плутона и тел пояса Койпера, однако в интересах разработки нового дешевого проекта АМС к Плутону предусмотрено выделение дополнительных средств на ключевые технологии в области ДУ. Прекращается также финансирование станции Solar Probe («Солнечный зонд») для изучения Солнца с близкого расстояния. Таким образом, из всей тройки дальних АМС NASA сохраняется только проект Еуропа Orbiter. Кроме того, будет профинансирована программа исследования Марса автоматическими аппаратами. В программе наблюдения Земли будет прекращен ряд второстепенных проектов, чтобы обеспечить выполнение ее главных целей. При этом финансирование работ по второму поколению КА Системы наблюдения Земли EOS будет увеличено.

Американцы не уходят с МКС

Наибольший резонанс получили решения по программе МКС, причем прошедшие по этому поводу в различных изданиях сенсационные публикации имеют мало общего с действительностью. Ссылаясь на «беспрецедентный рост стоимости» программы (о нем ниже), документ предусматривает установление приоритетов в создании американских модулей исходя из следующих основных задач: обеспечить постоянное присутствие человека в космосе, проводить в космосе исследования мирового класса и обеспечить включение элементов МКС, поставляемых иностранными партнерами США. В связи с этим американские элементы разделены на базовые, разработка которых финансируется в необходимом объеме, и остальные, средства с которых перенаправляются на работы по базовым элементам.

В первую очередь средства снимаются с «элементов высокого риска», которыми являются Жилой модуль (Habitation Module), Двигательный модуль (Propulsion Module) и корабль аварийной эвакуации экипажа CRV (Crew Return Vehicle), разра-

батываемый на базе Х-38. Следует заметить, что ни один из этих проектов официально не закрыт, и пока можно говорить лишь об отсрочке их реализации.

Двигательный модуль должен был обеспечить США возможность независимого от России поддержания орбиты МКС, то есть проведение коррекций для компенсации торможения в атмосфере и для уклонения от космического мусора. Разработка этого модуля началась в период сомнений в способности и желании России обеспечить МКС потребным количеством грузовых кораблей «Прогресс» с топливом. С принятием правительственного решения о затоплении комплекса «Мир» сомнений в решимости России выполнять свои обязательства по снабжению МКС стало значительно меньше, так что объективной необходимости в Двигательном модуле, по крайней мере в ближайшей перспективе, нет. (Похожая история была с Временным модулем управления ИСМ, который рекламировался как частичная замена российского Служебного модуля. Как только «Звезда» была запущена, проект ИСМ тихо скончался.) Кроме того, NASA рассчитывает доработать шаттлы так, чтобы поддерживать орбиту станции с их помощью.

Корабль CRV должен был обеспечить эвакуацию до семи членов экипажа в случае аварийной ситуации, угрожающей их жизни. В настоящее время роль корабля-спасателя играет «Союз ТМ», однако он может эвакуировать только троих космонавтов. Если проект CRV не будет реализован и США не найдут ему никакой иной замены, то количество членов экипажа МКС придется ограничить либо тремя – либо шестью, но тогда нужно будет держать на станции два «Союза», как, собственно, и предполагалось изначально.

Существующий «Союз ТМ» и его ближайшая модификация «Союз ТМА» имеют ресурс 6 месяцев. Поэтому корабль надо сменять дважды в год, и РКК «Энергия» придется довести их выпуск до четырех в год. Это нелегко, но реально. Следует, однако, отметить, что в соответствии с соглашением между NASA и РКК от 29 января 1998 г. российская сторона должна обеспечить постоянное нахождение в составе станции только одного корабля. А значит, речь должна идти о закупке Соединенными Штатами двух «Союзов» в год или справедливой компенсации за них ресурсами МКС.

Запуск Жилого модуля пока планируется на сентябрь 2005 г., так что решение по нему можно еще не раз поменять. Если Жилого модуля (или придуманного в качестве замены ему модуля Transhab) не будет, семь человек жить на МКС не смогут. Рассматривается вариант частичной замены Жилого модуля узловым модулем Node 3. Его длина будет увеличена, вместо восьми стоек будет установлено 16, а для астронавтов будут

организованы кухня, гардероб, холодильник и бегущая дорожка. Однако в этом случае на американском сегменте смогут жить только два астронавта, а всего на МКС – пять человек вместо семи.

Сокращение американского сегмента, если оно состоится, не только не грозит «выбрасыванием России с МКС», о котором пишет левая пресса, но дает Росавиакосмосу все основания укрепить наши позиции на станции. Если каждый из главных участников проекта не может обойтись без вклада второй стороны, они вынуждены будут признать равенство прав друг друга. А любая попытка дискриминации одного из партнеров может быть пресечена угрозой прекратить свое участие в проекте.

А вот Джордж Эбби уходит

23 февраля пресс-служба NASA распространила сообщение, которое произвело (избитое сравнение, но точное!) эффект разорвавшейся бомбы. Администратор NASA Дэниел Голдин освободил директора Космического центра имени Джонсона (JSC) Джорджа Эбби от занимаемой должности и назначил своим старшим помощником по международным делам. Исполняющим обязанности директора JSC был назначен Рой Эстесс, оставшийся одновременно директором Космического центра имени Стенниса.

Текст пресс-релиза был полон хвалебных слов в адрес 68-летнего Эбби, но на деле это означало почетную ссылку. Хьюстон был вотчиной Джорджа Эбби, государством в государстве NASA. Он был царь и бог для 3000 сотрудников Центра, его влияние на реализацию американской пилотируемой программы считали более значительным, чем руководителя NASA. В Вашингтоне же Эбби будет одним из многих помощников Голдина – да и надолго ли?

Джордж Эбби (George W.S. Abbey) начал свою карьеру 50 лет назад летчиком ВВС США. Он был участником разработки воздушно-космического самолета Dyna-Soar, затем служил представителем ВВС при компании Boeing и при Исследовательском центре Лэнгли во время реализации проекта Lunar Orbiter. В 1964 г. он был прикомандирован к Центру пилотируемых космических кораблей (ныне Центр Джонсона), а в 1967 снял погоны и стал техническим помощником менеджера программы Apollo. С 1969 по 1976 г. Эбби был техническим помощником директора Центра и получил «Медаль Свободы» за работу по спасению экипажа Apollo 13. Он также является обладателем медали NASA «За исключительные заслуги» и двух медалей «За выдающиеся заслуги».

С января 1976 и по март 1988 г. Эбби руководил директоратом летных экипажей – подразделением, более или менее эквивалентным нынешнему российскому РГНИИ ЦПК. Затем он на несколько лет был ото-

зван в Вашингтон, где работал первым заместителем руководителя Управления космических полетов NASA, старшим директором по гражданской космической политике Национального космического совета при президенте США, специальным помощником администратора NASA. Он был старшим представителем от NASA в Комиссии («группе синтеза») Томаса Стаффорда, которая рассматривала в 1990–1991 гг. стратегии возвращения американских астронавтов на Луну и экспедиции на Марс.

В январе 1994 г. Эбби вернулся в Хьюстон заместителем директора Центра Джонсона, с августа 1995 г. исполнял обязанности директора, а с января 1996 г. стал директором. Эбби жестко проводил избранный правительством курс на создание совместно с Россией Международной космической станции, наладил надежные личные связи с российскими партнерами Центра Джонсона. Подчиненные ему астронавты были по существу лишены права голоса; те, кто допускал «политические ошибки», попадали в черный

список и не назначались более в экипажи. Но те, кто назначались, были подготовлены на славу и успешно работали в полете. И обязательства Центра Джонсона как головного по программе МКС были в основном выполнены. «Несколько лет назад перед м-ром Эбби была поставлена задача сделать МКС работающей. Он успешно выполнил эту миссию с установкой модуля Destiny во время STS-98», – говорит Д.Голдин.

Нет никаких сомнений, что фактическая отставка Эбби и бюджетные новости связаны между собой. Менее года назад Конгресс установил потолок расходов на разработку и сборку станции – 25 млрд \$ вместо ранее планировавшихся 17.4 млрд. Однако уже сейчас считается, что и новый потолок будет превышен примерно на 4 млрд. А стоимость работы головной фирмы Boeing, по контракту составлявшая 5.6 млрд \$, может дорасти до 10 млрд. Как раз в день своей отставки Эбби «выложил» своим сотрудникам принятые им решения по борьбе JSC с бюджетным кризисом. Он

объявил, что все работы по пилотируемому полету на Марс, модулю Transhab, экспериментальной установке BIO-Plex будут приостановлены, а корпус астронавтов будет сокращен.

Эксперты полагают, что руководитель NASA хотел бы возложить на Эбби ответственность за нерациональное управление программы и перерасход, а пилотируемую программу поставить в жесткие бюджетные рамки. Выступая 26 февраля на телеконференции руководителей управлений и центров NASA, Голдин подчеркнул, что передачи средств на пилотируемую программу из других разделов бюджета не будет.

Естественно, сам Голдин вряд ли когда-нибудь расскажет все. «Я в высшей степени благодарен Джорджу за его профессиональную и личную верность агентству... – заявил он. – Президент указал, что пилотируемые космические полеты нуждаются в реформе. И в этот момент перехода пришло время и для изменения руководства Космического центра имени Джонсона».

Александр Медведев – директор Центра Хруничева

Распоряжение Президента Российской Федерации

1. Освободить Киселева Анатолия Ивановича от должности генерального директора Государственного космического научно-производственного центра имени М.В.Хруничева по его просьбе.

2. Назначить Медведева Александра Алексеевича на должность генерального директора Государственного космического научно-производственного центра имени М.В.Хруничева.

Президент Российской Федерации
В.Путин

6 февраля 2001 года
№ 64-ПП

Наша справка

А.А.Медведев родился 3 апреля 1952 г. в Москве. В 1969 г. он поступил и в 1975 г. окончил МАИ имени С.Орджоникидзе по специальности инженер-механик. Трудовую деятельность он начал в 1975 г. в качестве инженера-конструктора 3-й категории в одном из проектных отделов КБ «Салют».

В 1982 г. А.А.Медведев был назначен ведущим конструктором по проекту кислородно-водородного разгонного блока. С 1986 по 1990 гг. в качестве ведущего конструктора занимался тематикой космических аппаратов.

В 1990 г. Александр Алексеевич стал заместителем начальника проектного комплекса, а в 1992 г. – начальником проектно-исследовательского центра КБ «Салют». Параллельно с этой работой в 1991 г. он исполнял обязанности директора технического проекта по криогенному РБ для индийской PH GSLV.

В 1993 г. КБ «Салют» вошло в состав ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. В 1994–95 гг. А.А.Медведев работал главным конструктором по ряду тем, а 28 марта 1995 г. был назначен первым заместителем генерального директора ГКНПЦ.

Александр Алексеевич защитил докторскую диссертацию и ведет большую общественно-просветительскую работу. Он заведует кафедрой в Московском государственном авиационном технологическом универ-



ситете имени К.Э.Циолковского и руководит докторским советом ГКНПЦ.

А.А.Медведев имеет почетное звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации» (1996) и награжден Премией Правительства РФ в области науки и техники (1999).

А.А.Медведев женат, в его семье трое детей.

Сообщения

По сообщению агентства ТС-ВПК, объем производства продукции ракетно-космической промышленности в 2000 г. составил 103.5% по отношению к уровню 1999 г. Темпы роста отрасли оказались значительно ниже, чем в ВПК в целом (129.5%). В то же время в авиационной промышленности производство составило 140% от уровня 1999 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

5 февраля Японское космическое агентство NASDA объявило, что первый пуск новой PH H-2A с экспериментальным полезным грузом VEP-2 (Vehicle Evaluation Payload) назначен на 22 июля нынешнего года из Космического центра Танегасима (Tanegashima Space Center). В декабре 2000 г. тестирование ракеты будет продолжено с использованием контейнера VEP-3 и демонстрационного спутника MDS-1 (Mission Demonstration Satellite). В третьем запуске, завершающем программу летных испытаний, в феврале 2002 г. предполагается вывести на орбиту спутник ADEOS-2 (Advanced Earth Observation Satellite) и три субспутника: австралийский FedSat-1 и японские Micro-LabSat-1 и WEOS (Whale Ecology Observation Satellite). – И.Б.

◆ ◆ ◆

19 февраля в Москве состоялась церемония подписания соглашения о сотрудничестве между правительством Московской области и Российским авиационно-космическим агентством. После подписания документа генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев выразил надежду, что соглашение позволит «совместными усилиями и в дальнейшем решать многие вопросы». Он также сказал, что по согласованию с руководством России до 1 августа 2001 г. должен быть погашен долг государства перед ВПК в сумме 34 млрд руб. «И тогда появится возможность полностью погасить свои долги перед областью», – сказал Коптев. – И.Л.

◆ ◆ ◆

10 февраля компания Boeing сообщила, что к 2005 г. намерена полностью отказаться от эксплуатации ракет Delta 3 и перейти к использованию носителя Delta 4, первый пуск которой запланирован на 2002 г. В нынешнем году пусков PH Delta 3 не будет, но в 2002 г. может состояться четыре-пять таких пусков. – И.Б.

Космическая программа Индии

А.Кучейко, А.Борисов специально для «Новостей космонавтики»

Индийская космическая программа реализуется под руководством правительственного Департамента космических исследований DOS (Department of Space). Непосредственная организация работ по созданию ракетно-космической техники возложена на космическое агентство ISRO (Indian Space Research Organization).

Датой прорыва Индии в космос считается ноябрь 1963 г., когда с экваториального полигона TERLS в Тхумбе, шт. Керала (Thumba Equatorial Rocket Launching Station) стартовала первая 9-килограммовая зондирующая ракета. В настоящее время агентство ISRO готовится к одному из главных событий в своей истории – запуску наиболее мощного GSLV, который планируется на весну 2001 г.

В 2000–2001 финансовом году (начиная с 1 апреля) на нужды Департамента космических исследований выделено около 20.228 млрд рупий (около 480 млн \$), что значительно превышает расходы на ФКП России в 2000 г. В целом космический бюджет Индии по сравнению с предыдущим годом вырос на 17%.

Спутниковые системы

В Индии развернуты и эксплуатируются две национальные космические системы:

- связи, телевидения и метеонаблюдений на базе геостационарных спутников серии INSAT;
- дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на базе низкоорбитальных КА типа IRS.

Первая создана в 1983 г. после ввода в строй первого аппарата INSAT-1B, разработанного в США. Управляет системой координационный комитет, в состав которого входят представители правительственных департаментов космических исследований, телекоммуникаций, метеорологического, всеиндийского радиовещания AIR и национального телевидения Doordashan.

В космическом сегменте используются спутники INSAT-2A (подспутниковая точка 74° в.д.), -2B и -2C (оба в позиции 94° в.д.), -2E и -3B (оба в 83° в.д.), а также арендованный у организации ARABSAT спутник INSAT-2DT (55° в.д.).

Система исследования природных ресурсов Земли IRS (Indian Remote Sensing) создана в 1988 г. и, благодаря мощной государственной поддержке, является одной из самых крупных и динамично развивающихся систем ДЗЗ в мире. Координацию во-

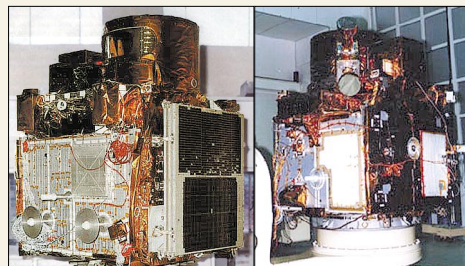
просов оперативной эксплуатации IRS и применения результатов космической съемки осуществляет комитет при национальной системе использования природных ресурсов NNRMS (National Natural Resources Management System). По мере совершенствования аппаратуры спутники IRS стали активно применяться не только для решения народно-хозяйственных задач, но и в военных целях, а также для коммерческой съемки в интересах зарубежных заказчиков. Индийские спутники делятся на две основные группы: экспериментальные («технологические») КА серии IRS-P (P – prototype), предназначенные для орбитальной отработки перспективной аппаратуры съемки Земли и оперативные КА серии IRS. В начале 2001 г. в эксплуатации находились IRS-1C, -1D, -P3 и -P4, в резерве – IRS-1B.

В соответствии с лицензионным соглашением от 1995 г., американская компания Space Imaging – EOSAT получила на 10 лет исключительные права на маркетинг продукции спутников IRS за пределами Индии, взамен чего индийская сторона получает около 50% стоимости абонентской платы зарубежных станций за обеспечение доступа к информации с борта ИСЗ IRS и 10% доходов от продажи изображений и другой видовой продукции. В целях обеспечения доступа к данным с борта спутников IRS зарубежные фирмы заключают контракты со Space Imaging на дооборудование уже существующих приемных станций, созданных по программе Landsat, или на строительство новых приемных комплексов. Данные работы выполняются при участии индийских специалистов. В рамках индийско-американского соглашения прием изображений с борта КА IRS уже осуществляют около 10 станций в США, ФРГ, Норвегии, Японии, Южной Корее, ОАЭ, Таиланде, Саудовской Аравии, Тайване.

Ведутся переговоры или уже достигнуты соглашения о приеме изображений с борта индийских ИСЗ станциями, расположенными в Австралии, Эквадоре, Южной Африке, Аргентине, Бразилии, Иране, Нигерии и на Филиппинах. В 1998 г. объем продаж индийских изображений составлял уже 15% от всего рынка материалов дистанционного зондирования. В 2000 г. доля продаж снимков, получаемых с борта КА IRS, на мировом рынке составила 20%.

Перспективные планы

Программа осуществляется в условиях планового развития госсектора национальной экономики. Текущими задачами нынешней 9-й пятилетки (1997–2002) являются:



КА дистанционного зондирования IRS-1C (слева) и IRS-1D

- осуществление первого испытательного полета новой тяжелой ракеты-носителя GSLV с криогенным разгонным блоком;
- вывод на орбиту в ходе первого запуска GSLV (D1) спутника GRAMSAT-1 (G-SAT-1), предназначенного для цифрового радио- и непосредственного телевидения в S-диапазоне радиочастот;
- создание второго стартового комплекса для носителя PSLV на полигоне Шрихарикота;
- запуск КА связи, телевидения и метеонаблюдений третьего поколения INSAT-3A с полигона Куру с помощью PH Ariane 5 (конец 2001 г.);
- запуск технологического спутника TES (Technology Experiment Satellite), предназначенного для отработки перспективной аппаратуры ДЗЗ с высоким разрешением, с помощью PH среднего класса PSLV C3.

GSLV

Первый запуск самой мощной ракеты ISRO – носителя геостационарных спутников GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle), способной доставлять полезные грузы массой до 2 т на геопереходную орбиту, который должен перевести Индию в разряд мировых сверхдержав, обладающих криогенной технологией (США, Европа, Япония, КНР, Россия), многократно откладывался. Программа создания GSLV отстает уже на многие годы из-за технических трудностей и политических проблем. И те, и другие, похоже, удалось преодолеть.

По мнению индийских специалистов, новый носитель не только даст стране автономность при запусках КА связи (в настоящее время спутники INSAT запускаются зарубежными носителями), но и позволит выйти с конкурентоспособными предложениями на глобальный рынок пусковых услуг*. Председатель ISRO К.Кастуриранган (K.Kasturirangan) сказал в прошлом году, что коммерческий запуск спутника с помощью GSLV будет стоить приблизительно на 25% дешевле, чем предлагают зарубежные конкуренты – США, Европа, Россия и Китай.

ISRO планирует запускать по одному носителю в год при затратах примерно в 35–45 млн \$. Ракета состоит из четырех навесных жидкостных ускорителей и центрального блока, включающего твердотопливную первую ступень, вторую ступень на долгохраняемом жидком топливе и третью – на криогенном (кислород-водород) топливе. В первых полетах (ISRO не уточняет их

* Первая попытка Индии выйти на этот рынок состоялась в мае 1999 г., когда во время запуска носителя PSLV-C2 на орбиту было выведено два иностранных спутника.



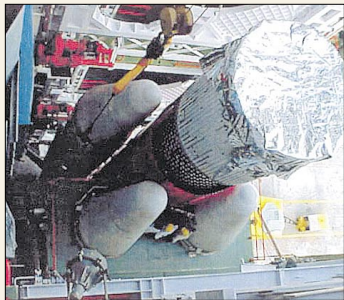
число) GSLV будет использовать поставляемые из России верхние ступени разработки КБ «Салют» ГКНПЦ имени С.М.Хруничева с кислородно-водородным ЖРД разработки КБХМ имени А.М.Исаева.

15 января официальные представители ISRO сообщили о предстартовой подготовке GSLV, развернутой на полигоне Шрихарикота; пуск предполагалось провести в период с 25 по 28 февраля нынешнего года, но график соблюсти не удалось и дата старта была снова перенесена.

Во время первого полета (основная задача – проверка характеристик КА) на орбиту должен быть выведен экспериментальный спутник G-sat-1 стартовой массой 1600 кг, несущий два мощных транспондера, работающих в диапазоне частот S, и три – в диапазоне C. Он будет использован для экспериментов в области цифрового радиовещания, а также обеспечит услуги по доступу в Интернет, работу систем дистанционного обучения, связи и цифрового телевидения.

Стартовый комплекс

В космическом центре имени Викрама Сарабхаи VSSC (Vikram Sarabhai Space Centre), который вырос вокруг полигона TERLS в отрогах Тируванантапурам (Thiruvananthapuram), реализуется программа ISRO по созданию ракет-носителей. VSSC осуществляет поддержку центру по разработке жидкостных ракетных систем LPSC (Liquid Propulsion System Center), пред-



Носитель GSLV перед установкой 3-й ступени

приятия которого расположены в Бангалоре, Тируванантапураме и Махендрагири. Как и остальные индийские носители, GSLV будет стартовать с «высотного полигона SHAR» в Шрихарикоте (Sriharikota High Altitude Range), расположенного на юге Индии в Бенгальском заливе (80 км от Мадраса, называемого сейчас Ченнаи).

Комплекс, ранее используемый для запусков носителя PSLV, был доработан под GSLV путем установки криогенного оборудования и дополнительных сервисных систем. SHAR представляет собой интересную комбинацию разнотипных сооружений, таких как завод по производству твердого топлива, стенды для испытания ракетных двигателей, пусковые столы для различных ракет, телеметрическое и командное оборудование, системы сопровождения, передачи и приема информации, монтажно-испытательные корпуса, а также различные вспомогательные здания. Для увеличения надежности миссий и ускорения проведения пусковых кампаний на полигоне строится второй стартовый стол.

ISRO заявило о планах постепенного наращивания грузоподъемности GSLV. Первая цель – увеличение массы ПГ, выводимого на геопереходную орбиту, с 2 до 2.5 т. Поскольку следующее поколение спутников INSAT индийского производства будет иметь массу более 4 т, планирует-

ся удлинить носитель с тем, чтобы он мог выводить аналогичную массу на геопереходную орбиту или 10 т на низкую околоземную орбиту. Все варианты будут использовать криогенную ступень в центральном блоке. При эксплуатации усовершенствованный носитель GSLV сможет удовлетворить все потребности индийской космической программы, а также предоставить приемлемый уровень цен при коммерческой эксплуатации.

Спутниковая связь

В области средств связи программной целью данного плана является создание орбитального сегмента спутников связи серии INSAT с емкостью в 135 ретрансляторов (напомним, что российский оператор системы фиксированной связи – госпредприятие «Космическая связь» в конце 2000 г. эксплуатировало 10 спутников связи и телевидения с общим количеством активных стволов, равным 84).

Ведется изготовление четырех спутников третьего поколения INSAT-3A, -3C, -3D, -3E (INSAT-3B уже запущен в марте 2000 г. для экстренной замены вышедшего из строя аппарата).

Три из них будут выведены на орбиту, а INSAT-3E останется в резерве на земле. Кроме того, планируется запустить три экспериментальных спутника связи GRAMSAT-1, -2, -3. На борту КА INSAT-3A (запуск запланирован на 2001 г.) будут установлены ретрансляторы C-и Ku-диапазонов и аппаратура для метеонаблюдений, спутник INSAT-3C (запуск в 2001–2002 гг.) будет иметь аналогичную комплектацию, а INSAT-3E (запуск в 2002 г.) предполагается оборудовать только 36 ретрансляторами для обеспечения связи в C-диапазоне частот (до этого число ретрансляторов на аппаратах серии INSAT-1 и -2 составляло 14...20).

30 января индийская компания Agrani Satellite Services сообщила о планах запуска геостационарного спутника связи, который обеспечит телевизионное вещание и услуги доступа в сеть Интернет клиентам на Индостанском полуострове. Финансовую помощь в запуске спутника намерен оказать Индийский индустриальный банк. В качестве носителя предполагается использовать PH Ariane 5.

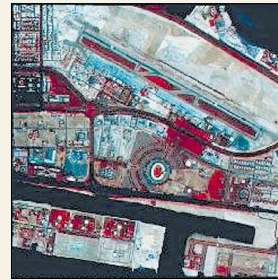
Как сообщает газета Deccan Chronicle, правительство Индии приняло решение запустить два очередных спутника типа INSAT-3 с помощью европейской PH Ariane 5. Два контракта (стоимостью 74 млн \$ на пуск Insat-3A и 70 млн \$ – Insat-3E) будут заключены между ISRO и компанией и Arianespace.

Дистанционное зондирование

В области средств ДЗЗ в соответствии с планом 9-й пятилетки на протяжении 2001 г. агентство ISRO финансирует закупку компонентов и сборку двух техноло-

гических КА IRS-P5 и -P6, а также проектирование оперативных спутников третьего поколения IRS-2A и -2B. В 1998 и 2000 гг. ISRO не удалось запустить ни одного спутника ДЗЗ и в реализации программы IRS намечилось отставание на 2–3 года относительно первоначально намеченных сроков. Одной из причин является активизация работ по созданию военного разведывательного КА после вооруженного конфликта Индии с Пакистаном в Кашмире в 1999 г. (Каргильский кризис).

Как полагают эксперты, TES, внезапно появившийся в планах агентства ISRO лишь в 2000 г., как раз и является спутником видовой оптико-электронной разведки, созданным агентством ISRO по заказу обо-



Снимок аэропорта Абу-Даби, полученный со спутника IRS

ронного ведомства Индии. Точных характеристик аппарата пока не опубликовано. Спутник, оснащенный ОЭС с высоким разрешением (до 1 м), будет выведен на орбиту высотой около 500 км в середине 2001 г. с помощью PSLV-C3, которая ранее предназнача-

лась для КА IRS-P5 Cartosat-1.

Два экспериментальных спутника IRS-P5 и -P6, «отодвинутые» военными на более поздний срок, будут запущены в 2002–2003 гг. Спутник IRS-P5 Cartosat-1 предназначен для получения стереоизображений земной поверхности с высокими метрическими характеристиками в целях разработки цифровых карт рельефа местности и топокарт масштаба 1:10000. Расчетная точность определения высоты рельефа местности – 5 м. В состав бортовой аппаратуры входят две панхроматические камеры PAN с отклоняемыми оптическими осями с разрешением 2.5 м в полосе 30 км и твердотельное устройство бортовой регистрации изображений. Скорость передачи информации – 210 Мбит/с. Расчетная высота солнечно-синхронной орбиты – 617 км, периодичность съемки одного и того же района – 5 суток. Расчетный срок активного функционирования ИСЗ – 3–4 года, стоимость разработки – около 60 млн \$.

IRS-P6 Resourcesat предназначен для поддержания функционирования системы в случае внезапного выхода из строя КА IRS-1C или -1D и для отработки новой аппаратуры. В этих целях на борту спутника планируется установить усовершенствованную камеру LISS-3 с разрешением 23.6 м по всем четырем каналам в видимом, ближнем ИК и коротковолновой части ИК спектра, а также новый многоканальный сканер LISS-4 с разрешением лучше 6 м. На спутнике будет также испытана усовершенствованная камера AWiFS (Advanced Wide Field Sensor), которая работает по трем каналам с разрешением 70 м в полосе шириной 400 км. Расчетная высота солнечно-синхронной орбиты – 817 км. Проектная стоимость IRS-P6 составит около 33 млн \$, а расчетный срок активного функционирования – четыре года.

Филипп Перрэн назначен в экипаж STS-111

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

13 февраля NASA и CNES объявили о том, что космонавт CNES подполковник ВВС Франции Филипп Перрэн (Philippe Perrin) назначен в экипаж шаттла STS-111 по программе сборки МКС (ISS-UF2). Этот полет планируется на март 2002 г. Для Ф. Перрэна это будет первый космический полет, и он станет вторым французом, побывавшим на МКС (после Клоди Андре-Дезе). Остальных членов экипажа STS-111 NASA объявит позднее.

Наша справка

Филипп Перрэн родился 6 января 1963 г. в городе Мекнес в Марокко. Отслужив срочную службу в ВМС Франции, он в 1982 г. поступил и в 1985 г. окончил Поли-



техническую школу в Париже. В 1985 г. Ф. Перрэн поступил на службу в ВВС Франции и в 1986 г. стал летчиком. В 1987–1991 гг. он служил на авиабазе в Страсбурге и летал на самолете Mirage F1 CR.

В феврале 1990 г. Ф. Перрэн был отобран в отряд космонавтов CNES в составе 3-го набора. Вместе с ним тогда были отобраны еще три летчика – Жан-Марк Гаспарини, Бенуа Сильв и Леопольд Эйартц. Все они должны были готовиться по программе многоэтажного корабля «Гермес», но реализация проекта задерживалась (впоследствии эта программа вовсе была закрыта), и поэтому Ф. Перрэн продолжил службу в ВВС.

В 1993 г. Филипп Перрэн окончил Школу летчиков-испытателей на авиабазе Истр.

После этого он был направлен в Испытательный центр Бретиньи, а затем в том же году переведен на авиабазу Дижон. В 1995 г. Ф. Перрэн вернулся в Испытательный центр Бретиньи на должность заместителя шеф-пилота по проекту Mirage 2000-5. Ф. Перрэн налетал более 2500 часов на более чем 30 типах самолетов и выполнил 26 боевых вылетов.

В июле 1996 г. Ф. Перрэн вновь был отобран в отряд космонавтов CNES и был направлен на ОКП в NASA в Космический центр имени Джонсона. По окончании ОКП в 1998 г. с квалификацией специалиста полета Ф. Перрэн был назначен в Отделение систем и управления шаттлами Отряда астронавтов NASA.

После расформирования в конце 1999 г. отряда космонавтов CNES и перевода некоторых французских космонавтов в отряд ЕКА Филипп Перрэн остался единственным космонавтом CNES.

Сравнительно недавно в планах ISRO появился также проект первого индийского метеоспутника METSAT (до сих пор метеорологическая аппаратура совмещалась со связными транспондерами на борту КА серии INSAT). Новый аппарат будет оборудован радиометром высокого разрешения VHRR и ретранслятором метеоданных.

Научная программа

Индийская космическая программа нацелена на решение практических задач социально-экономического развития страны, и научные исследования занимают в ней довольно скромное место. В частности, агентство ISRO планирует провести эксперименты в области микрогравитации с помощью возвращаемой капсулы MARS (Microgravity Recoverable Satellite), запускаемой носителем PSLV на круговую околоземную орбиту высотой 500 км, и выполнить программу из 4–6 экспериментов на борту МКС после ее развертывания в 2005 г. Рассматривается проект запуска малой автоматической станции к Луне*.

По сообщениям агентств France Presse, Reuters, UP, а также статей в журнале Interavia (11.2000 и 02.2001)

* Ракета PSLV с модифицированной верхней ступенью TIS (Translunar Injection Stage, заправка – 2.2 т топлива) способна запустить КА массой 530 кг в сторону Луны или вывести аппарат массой 350 кг на окололунную орбиту. Перспективный GSLV, оснащенный ступенью TIS (заправка – 2.4 т топлива), может запустить к Луне аппарат массой 950 кг или вывести на окололунную орбиту станцию массой 600 кг.

9 января информационное агентство PTI сообщило из Исламабада, ссылаясь на информированные источники в пакистанском правительстве, о планах проведения летных испытаний новой баллистической ракеты среднего радиуса действия (БРСД) Hider-1, разработанной в Пакистане и способной нести ядерный заряд, которую предполагается запустить в первой половине марта. По своим характеристикам, прежде всего – по дальности (3 тыс км), она превосходит уже испытанную ракету Shahin (2.5 тыс км). Индия с обеспокоенностью встретила информацию о создании новой ракеты, способной поразить большинство крупных городов на индийской территории.

Видимо, в ответ на это 17 января Индия провела успешные летные испытания БРСД Agni-2 с восточного побережья. «Результаты полета указывают, что цели испытаний достигнуты удовлетворительно», – процитировало издание United News of India слова директора ракетной программы Р.Агарвала (R.N. Agarwal), сообщившего, что это уже второй тест расширенного варианта двухступенчатой твердотопливной ракеты Agni дальностью 2 тыс км, которую аналитики считают ключевым элементом индийских планов по созданию «минимальных средств ядерного устрашения».

Индия провела испытания ядерного оружия в 1998 г. и объявила себя ядерной державой. Военные эксперты полагают, что Agni-2 может нести ядерный заряд и поражать цели на территории Китая и Пакистана.

«Рухнула» еще одна система спутниковой мобильной связи



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

5 февраля компания Loral Space & Communications объявила об отказе от дальнейшей финансовой поддержки низкоорбитальной спутниковой системы мобильной связи Globalstar. Такое заявление было сделано всего через несколько дней после объявления о дефолте (а точнее – фактическом банкротстве) владельца спутниковой системы – компании Globalstar LLC. В самом конце января Globalstar LLC объявила, что не будет в 2001 г. гасить свои задолженности для экономики 400 млн \$.

Представители Loral Space & Communications объявили, что средства, ранее планировавшиеся на финансирование системы Globalstar, теперь будут направлены на развитие спутниковых технологий и аппаратных средств.

Убытки Loral, связанные с системой Globalstar, составляли в 2000 г. больше чем 1.01 млрд \$. Это тут же сказалось на стоимости акций Globalstar: они подеше-

вели на 25 центов. При этом аналитики известной биржевой фирмы First Call/Thomson Financial ожидали еще более худшего варианта: падения курса акций на 49 центов.

Тем самым Globalstar в точности повторяет историю с аналогичной низкоорбитальной спутниковой системой мобильной связи Iridium. Сначала на деньги частных инвесторов полностью развертывается спутниковая группировка, затем система объявляется убыточной, основной инвестор (у Iridium это была компания Motorola) отказывается от своего участия в программе, фирма-владелец банкротится, долги же другим инвесторам остаются невозвращенными. Системе Globalstar осталось только пройти заключительный этап пути Iridium: найти государственную структуру, которая перекупит ее по дешевке и профинансирует ее эксплуатацию. Это ведь несравнимо дешевле, чем спроектировать и развернуть систему.

По материалам Loral Space & Communications

12 февраля американская АМС NEAR Shoemaker (Near Earth Asteroid Rendezvous) совершила управляемую посадку на поверхность астероида 433 Эрос. Впервые в истории космонавтики аппарат, для этого даже не предназначенный, успешно сел и, мало того, продолжал передавать ценные научные данные с поверхности астероида.

Как это было

Близилась годовщина работы NEAR над Эросом. Программа была выполнена и перевыполнена. Средства Сети дальней связи (DSN) NASA были нужны для работы с другими КА. Топливо бортовой ДУ подходило к концу, и выделенные на проект деньги тоже. Полет надо было завершать, и прекращение работы с NEAR было назначено на 14 февраля, ровно через год после выхода на орбиту. Но можно было просто выключить бортовые системы, а можно было идти к поверхности и вести фоторепортаж до самого конца...

Конец января и первую половину февраля навигаторы и управленцы были загружены работой. К последнему дню надо было

Наша справка. Запуск NEAR к Эросу состоялся 17 февраля 1996 г. на РН Delta 2. По пути к цели 27 июня 1997 г. он провел съемку астероида 253 Матильда. В декабре 1998 г. КА приблизился к Эросу и должен был выйти на орбиту его искусственного спутника. Однако в заданное время не сработала маршевая ДУ КА, и аппарат пролетел мимо, оставшись на гелиоцентрической орбите. Тем не менее через год, 14 февраля 2000 г., NEAR вновь встретился со своей целью, и вторая попытка была успешной. КА стал спутником астероида и выполнял научные наблюдения с орбит различной высоты и наклона. В октябре 2000 и январе 2001 г. аппарат несколько раз проходил над Эросом на сверхмалой высоте (до 2,5 км).

За год было получено огромное количество данных – в 10 раз больше, чем предусматривалось полетным заданием. Было принято около 160000 снимков поверхности. По ним, по 11 млн измерениям лазерного дальномера и доплеровским данным построили детальную карту поверхности Эроса, модель гравитационного поля и сделали вывод: астероид состоит из твердого вещества, хотя и рыхлого. Измерения в рентгеновском, гамма- и инфракрасном диапазоне рассказали о его спектральных свойствах и составе: вещество Эрос близко к веществу метеоритов-хондритов.

NEAR был первым КА, созданным в рамках американской программы Discovery. Он был построен под руководством Лаборатории прикладной физики (APL) Университета Джона Гопкинса (г. Лорел, Мэрилэнд) и обошелся в 223 млн \$. Управление КА вели специалисты APL, а навигационное обеспечение осуществляла Лаборатория реактивного движения (JPL). Уже в ходе полета станция NEAR получила второе имя в честь трагически погибшего планетолога и «ловца комет» Юджина Шумейкера.



Изображение южного полушария Эроса, собранное из снимков, выполненных NEAR 30 ноября 2000 г. Собственно южный полюс расположен вверху, а место посадки аппарата – в тени, чуть левее центра кадра

хорошо подготовиться. 2 февраля и 6 февраля в 23:15 UTC были проведены два маневра прицеливания, ОСМ-24 и ОСМ-25. После второго параметры орбиты КА составили: наклонение – 178°, расстояние от центра Эроса – 35×37 км. Время спуска было выбрано так, чтобы во время снижения остронаправленная антенна HGA была направлена на Землю, СБ КА были освещены Солнцем, а камера MSI направлена вниз; при этом NEAR летел «бокком» вперед. Составили программу наведения камеры и съемки с учетом расчетной траектории снижения. «Точка прицеливания» лежала южнее седловины Химерос (Himeros). Было рассчитано время касания – 12 февраля в 20:05 UTC по времени прихода сигнала (который в тот день шел до Земли 17 мин 35 сек) – и скорость посадки (1–3 м/с). Прикинули и вероятность того, что аппарат останется жив. Если он ударится о крупный камень или скатится в яму и опрокинется («примет позу страуса» – шутили управленцы), – не более 1%. А может, NEAR утонет в пыли на дне какой-нибудь ямы, или просто от удара выйдут из строя жизненно важные системы. И вот наступило 12 февраля...

В 15:13:56 UTC АМС NEAR начала 20-секундный тормозной импульс EMM1 (End of Mission Maneuver 1) для схода с околоорбитальной орбиты, с высоты 26 км. (Это время начала маневра, соответствующее времени прихода сигнала на Землю (ERT) в 15:31:31 UTC.) Торможение проводилось вне связи с Землей: аппарат был временно переведен в один из защитных режимов. Дальше, говорил менеджер группы управления КА Роберт Нелсон (Robert Nelson), будет так: «По его результатам... мы совместно с навигационной командой из Лаборатории реактивного движения (JPL) изучим полученные после включения двигателя снимки и данные по дальности, чтобы определить положение КА. Затем мы отправим компьютеру NEAR Shoemaker еще один набор команд, задающих график окончательного спуска и съемок».

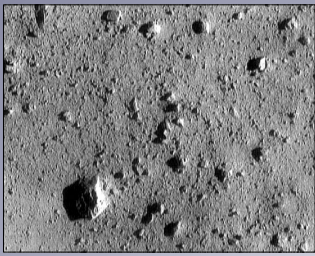
Через час стало ясно, что самый важный импульс, определяющий весь дальнейший сценарий ухода с орбиты, был отработан без замечаний. Перигеум орбиты был опущен до 7,5 км и теперь лежал внутри Эроса. Навигационные снимки соответствовали расчетным – это означало, что маневр был выполнен точно.

В течение трех часов КА приближался к поверхности астероида, набрав скорость около 9 м/с. Теперь надо было ее гасить, для чего были запланированы четыре тормозных импульса (EMM2–EMM5) маломощными двигателями ориентации с интервалами около 15 мин. В 18:58:35 UTC бортового времени (19:16:10 UTC ERT) на высоте 5 км КА начал первый тормозной импульс, рассчитанный на 151 сек. В 19:30 UTC ERT был начат второй

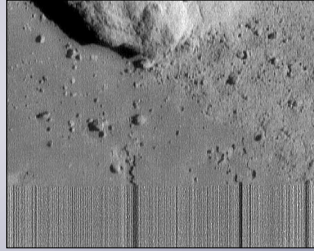
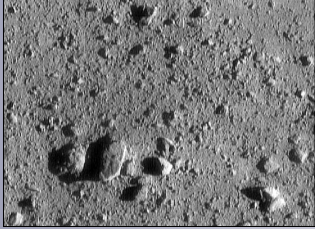
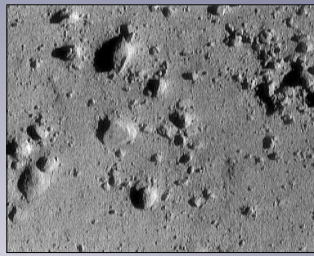
Последние кадры

В течение года на сайте проекта NEAR новые снимки появлялись ежедневно. Каждое публикуемое изображение называли «снимком дня» (Image of the Day), хотя указываемая при этом реальная дата съемки могла быть несколькими неделями раньше. В последний час перед посадкой снимки делались и выдавались два раза в минуту – сразу же при поступлении с аппарата, так что посетители сайта могли видеть «снимок минуты» (Image of the Minute) почти в тот же момент, как и ученые на своих мониторах. Последний снимок был выставлен уже после того, как КА оказался на поверхности Эроса. За те 45 минут, пока аппарат снижался над депрессией Химерос и кратерированной областью южнее ее, было выполнено 69 детальных снимков поверхности. Последний был сделан с высоты 120 м, охватил область диаметром 6 м и показал детали размером до 1 см! Аппарат не успел полностью его передать – нижняя часть картинки пропала.

Ученые давно обратили внимание на то, что дно крупных кратеров усеяно камнями. Но с близкого расстояния, когда стали проступать самые мелкие детали поверхности, они заметили, что дно некоторых маленьких кратеров и углублений покрыто мелкодисперсной пылью – так, как будто она стекла вниз и образовала «озеро». Другая особенность – некоторые небольшие камни, лежащие на поверхности, окружены отколотым от них материалом. «Какой-то процесс разрушает камни на поверхности астероида, – говорит Дж.Веверка (Veverka), руководитель «видеогруппы» проекта NEAR. – Такого мы не наблюдали на Луне и только недавно заметили здесь».



ЭРОС ПОСАДКА



Четыре снимка поверхности Эроса, выполненные во время управляемого спуска с высот 1150 м (верхний левый), 700 м (верхний правый), 250 (нижний левый) и 120 метров. Первый имеет 54 м в поперечнике, размер крупного обломка породы в левом нижнем углу составляет 7.4 м. Длина тени, отбрасываемой крупным камнем в нижнем левом углу второго снимка, составляет 4.3 м. Размер третьего снимка составляет в поперечнике 12 м, а россыпь камней в верхнем правом углу 1.4 м. Нижний правый снимок – последний, полученный с КА. В кадр попал пятачок размером всего 6 м. Нижняя часть была потеряна из-за прекращения работы бортовой направленной передающей антенны при падении КА на поверхность. В кадр попал кусочек крупного камня (вверху изображения). Средняя часть снимка показывает, что поверхность здесь сглажена действием эрозии.

(3 км от поверхности, длительность 5 мин), а в 19:46 UTC (1.25 км, 6 мин) – третий. Четвертый импульс начался в 19:59 UTC ERT на высоте 350 м и должен был продлиться 4 мин. Управленцы не сразу поняли, что во время этого импульса КА столкнулся с поверхностью, отчего двигатель выключился.

Живой!

В день посадки в зале управления было многолюдно, присутствовали журналисты. Все напряженно следили за данными, получаемыми с борта КА. Подошло расчетное время посадки, а радиомаяк NEAR все еще пищал. «Мы на поверхности? – спрашивал директор программы Роберт Фаркуар (Robert Farquhar) у своих коллег в центре управления КА. – Сигнал с КА пока есть... Похоже, аппарат коснулся поверхности и снова подпрыгнул, но сейчас будет точно видно...»

В 20:06 Фаркуар повернулся к камерам и торжественно заявил: «Я счастлив сообщить, что аппарат NEAR коснулся поверхности Эроса. Мы продолжаем получать с борта некоторые сигналы, так что, очевидно, он продолжает передавать данные непосредственно с поверхности... Впервые КА сел на малое тело Солнечной системы». Аплодисменты и поздравления были ему ответом. Присутствовавший здесь же администратор NASA Д.Голдин поздравил всех, кто участвовал в проекте NEAR, с успехом и, связавшись с Хьюстоном, попросил сообщить на борт о том, что «мы только что сели на астероид».

Время посадки уточнили по данным измерений – она состоялась в 19:44:35 UTC, а по времени прихода сигнала – 20:02:10. (К 14 февраля это время уточнили еще раз – 20:01:52.) Касание произошло в 200 м от расчетной точки. Посадочная скорость составила 1.5 м/с – это была одна из самых мягких посадок в истории космической техники! Но это было маленькое чудо, а вскоре случилось и большое. Примерно через час после посадки средства Сети дальней связи DSN зафиксировали работу телеметрическо-

го передатчика станции. Через шесть часов после посадки, когда Эрос сделал один виток, удалось принять один кадр телеметрии, переданный с использованием бортовой направленной антенны LGA. На это никто даже не надеялся. Телеметрия показала, что все системы на борту в норме (!), а приход энергии с СБ в 5 раз превышает нагрузку от систем КА. Аппарат встал на три точки опоры, две из которых – края панелей СБ, а третьей являлось днище КА, на котором, кстати, размещены его научные приборы.

13 февраля командой с Земли отменили «запасной» импульс тяги ДУ, предусмотренный программой на тот случай, если после посадки сигнала КА слышно не будет. 14 февраля в 19:00 UTC аппарат должен был сделать прыжок примерно на 400 м вверх и, может быть, упасть в более удачной ориентации. Но теперь-то зачем? Бортовая камера – единственный прибор, требующий высокоскоростного канала передачи данных, – при посадке «уткнулась носом в землю» и вряд ли осталась работоспособна. Да и если бы она была исправна... Топлива на борту осталось не более 8 кг. С ними КА может подпрыгнуть максимум на километр. За относительно короткое время нужно построить ориентацию, выполнить съемку и успеть передать снимки на Землю. И специалисты сошлись во мнении, что в такой активности, сулившей больше проблем, чем выгоды, нет смысла. Пусть все будет как есть... «Мы и так уже получили то, что хотели, и даже сверх того – снимки высокого разрешения и очень удачную посадку... – сказал Бобби Уильямс (Bobby Williams), руководитель навигационной группы из JPL. – Все математические модели, которые мы предложили для управляемого спуска, оказались верны... КА повел себя так, как мы и ожидали, чему мы все рады».

Еще две недели

Феноменальный успех посадки позволил группе NEAR просить NASA о продолжении работ с КА. В график работы средств Сети

Посадка на Эрос: взгляд изнутри

Руководитель навигационной группы Бобби Вильямс ответил по Интернету на вопросы о завершающем этапе миссии NEAR. Вот сокращенный перевод беседы:

– На что была похожа посадка на астероид?
– В дни перед этим был полный хаос. В понедельник [12 февраля] пришлось встать в 2 часа ночи (10:00 UTC). Эл Хьюитт, отвечающий за работу Сети DSN, позвонил и сказал, что посланный нами прогноз прибытия NEAR к Эросу не работает... У нас было очень мало времени, чтобы ответить на вопрос – на сколько реально мы промахнулись по времени? Мы закончили расчет буквально за пару минут до срока. Оказалось, падение будет на 17 секунд позже. Мы мигом перевели бортовые часы на 17 секунд назад, чтобы вписаться в уже заложенные программы, так что аппарат прожил эти 17 секунд еще раз. Мы думаем, что это помогло – если бы мы это не поправили, могла бы получиться значительно большая ошибка на поверхности. В общем, хорошая утренняя встряска...

– Как себя чувствовала команда?
– День накануне был напряженным, мы устали, да и весь месяц работали без передышек. Но утром в понедельник всю усталость как рукой сняло. Все очень волновались – это ведь была кульминация всей нашей работы. Это было похоже на сдачу последнего экзамена...

– Что дало вашей группе возможность выполнить столь сложный маневр?

– Мы не перетренировались, у нас не было большого количества всеобъемлющих тренировок, от этого все устают. У меня подход иной: во всем разобраться и протестировать отдельные маленькие части, чтобы каждый знал, что делать. Наши люди сообразительные! Мы надеемся на их врожденные способности и подготовку, и я думаю, люди оправдывают надежды.

– Какая польза от первой посадки на малое тело для будущих посадок?

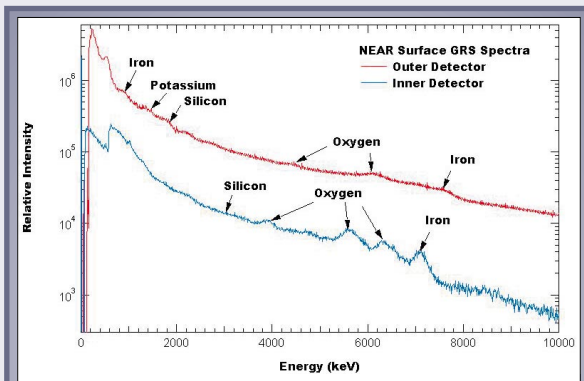
– То, что NEAR сел без посадочного устройства, означает, что в будущем не потребуются слишком беспокоиться о его конструкции на аппарате, действительно предназначенном для посадки. Нам очень повезло – мы не врезались в камень и не отломили панель СБ при посадке. При плановой посадке, если нужно стартовать снова или сбросить ровер, такие проблемы не нужны. Но теперь мы знаем, что можем пережить столкновение с поверхностью. В этом смысле мы установили предел; мы знаем, какие конструкторские ограничения могут иметь место для реального посадочного КА для астероида или кометы.

– Как вы решали проблемы навигации при посадке КА на малое тело, и какого рода эти проблемы?

– Как мы теперь знаем, для астероидов ключ к успеху – это правильные математические модели, такие как модель гравитационного поля и модель солнечного давления на КА. Так как мы их хорошо проработали, все остальное было вопросом планирования и использования этих моделей. Мы поняли, что на астероид нельзя прилететь и тут же совершить посадку, как, например, на Марс. Сначала требуется узнать форму гравитационного поля, массу тела, а эти вещи не оценить, пока не подойдешь поближе.

– А чем займется навигационная группа NEAR теперь?

– Мы обеспечиваем навигацией несколько миссий... Несколько человек участвуют в других миссиях класса Discovery для APL, в частности в проекте Contour (который встретится как минимум с двумя кометами), а также в проекте Messenger (полет к Меркурию).



Это результаты обработки данных, полученных со спектрометра XGRS в последнюю неделю работы с NEAR. В состав XGRS входят два детектора, данные с которых здесь обозначены красным и синим цветом. График показывает распределение регистрируемых ими заряженных частиц по энергиям. Полученные данные, в совокупности с полным объемом результатов наблюдений с XGRS, помогут определить, есть ли связь между происхождением метеоритов, найденных на Земле, и Эроса – являлся ли все-таки этот астероид частью планеты или изначально существовал в виде куска скалы. В частности, спектрометр XGRS может регистрировать радиоактивное излучение калия. Калий, как и кремний, испаряется при сильном нагреве, так что по его количеству можно определить, подвергался ли когда-нибудь плавлению материал Эроса (о теории происхождения Эроса и других научных результатах миссии NEAR см *HN* №1, 2001).

дальней связи срочно были внесены изменения, и работа была продлена по 24 февраля. Средства для этого были выделены из резервов проекта NEAR.

14 февраля на Эрос были направлены команды конфигурации научного комплекса станции. Единственным прибором, который мог дать полезный результат при работе на поверхности, был спектрометр гамма- и рентгеновских лучей XGRS. «Это первый эксперимент с гамма-спектрометром на поверхности космического тела, помимо Земли!» – заявил руководитель научной группы Джейкоб Тромбка (Jacob Trombka). Находясь в 10 см над грунтом, прибор мог определять состав пород на глубине до 10 см (вместо нескольких микрон с орбиты) и примерно на порядок точнее. А сам факт его работы после такой посадки доказал, что подобный спектрометр может успешно работать на борту ровера – что и предполагается реализовать в дальнейшем.

АМС США, создаваемые по программе Discovery (Дж.МакДауэлл)

Название	Запуск	Окончание работы	Разработчик	Задача
NEAR	17.02.1996	28.02.2001	APL	Исследование астероида Эрос
Mars Pathfinder	04.12.1996	07.10.1997	JPL	Отработка посадки и исследования Марса
Lunar Prospector	07.01.1998	31.07.1999	NASA/ARC	Изучение Луны с орбиты спутника
Stardust	07.02.1999	14.01.2006	JPL	Доставка образца вещества кометы Вильда-2
Genesis	27.06.2001	12.08.2004	CalTech	Доставка образца вещества солнечного ветра
Contour	01.07.2002	31.08.2008	APL	Исследование с пролета трех комет
Deep Impact	02.01.2004	02.08.2005	JPL	Зондирование ядра кометы Темпеля-1
Messenger	23.03.2004	30.09.2010	APL	Исследование Меркурия с орбиты спутника

Магнитометр не зарегистрировал никакого магнитного поля ни на спуске, ни на поверхности, находясь на высоте всего 2 м, и поэтому был выключен. Камера MSI не была предназначена для съемки с расстояния менее 200 м, ИК-спектрометр NIS вышел из строя еще в мае 2000 г., лазерный дальномер NLR предназначался только для работы с орбиты, а изучение доплеровского сдвига частоты радиопередатчика потеряло смысл.

Все они были отключены от бортового ЗУ, и ученые сосредоточились на измерениях с помощью XGRS. Вечером 14 февраля под руководством Джона Голдстена он был включен, получил новое, срочно доработанное ПО и затем был откалиброван под новые условия работы (в частности, теперь прибор не мог излучать тепло в космос, и на поверхности ему было жарче, чем на орбите).

Особенность проводимых измерений состояла в том, что результат будет тем точнее, чем дольше идет набор данных. К 22 февраля с XGRS был получен один комплект детальных измерений из трех запланированных. Чтобы получить с борта остальные два, руководители проекта NEAR «выцганили» еще два сеанса связи, 26 и 28 февраля. Данные были получены. Их

обработка и определение концентраций кислорода, кремния, железа и радиоактивных элементов может занять до двух лет, а результатом должен стать вывод о происхождении Эроса. Вероятно, – но это нужно доказать – он представляет собой одну из планетезималей, сохранившуюся со времен формирования Солнечной системы.

28 февраля в полночь по Гринвичу закончился последний сеанс связи с КА NEAR через 70-метровую антенну DSS-14 в Голдстоуне. Сеанс прошел без замечаний. На борт отправили программу инициализации режима спячки (отключение спектрометра и подсистемы навигации и управления), но, чтобы не прерывать передачу научных данных, было предусмотрено ее срабатывание по таймеру. Непосредственно же перед окончанием сеанса аппарату был передан приказ отключить систему телеметрии и активный бортовой передатчик. После его исполнения сигнал с аппарата прервался...

Итак, станция NEAR Shoemaker осталась лежать на южной границе области Химерос, в точке с координатами 35° ю.ш., 279° з.д. При необходимости поддерживать с ним связь можно было примерно до 2 апреля. В это время в районе посадки наступит зима, температура опустится до -150°С. Таких условий работы NEAR уже точно не переживет.

«Мы раскрыли некоторые тайны и столкнулись с новыми загадками, – сказал научный руководитель проекта д-р Эндрю Ченг. – Теперь мы поделимся огромным объемом данных с учеными мира, чтобы вместе разобраться в них, обсудить, и, я надеюсь, нам помогут открыть такие факты об Эросе и Солнечной системе, которых сегодня еще никто не знает».

По сообщениям группы управления КА, APL, JPL, Корнеллского университета, Reuters. Фото NASA

Сообщения

Компания Litton Industries объявила 15 февраля о получении контракта Лаборатории реактивного движения на 13.7 млн \$, предусматривающего разработку, изготовление и поставку инерциального измерительного блока для КА Europa Orbiter. Этот блок станет главным элементом подсистемы ориентации станции. Основываясь исключительно на его данных, АМС должна выполнить критический маневр выведения на орбиту спутника Европы. Litton проводила предварительные исследования по этому проекту с мая 1999 г. и предложила вариант блока Scalable SIRU, основанный на использовании гироскопа с полусферическим резонатором. – И.Л.

◆ ◆ ◆

По сообщению ЕКА от 26 февраля, исследовательские группы европейского проекта Mars Express и японского Nozomi согласовали план совместного исследования Марса в 2004 г. Решено, что постановщики и молодые исследователи войдут в состав научных групп «чужого» проекта, выполняющих сходные исследования. КА Nozomi должен выйти на близкую к экваториальной орбиту спутника Марса вскоре после того, как Mars Express выйдет на полярную орбиту в декабре 2003 г. Таким образом, измерения с двух станций будут дополнять друг друга. – И.Л.

◆ ◆ ◆

1 февраля Европейское космическое агентство приняло в эксплуатацию четыре КА Cluster II, запущенные российскими носителями летом 2000 г. За прошедшие месяцы были протестированы и введены в работу 42 из 44 приборов (два – ASPOC и CIS – оказались неисправны, но еще три прибора каждого типа работают) и выполнены первые ценные наблюдения. Так, удалось подтвердить существование волн вдоль магнитопаузы, определить их длину и скорость. В конце декабря спутники впервые изучали структуру ударной волны. 14 января квартет «Кластеров» впервые оказался в зоне северного полярного каспа на высоте 64000 км и обнаружил высокую скорость смещения границ каспа (до 30 км/с). Основная программа исследований рассчитана на два года, до 15 февраля 2003 г., дополнительная – до 19 сентября 2005 г. – И.Л.

◆ ◆ ◆

Канадская компания Telesat 19 февраля начала коммерческую эксплуатацию спутника Anik F1. Ввод в эксплуатацию спутника F1 позволил Telesat расширить зону охвата, включив нее всю территорию США, Мексику и всю Южную Америку. Спутник Anik F1, в котором использованы новейшие разработки, был запущен в ноябре 2000 г. и с тех пор проходил испытания, в которых участвовали изготовитель спутника, компания Boeing Satellite Systems и инженеры из Telesat. – Ю.Ж.

◆ ◆ ◆

Франция и Италия согласились разработать спутниковую систему радиолокационного и оптического наблюдения в гражданских и военных целях на базе национальных проектов Pleiades (Франция) и Cosmo-Skymed (Италия). В 2003–2006 гг. на орбиту будет выведено четыре КА радиолокационного наблюдения и два спутника оптического наблюдения с высоким разрешением. Наземный комплекс будет создан двумя странами совместно. Эта договоренность была достигнута на встрече на высшем уровне в Турине 29 января 2001 г. Система открыта для присоединения Испании, Бельгии и Швеции, сотрудничающих с Францией в проектах SPOT и Helios. – И.Л.

Первый солнечный парус «Космос-1»

И.Черный. «Новости космонавтики»

25 февраля частная американская группа, ставящая целью ускорение процесса исследования планет и поиск внеземной жизни, сообщила, что планирует использовать силу света для разгона КА, похожего на гигантскую ветряную мельницу.

«Планетарное общество»* (Planetary Society) совместно со «Студией Космос»** (Cosmos Studios Inc.) готовятся к первому в мире полету аппарата с солнечным парусом (СП). Причудливое сооружение с 27-метровым восьмилепестным парусом будет запущено в этом году с помощью конверсионного варианта российской МБР, стартующей с подводной лодки в Баренцевом море.

Предполагается выполнить два запуска СП – летные испытания механизма разворачивания двух «лопастей» паруса и «полноценный» полет парусника.

В апреле состоится суборбитальный полет; планируется, что основным ПГ ракеты «Волна» будет надувной возвращаемый аппарат (ВА), подобный тому, что был испытан при первом запуске блока «Фрегат» (см. *НК* №4, 2000), а КА с парусом – дополнительным («rigguback») ПГ. Две камеры снимут тридцатиминутный фильм о процессе разворачивания полотнищ из майларовой пленки, имеющей толщину в пять раз меньше, чем мешок для бытового мусора. ВА с полученной информацией совершит посадку в районе Камчатки.

Характеристики восьмилепестного паруса общей площадью 600 м² будут замерены в полете по круговой околоземной орбите высотой 850 км, куда парусник будет запущен в октябре-ноябре с помощью той же «Волны».

Как утверждают специалисты, в обоих случаях СП можно будет наблюдать невооруженным глазом с Земли в виде чрезвычайно яркой точки на небе. Парусник, формально принадлежащий «Планетарному обществу», изготовлен Космическим центром имени Г.Бабакина – отделением российского НПО имени С.Лавочкина на базе собственных технологий и на деньги «Студии Космос».

При разворачивании надувные гибкие трубки из самоотверждающегося материала вытянут из контейнера полотнища «лопастей» СП, имеющих примерно треуголь-

ную форму. Последние поворачиваются независимо, отражая солнечный свет в необходимом направлении, позволяя аппарату «лабиринтовать», как это делают обычные парусные суда.

Стоимость миссии будет достаточно низкой (около 4 млн \$) также благодаря применению конверсионной РН «Волна» разработки РКЦ имени В.П.Макеева.

Хотя парусник массой 40 кг сможет по спирали удаляться от Земли, орбитальный эксперимент не ставит своей целью полет СП к какой-либо планете.

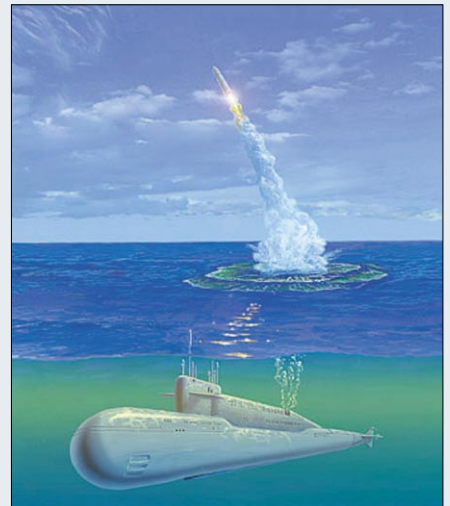
«Мы будем считать миссию первого в мире СП успешной, если аппарат проведет [хоть какое-то] время в управляемом режиме, – говорит Л.Фридман, нынешний руководитель «Планетарного общества» и администратор проекта. – Первый 12-секундный полет братьев Райт – блестящая победа авиации. Если мы сможем работать не 12 секунд, а 12 минут, 12 дней или 12 недель, мы будем счастливы».

Луис Фридман – бывший специалист NASA; с 70-х годов занимался технологией СП. Хотя, к сожалению, парус до сих пор не воплощен «в металл», именно он, по мнению Фридмана, поможет совершить путешествие к звездам гораздо быстрее, чем представляют многие. «Межзвездный полет – такая же идея для нас, каким был аэроплан для Леонардо да Винчи: сотни лет до него никто не представлял реально, как это сделать. Используя СП, можно совершить плавание к звездам в очень скором будущем, менее чем через 100 лет».

«Мы слишком задержались на берегу космического океана. Пора наконец устремить парус к звездам», – говорили в свое время К.Саган и Э.Драйан в телевизионном сериале «Космос» (Cosmos).

По мнению «Планетарного общества», эта миссия – гигантский прыжок для человечества, первое использование технологии, предназначенной для прорыва из Солнечной системы к звездам.

СП не расходует топливо для разгона; в космосе паруса наполняет не ветер, а давление частиц солнечного света – фотонов. Оно заставляет парусник непрерывно разгоняться (или тормозить). КА с солнечным парусом будет ускоряться очень не спеша, но со временем сможет достичь невиданных скоростей. Давление фотонов достаточно велико,



чтобы КА мог путешествовать между планетами – от Меркурия до Юпитера; для преодоления еще больших расстояний на парус можно направить лазерный луч, запитываемый опять-таки солнечной энергией.

Аспекты приложения технологии СП достаточно широки: от удержания спутников в точке стояния на геостационарной орбите до дальних шаттлов, несущих грузы между планетами, астероидами и кометами. Подлетая близко к Солнцу, парусники будущего смогут разогнаться до огромных скоростей, что позволит им сближаться с любым объектом Солнечной системы или, как уже говорилось выше, летать к звездам.

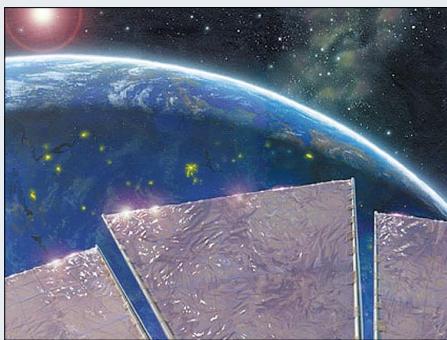
Выгоды СП огромны: в сообщении студии «Космос» говорится, что парусник теоретически может летать в 10 раз быстрее, чем станции Voyager-1 и -2, которые достигли третьей космической скорости.

«Успех «Космоса-1» будет весьма полезен для NASA», – сказал Хоппи Прайс (Price), администратор разработки технологии СП в Лаборатории реактивного движения NASA. В прошлом году агентство сообщило, что для запуска межзвездного зонда к 2010 г. будет необходим СП размахом свыше 400 м, что вдвое больше диаметра «Луизианского Суперкупола» (Louisiana Superdome), и такой парусник станет самым крупногабаритным КА из когда-либо построенных.

«Многие факторы миссии «Космоса-1» символичны: российско-американское сотрудничество; использование МБР – оружия войны – для запуска мирных технологий; попытка выполнить весьма недорогой проект, финансируемый частными лицами, в течение всего лишь одного года, – говорит Л.Фридман. – Все это полностью соответствует концепции «Планетарного Общества» и «Студии Космос» в области поддержки науки, высоких технологий и привлечения широкой аудитории к романтике космических путешествий. Да и сама реализация одного из замыслов К.Сагана доставляет нам большое удовлетворение».

Полету «Космоса-1» посвящены специальные разделы веб-сайтов «Планетарного общества» и студии «Космос», которые дадут всем желающим возможность наблюдать в реальном времени и процесс разворачивания СП, и полет орбитального аппарата.

По сообщениям агентств Reuters, UP, AP и сайтов <http://planetary.org>, <http://carlsagan.com>



* Общественная организация со штаб-квартирой в Пасадене, Калифорния, основанная в 1980 г. известным астрономом Карлом Саганом (Carl Sagan), а также Брюсом Мюрреем (B.Murray) и Луисом Фридманом (L.Friedman). Считается самой большой в мире «группой по интересам», работающей в сфере космоса; насчитывает в своих рядах 100000 человек из более чем 140 стран.

** Компания, занимающаяся созданием научно-популярных и развлекательных программ и аттракционов. Создана Джо Фирмиджем (J.Firmage), предпринимателем из «Кремневой Долины», и Энн Драйан (A.Druyan), вдовой и соратником Сагана. Фирма работает в Лос-Анджелесе, Калифорния, но управляется из Итаки, Нью-Йорк.

Новый спутник Eutelsat



спроектирован в Америке в 1970-х

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

Париж. 28 февраля Европейская организация спутниковой связи Eutelsat и американская компания Boeing Satellite Systems подписали контракт на поставку специализированного спутника e-Bird, предназначенного для организации двустороннего доступа в Интернет и создания систем интерактивного телевидения.

Спутник предстоит запустить во втором квартале 2002 г. и разместить в орбитальной позиции 25.5° в.д. Срок эксплуатации должен составить, согласно контракту, 10 лет.

Новый КА создается в расчете на использование в системах, построенных в соответствии с открытым стандартом DVB-RCS (Digital Video Broadcast – Return Channel System, цифровое видеовещание с наличием спутникового обратного канала). То есть в системах «симметричного» спутникового Интернета – в том смысле, что через спутник пойдут и запросы «пользователь-сервер», и потоки данных «сервер-пользователь». Похожим образом обстоит дело и с интерактивным телевидением (телемагазины, программы дистанционного обучения и т.д.).

Зато сам спутник становится «асимметричным»: потоки информации «вниз» (на линии «спутник-абонент») значительно интенсивнее, чем потоки «вверх» (на линии «абонент-спутник»). Эта асимметрия заранее закладывается в структуру бортового ретрансляционного комплекса, насчитывающего 20 активных транспондеров (подробности см. в *НК* №2, 2001, с.45).

По иронии судьбы этот проект XXI века решено реализовать на базе, пожалуй, самой старой из всех имеющихся на мировом рынке орбитальных платформ – Boeing 376 (ее прежнее название – HS 376 – было изменено после состоявшейся в прошлом году покупки компании Hughes Space and Communications компанией Boeing). Первый КА на базе 376-й платформы был запущен в далеком 1980 году.

С тех пор подобные КА поднялись на второе место в мире по массовости производства среди спутников своего класса – всего заказано 57 аппаратов (более высокий результат – 82 КА – только у выпускаемой тем же производителем модели Boeing 601). Благодаря двум операциям по возвращению «изделий HS 376» на Землю, всему миру теперь знаком не слишком выразительный силуэт этих стабилизируемых вращением «консервных банок».

В основу КА e-Bird будет положена «форсированная» модификация платформы – Boeing 376 HP (основное отличие от «стандартного» варианта – повышенная мощность системы электропитания).

Made in USA

Теперь космический аппарат для Европейской организации спутниковой связи – впервые за почти четверть века ее истории – будет строиться в США. И для замкнутого и довольно консервативного аэрокосмического сообщества, в котором ничто не происходит «просто так», это тоже заметная новость.

Причин тому несколько. Первая из них банальна: сроки поджимают. При нынешних строгостях со стороны Международного союза электросвязи (в 1997 г. срок владения занятой позицией сокращен до пяти лет и даже при наличии «уважительных причин» продляется только на два года) опоздание с запуском может обернуться солидными убытками. Между тем заявка на размещение нового КА в точке 25.5° в.д. была подана в 1996 г.

Именно фактор времени подчеркивает пресс-служба «Евтелсата» в посвященных спутнику e-Bird пресс-релизах: не просто поставка, а «поставка в короткий срок» (незначай вспомнилась газета «Правда» былых времен, которая фразу «единство партии и народа» употребляла только с эпитетом «нерушимое»). Впрочем, в нынешнем случае ссылаться на сокращение сроков вынуждают не ритуалы идеологической магии, а внешние обстоятельства: Eutelsat – европейская межгосударственная организация, и размещение хотя бы одного заказа вне Европы чревато претензиями к администрации. Другое дело – «в короткий срок».

Тем более что европейские спутникостроители не могут спешить, поскольку перегружены заказами. Благодаря тому, что «увели» прежних заказчиков как раз у американцев. Круг замкнулся. Приходится «евтелсатовский» заказ размещать в Америке.

Есть еще, по-видимому, и чисто денежный аспект. Аппарат на базе старенькой платформы 376 сегодня представляет собой, вероятно, самое экономичное решение проблемы «симметричного доступа». Что тоже важно при раскручивании новых услуг, которые еще неизвестно как «пойдут».

И все-таки определяющим фактором является стратегия развития «Евтелсата», который (подобно другому общему детищу европейцев – консорциуму Arianespace) вырвался на передовые рубежи высокотехнологического рынка и желает на этих рубежах удержаться.

«Быстрая поставка КА e-Bird поддерживает статус «Евтелсата» как активного игрока на рынке полностью интерактивных спутниковых сетей, у которых огромный потенциал развития», – заявил по случаю подписания контракта генеральный директор организации Джулиано Беретта (Giuliano Berretta).

Источники: пресс-релизы организации Eutelsat и компании Boeing Satellite Systems

Intelsat и китайцы – братья навек

С.Голотюк. «Новости космонавтики»

8 февраля. Вашингтон. Международный консорциум спутниковой связи Intelsat объявил о том, что достигнуто окончательное соглашение с китайской компанией SINO Satellite Communications Company (Sinosat) относительно двух запускаемых в 2001–2002 гг. спутников. В соответствии с этим соглашением Sinosat получает в аренду шесть транспондеров Ku-диапазона на запускаемом весной 2002 г. спутнике Intelsat APR-3 в орбитальной позиции 85° в.д. Спутник будет построен на заводе компании Astrium в Тулузе (Франция). Пусковые услуги обеспечит китайская компания «Великая стена».

В рамках того же соглашения компании Sinosat будут предоставлены два транспондера на «интелсатовском» спутнике в точке 178° в.д., который намечено ввести в эксплуатацию в 2003 г.

Консорциум Sinosat учрежден четырьмя китайскими юридическими лицами – Китайской аэрокосмической корпорацией, центральным банком Пекина, Шанхайским муниципалитетом и Комиссией по использованию науки, техники и промышленности в интересах национальной обороны. В 1998 г. был выведен в точку 110.5° в.д. первый и пока единственный принадлежащий консорциуму спутник Sinosat 1 с 24 транспондерами C-диапазона и 14 транспондерами Ku-диапазона – КА на базе орбитальной платформы Spacebus 3000 концерна Alcatel. Восемь месяцев назад шесть работающих в C-диапазоне транспондеров этого КА были переданы в аренду консорциуму Intelsat.

В составе орбитальной группировки консорциума Intelsat сейчас работают 19 спутников. Еще 10 находятся на разных стадиях изготовления и подготовки к запуску.

Укрепившееся 8 февраля стратегическое партнерство КНР и международного консорциума очень скоро прошло дополнительную проверку. 15 февраля было объявлено, что Китаю предоставлена дуплексная линия Ku-диапазона с пропускной способностью 155 Мбит/с через размещенный в точке 174.0° в.д. КА Intelsat 802. Спутниковая линия потребовалась по причине повреждения подводного кабеля, соединяющего Шанхай с западным побережьем США. Intelsat предоставил ее в течение 48 часов с момента запроса.

Источники сведений: пресс-релизы организации «Интелсат» за 2000–2001 гг., материалы с web-сервера компании Sinosat

«Интерспутник» выбирает «Диалог»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

В прошлом номере *НК* мы давали краткое сообщение о том, что 25 января 2001 г. Международной организацией космической связи «Интерспутник» заключен контракт с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева на производство и запуск двух КА связи на геостационарную орбиту в рамках проекта «Интерспутник-100М». Запуски запланированы на 2003 г. с космодрома Плесецк с помощью РН «Рокот».

22 февраля российско-европейское СП Euroscot GmbH, учредителями которого являются ГКНПЦ им. М.В.Хруничева (49%) и Astrium (51%), подтвердило эту информацию, подчеркнув, что это первый успех Euroscot по маркетингу РН «Рокот» в России. Кроме того, было отмечено, что подписанный контракт предусматривает изготовление и «поставку на орбиту» КА «Интерспутник-М1» и «Интерспутник-М2», которые будут созданы на основе хруничевской унифицированной космической платформы (УКП) «Яхта».

В 1999–2000 гг. в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева был разработан проект геостационарной системы связи, использующей РН легкого класса «Рокот» и УКП «Яхта» и получившей название «Диалог». Система предназначалась для следующих целей:

- ретрансляция сигналов телефонной, факсимильной и телекодовой связи, передача цифровых данных, телевизионных сигналов между станциями фиксированной службы, размещенными на территории РФ;
- предоставление услуг связи странам Азии, Африки и Южной Америки;
- дополнение или замена в любой орбитальной позиции одного из действующих КА, в т.ч. российских типа «Горизонт», «Экспресс», «Ямал».

Первое направление, нацеленное на Россию, пока заинтересовало только Центробанк РФ. Он эксплуатирует

свою собственную спутниковую систему связи «Банкир», арендуя каналы на различных КА (запущенный в 1997 г. собственный КА «Купон» быстро вышел из строя). По второму направлению Центр Хруничева в настоящее время участвует в нескольких тендерах на поставку «под ключ» малого КА связи.

Однако наиболее привлекательным в настоящее время видится третье направление, когда запущенный на геостационар малый спутник связи держится в «горячем резерве». Он может в любой момент сравнительно быстро (за 4–6 недель) перейти в нужную точку стояния для восполнения там ресурсов связи. Такая срочная замена необходима при выходе из строя части ретран-

сляторов на пока еще работающем КА или для замены целиком отказавшего КА. Кроме того, такие малые КА могут использоваться для временного расширения ресурса в определенной точке стояния, создания временных или постоянных узкоспециализированных спутниковых систем как для государств с ограниченными финансовыми ресурсами, так и для частных компаний. Причем наращивать орбитальный ресурс таких систем можно постепенно, последовательно переводя в точку все новые и новые КА.

Создать малые КА связи для ГСО под запуск РН легкого класса позволили несколько новых космических технологий. Миниатюризация электронной техники позволяет в настоящее время создавать легкие ретрансляционные комплексы для КА с удельной массой до 5.3 кг на один транспондер. Кроме того, применение на спутнике ионных двигателей позволяет существенно снизить требуемый запас топлива для перехода с опорной эллиптической на геостационарную орбиту.

Использование же для запуска конверсионных РН легкого класса позволяет снизить удельную себестоимость одного транспондера на ГСО. Расчеты специалистов Центра Хруничева показали, что удельная стоимость транспондера на малом геостационарном спутнике составит около 2–2.5 млн \$, что на один-полтора миллиона ниже удельной стоимости транспондера тяжелого КА связи. Более низкая удельная стоимость транспондеров на малых КА связи обусловлена также отсутствием в составе модуля

негерметичный, образованный шестью панелями сотовой конструкции. Масса полезной нагрузки, устанавливаемой на УКП, – 110 кг. Расчетный срок функционирования платформы 8–10 лет.

Параметры	Тип носителя		
	Рокот	Ангара-1.1	Ангара-1.2
Стартовая масса, т	107	145	170
Масса КА, кг:			
– низкая орбита (H=200 км, i=63°)	1700	2000	3700
– ГСО	485	580	700
Масса полезной нагрузки для КА на ГСО, кг	110	125	165

На «Диалоге» будет использоваться ДУ из двух электрореактивных двигателей СПД-100. Каждый двигатель имеет тягу 8.4 г, удельный импульс – 2500 с, максимальную потребляемую электрическую мощность – 1.2 кВт, массу – 3.5 кг и ресурс в 7500 часов. Двигатели закреплены в карданных подвесах, обеспечивающих изменение вектора тяги без разворотов всего аппарата. Запас ксенона в баках КА дает приращение характеристической скорости около 2000 м/с.

Для снабжения электроэнергией двигателей, служебных систем и полезной нагрузки используются две пятисекционные панели солнечных батарей. Для ориентации на солнце они установлены на одноступенные приводы. На батареях используются фотоэлектрические преобразователи из кремния, дающие суммарную мощность 3 кВт. Такая мощность обусловлена потребностью двигателей в период перевода КА с переходной орбиты на ГСО. Однако из-за массовых ограничений РН «Рокот» на «Диалоге» могут стоять лишь девять транспондеров с потреблением 1 кВт. Тем

самым частью возможностей системы энергоснабжения спутника на ГСО использоваться не будет. Однако при переходе на РН семейства «Ангара» масса модуля полезной нагрузки вырастет.

Модуль полезной нагрузки базового варианта «Диалога» под «Рокот» имеет массу 110 кг, энергопотребление – 1000 Вт и включает в себя 9 транспондеров с полосой пропускания 36 МГц: четыре С-диапазона и пять Ku-диапазона. Характеристики транспондеров КА «Диалог» приведены в таблице 2.

Кроме базового, Центр Хруничева разработал еще несколько вариантов комплектации модуля полезной нагрузки: одноподдиапазонные только С- или только Ku-диапазона, двухдиапазонный с транспондерами Ku-диапазона для фиксированной связи и L-диапазона для подвижной связи.

КА «Диалог» с помощью двух первых ступеней РН «Рокот», разгонного блока «Бриз-КМ» и дополнительного разгонного блока будет выводиться на переходную орбиту высотой 400×80000 км и наклоном 64°. Дальнейший перевод спутника на ГСО займет около полугода.

Момент завершения разработки базового варианта КА «Диалог» (октябрь 2000 г.)

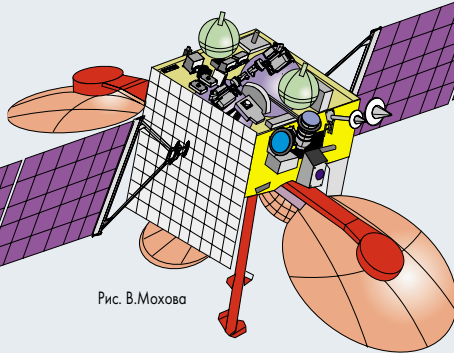


Рис. В.Мохова

полезной нагрузки сложных, а потому дорогих многолучевых антенн, устанавливаемых в настоящее время на больших спутниках.

КА «Диалог» был разработан исходя из массово-энергетических возможностей РН «Рокот», но с прицелом и на РН легкого класса семейства «Ангара» – «Ангара-1.1» и -1.2. Возможности этих РН применительно к малым КА связи на ГСО приведены в таблице 1.

В связи с тем, что на сей день у Центра Хруничева имеется в распоряжении только «Рокот», КА «Диалог» разрабатывался под него. Спутник состоит из базовой платформы «Яхта» и модуля полезной нагрузки. Базовая платформа имеет массу 375 кг, габариты корпуса – 1200×1200×600 мм. Корпус

практически совпал с объявлением МОКС «Интерспутник» тендера для своей системы «Интерспутник-100М» (см. НК №1, 2001, с.54). Для системы предполагалось использовать 51 спутниковую сеть (15 сетей в диапазонах С и Ku и 36 сетей в диапазонах S, Ka и V), заявленных «Интерспутником» в Международном союзе электросвязи (МСЭ) в 15 позициях на ГСО (от 97°з.д. до 153.5°в.д.).

Табл. 2 Параметры	Диапазон	
	С	Ku
Количество транспондеров (полоса пропускания, МГц)	4(36)	5(36)
Рабочие частоты, МГц:		
– на прием	5720–5950	14000–14250
– на передачу	3400–3600	10950–11200
Способ разделения транспондера	частотный	
ЭИИМ транспондера, дБВт	38	42.5
Добротность приемной системы, дБ/К	-3	-1
Сектор обслуживания, °	10x4	10x2.5
Коэффициент усиления антенны, дБ	25	27

«Диалог» в основном удовлетворял заявленным требованиям тендера, поэтому Центр Хруничева послал заявку на участие в нем. Правда, МОКС предполагал запускать по этой программе прежде всего КА с 10–16 ретрансляторами С- и S-диапазонов. Диапазон С должен был использоваться для традиционных видов фиксированной

связи, а диапазон S – для спутникового Интернета с организацией обратного канала на частотах 2655–2690 МГц. «Диалог» же имел лишь 9 транспондеров С- и Ku-диапазонов. Тем не менее хруничевский проект оказался победителем в тендере.

Контракт, заключенный 25 января, предусматривает, помимо заказа двух базовых КА «Диалог», и последующий дозаказ (опцион) до ста (!) спутников. Возможно, следующие КА будут нести ретрансляционные комплексы других диапазонов. С переходом от «Рокота» к «Ангаре» увеличится до требуемого числа и количество транспондеров на спутниках.

Пока же, 8 февраля Центр Хруничева подписал контракт с канадской компанией EMS Technologies Inc. на поставку четырех ретрансляционных модулей С/Ku-диапазонов в соответствии с заявленными для КА «Диалог» характеристиками. Стоимость контракта – 23 млн \$. Три из четырех модулей будут летными, а один – технический макет. Ретрансляторы изготовит группа Space & Technology компании EMS Technologies, расположенная в Монреале. Эта компания уже десять лет сотрудничает с российскими фирмами в сфере поставки элементов для спутниковых систем связи.

В официальном сообщении EMS Technologies Inc. говорится, что срок выполнения контракта – 48 месяцев. Видимо, первые комплекты ретрансляторов будут поставлены раньше, что позволит выполнить один или два запуска «Диалогов» в 2003 г.

Третий летный модуль, возможно, будет использован для «Интерспутника-МЗ». Однако возможен и другой вариант. В свое время Центр Хруничева изъявлял желание создать собственную систему спутниковой связи для продажи ее услуг подразделением «Хруничев Телеком». Для этого и может пригодиться третий комплект транспондеров. Кроме того, при закупке трех модулей стоимость одного модуля могла быть ниже, нежели при закупке только двух. Кроме того, третий комплект может быть просто резервным. Ведь ни УКП «Яхта», ни собственно «Диалог» еще ни разу не выходили на орбиту. В ходе же летно-конструкторских испытаний возможны любые неожиданности и неприятности. Поэтому третий комплект, скорее всего, просто резервный.

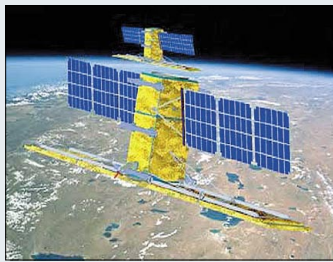
По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, МОКС «Интерспутник», Eurocot GmbH и EMS Technologies Inc.

Канада разрабатывает RadarSat третьего поколения

И. Черный. «Новости космонавтики»

20 февраля Канадское космическое агентство CSA (Canadian Space Agency) заключило контракт с компанией MDA (MacDonald, Dettwiler and Associates) на проведение предварительного анализа технической осуществимости проекта создания третьего поколения радиолокационных спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) RadarSat 3*.

Отметим, что упомянутая канадская фирма MDA, являющаяся основным подрядчиком по проекту RadarSat 2, строила роботизированные манипуляторы для шаттлов и МКС.



«Капиталовложения в программу RadarSat 3 – доказательство правительственной поддержки в области ДЗЗ, в которой страна является мировым лидером...» – сказал В.М. (Мак) Эванс ((Mac) Evans), глава CSA.

«Наше партнерство с CSA в разработке RadarSat 2 продвигает коммерческую деятельность Канады в области космического ДЗЗ», – добавил Дэвид Каддей (David Caddey), вице-президент и генеральный директор сектора космических полетов MDA.

* Спутник первого поколения RadarSat 1 был выведен на орбиту в 1995 г., а RadarSat 2 (см. НК №10, 2000), позволяющий получать изображения с разрешением 3 м, планируется запустить в апреле 2003 г.

Проект предполагает вывод КА на полярную орбиту, на которой он в течение семи лет будет заниматься радиолокационной съемкой всей поверхности земного шара, уделяя повышенное внимание полярным областям. Спутник RadarSat 3 будет запущен через 2–3 года после «Радарсата-2», а затем два этих аппарата будут работать вместе.

«Потенциал RadarSat 3 огромен, – говорит Дэниел Фридманн (Daniel Friedmann), президент и главный исполнительный директор MDA. – Здесь следует говорить о создании источника точной информации о Земле, который может быть использован международным сообществом для того, чтобы лучше понять форму и размеры нашей планеты и более эффективно решать глобальные задачи».

Цифровые высокдетальные радиолокационные снимки с обоих аппаратов будут использоваться коммерческими и правительственными организациями для геодезии и картографии, исследования природных ресурсов и гражданского строительства, в землеустройстве и навигации, а также для прокладки авиационных маршрутов и мониторинга стихийных бедствий, планирования места установки станций передачи данных и пр.

По материалам CSA и MDA

Сообщения

28 февраля отделение одноразовых носителей компании Boeing и совместное предприятие Sea Launch, созданное «Боингом», российской корпорацией «Энергия», украинским НПО «Южное» и норвежской фирмой Kvaerner AS, подписали меморандум о намерениях, предусматривающий возможность в будущем заменять РН Delta 4 на ракету «Зенит-3SL» и наоборот, в случае необходимости. В основе такой стратегии лежит принцип создания технических средств, которые будут использованы на носителях обоих типов, в частности унифицированных адаптеров. – И.Б.

◆ ◆ ◆

26 февраля израильская компания ImageSat International (ранее известная как West Indian Space Ltd.) сообщила об отказе от производства второго КА дистанционного зондирования земной поверхности типа EROS A. В связи с очень высокой точностью выведения первого спутника данного типа с помощью российской РН «Старт-1» в декабре 2000 г. отпала необходимость в запуске второго аппарата. Теперь израильтяне планируют изготовить более совершенную модель КА EROS B и запустить первый спутник этой серии в конце 2002 – начале 2003 г. В общей сложности на орбиту с помощью российской РН будут запущено восемь КА EROS. – И.Б.

◆ ◆ ◆

28 февраля фирма ATK Aerospace Composite Structures поставила компании Lockheed Martin Space Systems первую из трех конструкций из композиционного материала для нового носителя Atlas V – тепловой экран цилиндрической формы диаметром около 3 м для защиты российского двигателя РД-180 в хвостовой части ракеты. ATK изготовит также композитные межступенчатый переходник и обтекатель для этой РН, первый полет которой намечен на начало 2002 г. – И.Б.

◆ ◆ ◆

22 февраля сошел с орбиты советский спутник связи «Молния-3», запущенный 3 октября 1985 г. и известный в западных каталогах под названием Molniya 3-26. – И.Л.

Найден заказчик на второй Atlas III, а заодно и на очередной «Протон»

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

5 февраля компания International Launch Services (ILS) объявила о заключении контракта на оказание пусковых услуг корпорации EchoStar Communications Corp. по запуску двух КА серии EchoStar. Финансовая сторона контракта раскрыта не была.

Первый из двух спутников – EchoStar VII, – как ожидается, будет запущен в четвертом квартале 2001 г. с мыса Канаверал на РН Atlas III. Второй – EchoStar VIII – должен стартовать в первом квартале 2002 г. из Байконура на «Протоне-К».

EchoStar VII будет построен компанией Lockheed Martin Commercial Satellite Systems на базе платформы A2100AX, а EchoStar VIII – компанией Space Systems/Loral на базе платформы FS-1300. Оба спутника представляют собой КА непосредственного телевидения для сети DISH Network™, принадлежащей EchoStar. Сей-

час по этой сети распространяется около 500 каналов кабельного цифрового телевидения и цифровых радиоканалов CD-качества. Услугами DISH Network пользуются более пяти миллионов подписчиков в США.

По контракту ILS берет на себя все работы как по обеспечению пусковых услуг, так и по обоим носителям, включая техническое обслуживание, управление запуском и проведение маркетинговой экспертизы. Кроме того, в случае непредвиденных осложнений ILS заменит один тип носителей на другой с целью своевременного выполнения условий контракта.

Этот контракт прервал затянувшуюся паузу в пусках РН Atlas III после ее первого успешного испытательного полета в мае 2000 г. с КА Eutelsat W4. Правда, с конца 1999 г. запуск EchoStar VII, как и EchoStar VIII, планировался на РН «Протон-К». По состоянию на конец 2000 г. «седьмой» должен был стартовать в четвертом квартале

2001 г., а «восьмой» – в четвертом квартале 2002 г. Причем вопрос о запуске обоих КА на российский носитель считался практически решенным. Однако в последний момент ILS рассудило иначе, решив отдать одну из нагрузок «локхид-мариновской» ракете на российских движках.

Однако Центру Хруничева не стоит сильно расстраиваться. Контракт, подписанный 5 февраля, предусматривает опцион еще на несколько РН для запусков КА серии EchoStar в период до 2006 г. Какие-то спутники из этого опциона, видимо, полетят на «Протоне».

По материалам ILS, EchoStar и Центра Хруничева

20 февраля компания PanAmSat Inc. объявила, что в связи с производственными задержками на предприятии компании Boeing Satellite Systems на несколько месяцев отложен запуск на РН «Протон-К» спутника связи PAS-10. До сих пор этот старт был запланирован на 3 апреля 2001 г. КА должен был прибыть на Байконур уже 7 марта. По той же причине со второго на третий квартал 2001 г. перенесен запуск КА Galaxy 3С на РН Зенит-3SL. – Ю.Ж.

Не подмажешь – не поедешь

Проблемы смазки и наноспутники

John Toon, SpaceDaily

15 февраля на 167-й ежегодной встрече Американской ассоциации содействия развитию науки AAAS в Сан-Франциско интерес вызвал доклад об уникальных свойствах жидкостей, ограниченных нанобъемами, прочитанный Узи Ландманом (Uzi Landman), директором Центра вычислительного материаловедения (Center for Computation Materials Science) в Физическом колледже Института технологии (Джорджия)¹.

При резком (на несколько порядков) уменьшении размера механизмов для расчета трения и смазки уже нельзя применять классические методики, поскольку на первый план выходят молекулярные свойства жидкостей. Изменения в поведении смазочных материалов и других жидкостей происходят наряду с возрастанием роли шероховатости обтекаемой поверхности, поверхностного натяжения, потерь на трение и флуктуации.

«Мы накопили много доказательств, что жидкости, ограниченные такими объемами, ведут себя совершенно иначе, чем обычно, – говорит Узи Ландман. – Их поведение невозможно экстраполировать по результатам обычных расчетов».

Используя супер-ЭВМ для моделирования молекулярной и атомарной динамики жидкостей, исследовательский Центр Ландмана представил ряд прогнозов, полезных

для разработчиков наномеханизмов будущего. Некоторые прогнозы уже подтвердились в экспериментах.

Так, например, выяснилось, что молекулы жидких полимеров, применяемых для смазки в нанобъемах, ведут себя как «размягченные твердые тела» (soft solids), образуя упорядоченные слои, значительно затрудняющие перемещение трущихся поверхностей относительно друг друга. Это серьезная проблема разработчиков компьютерных винчестеров (жестких дисков) большого объема и «крайне высокой плотности».

Коллеги Ландмана сообщили о тенденции молекул смазочного материала типа «гексадекан» и др. формировать в ограниченных объемах упорядоченные слои увеличенной вязкости в плоскостях, параллельных направлению движения. Причем вязкость увеличивается к поверхности материала от слоя к слою.

Что это значит для реальных механизмов? Например, нужно будет многократно увеличивать давление, необходимое для вдавливания смазки из подобных объемов.

По тем же причинам трудно рассчитать течение жидкостей в каналах диаметром менее сотых долей миллиметра. Это надо учитывать при создании микроЖРД для наноспутников: требуется специальная обработка для предотвращения засорения форсунок, трубопроводов и сопел².

По мнению Ландмана, «необходимо ответить на вопрос: как соотносятся вяз-

кость и другие параметры жидкостей на молекулярном уровне?».

Увеличенное трение – большая проблема для разработчиков наноспутников, но Ландман и его коллеги предлагают несколько методов ее решения: изменение структуры молекул полимеров путем химической модификации, что замедляет формирование слоев, или замена высокомолекулярных жидкостей более «простыми».

Интересно, что поведение молекулярных жидкостей между шероховатыми поверхностями гораздо ближе к классическому, чем между гладкими, вследствие чего придется пересчитать коэффициенты трения скольжения в наномеханизмах. Микронеровности останавливают рост молекулярных «наслоений»; вместо формирования упорядоченных слоев, молекулы, наиболее близкие к шероховатым поверхностям, удерживаются на них, а остальные свободно скользят над ними.

Колебания, изменяющие расстояния между трущимися поверхностями всего на 3–5%, также предотвращают рост слоев смазывающего материала. Частота влияет на время образования слоя и зависит от вязкости, которая, в свою очередь, определяется природой и структурой молекул жидкости.

При проведении второго этапа моделирования специалисты Центра Ландмана вывели уравнения классической гидродинамики с учетом масштабных коэффициентов, преобладающих в случае нанобъемов. Процессы моделирования позволяют исследовать поведение не только ограниченных объемов, но и отдельных молекул и атомов жидкостей с достаточно высокой точностью, как во времени, так и в пространстве, получая интегрированные уравнения движения с учетом межатомных взаимодействий.

Перевод и обработка И.Афанасьева

¹ За разработку новых методов моделирования динамики жидкости У. Ландман и его коллеги получили Феймановскую премию 2000 г. в области нанотехнологий. Методы «вычислительной микроскопии и спектроскопии» позволяют ученым делать прогнозы и проектировать, а затем и создавать устройства масштаба молекул.

² Другие области применения «нанотрубопроводов»: от разработки струйных принтеров нового поколения и до микрохирургии (введения генов в клетки).

И.Черный. «Новости космонавтики»

Перед летными испытаниями X-43A

2 февраля ВВС США совместно с NASA сообщили о продолжении работы по созданию беспилотного экспериментального гиперзвукового летательного аппарата (ЭГЛА) X-43A в рамках программы Нурер-X (см. НК №4, 2000). В заключительную стадию вступили работы по подготовке к

летно-конструкторским испытаниям (ЛКИ), намеченным на начало лета этого года. В 2000 г. в Летный исследовательский центр (ЛИЦ) имени Драйдена был доставлен первый летный экземпляр ЭГЛА, а 31 января 2001 г. – второй.

10 января проведена стыковка аппарата с ускорителем (первые две ступени крылатой РН Pegasus), осуществлены проверки электрических и механических систем, завершено компьютерное моделирование.

Основная цель программы Нурер-X – летные испытания прототипа интегрированного гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ГПВРД), использующего в качестве горючего водорода, а в качестве окислителя – кислород из окружающей воздушной среды. До настоящего времени американские водородные ГПВРД испытывались лишь на стендах и в аэродинамических трубах, а эксперимен-

тальные российские прошли ЛКИ по программе «Холод» (см. НК №12, 1999).

X-43A использует носовую часть фюзеляжа для формирования скачка уплотнения перед входом в воздуховозборник, а

По мнению ряда специалистов, такие двигатели могут использоваться в много-разовых ракетно-космических системах будущего, поскольку они экономичнее ракетных (не требуют размещения на борту ЛА баков с окислителем).

Перед ЛКИ с запуском двигателя состоятся несколько полетов самолета B-52 с подвешенным под ним X-43A, оснащенным ракетным ускорителем, с целью проверки совместимости ЭГЛА и самолета-носителя. Затем будут проведены три полета с отделением аппарата от самолета и разгоном до гиперзвуковой скорости (два полета при числе $M=7$ и один при $M=10$). Во всех случаях эксперименты закончатся падением X-43A в Тихий океан (об этом – в следующем номере НК).

Фирма MicroCraft (Таллахоме, Теннесси) изготавливает X-43A, корпорация Orbital Sciences (Даллес, Вирджиния) осуществляет поставку ракетного ускорителя. Руководит программой Научно-исследовательский центр имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния), а ЛИЦ имени Драйдена (авиабаза ВВС Эдвардс, Калифорния) отвечает за ЛКИ.



X-43A на выставке экспериментальных ЛА серии X (ЛИЦ имени Драйдена, июнь 2000 г.)

тальную часть – как интегрированное с корпусом сопло двигателя. Воздух в камере сгорания ГПВРД сжимается набегающим потоком (в отличие от турбореактивного двигателя, где для сжатия используется компрессор); сгорание топлива происходит в сверхзвуковом потоке.

водит программой Научно-исследовательский центр имени Лэнгли (Хэмптон, Вирджиния), а ЛИЦ имени Драйдена (авиабаза ВВС Эдвардс, Калифорния) отвечает за ЛКИ.

По материалам Центров имени Драйдена и Лэнгли



Советские и российские космонавты. 1960–2000



ООО Информационно-издательский дом «Новости космонавтики» выпустил тиражом 3000 экз. биографический справочник «Советские и российские космонавты. 1960–2000». Авторы-составители – И.А.Маринин, С.Х.Шамсутдинов, А.В.Глушко. Под редакцией доктора юридических наук, летчика-космонавта Ю.М.Батурина.

Книга объемом 408 стр. энциклопедического формата содержит биографии всех 243 советских и российских космонавтов.

Стоимость книги с отправкой по России – **320 руб.**
Денежные переводы направлять по адресу: 127427, Москва, до востребования, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Справки по телефону:
☎ (095) 742-32-99

«Мы отковали пламенные крылья своей стране и веку своему!»

А.Брусиловский

специально для «Новостей космонавтики»

Промозглый, пасмурный зимний день 15 февраля. Под развевающимися на ветру знаменами России и Москвы на Троекуровском кладбище выстроен почетный караул Московского гарнизона, дабы отдать воинские почести генеральному конструктору стратегических ракетных систем В.Ф.Уткину – одному из тех, кто обеспечил стратегический паритет между противоборствующими ракетно-ядерными державами, позволивший сохранить мир в «горячие дни холодной войны».

В 13:20 (именно в это время год назад остановилось сердце В.Ф.Уткина) под звуки гимна России министр обороны Игорь Сергеев и мэр Москвы Юрий Лужков мед-



ленно снимают покрывало с памятника, установленного на могиле Владимира Федоровича. На мраморе пьедестала высечены вынесенные в заголовок настоящей публикации любимые строки Уткина из четверостишия Николая Грибачева.

Инициатор и организатор работ по созданию памятника – коллега и давний друг

генерального конструктора А.В.Усенков, генеральный директор АО «Рособщесмаш». Скульптор – народный художник России А.А.Бичуков. Среди созданных им скульптурных монументов – памятники «Защитникам земли российской» на Поклонной горе, Сергею Есенину на Тверском бульваре, «Святому Георгию» на Трубной площади и др.

Открывая митинг, министр обороны напомнил о боевой юности Уткина, который прошел войну связистом с первых ее дней до конца боевых действий в Берлине. Главным девизом Владимира Федоровича, определившим выбор профессии и наложившим отпечаток на всю его творческую жизнь, стало сделать все возможное, чтобы не допустить повторения трагедии 1941-го.

Ю.М.Лужков вспомнил, как он встречался с Уткиным – генеральным конструктором КБ «Южное», которому он в бытность свою директором «Химв Автоматики» поставил комплектующие, и практически ежемесячно – в последние годы, когда Владимир Федорович возглавлял головной НИИ. Юрий Михайлович особо отметил, что с нами, как мировой державой, будут считаться только в том случае, если мы будем оставаться такими же сильными, как это было в годы творческого расцвета Уткина.

Генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев заявил, что наш долг перед памятью В.Ф.Уткина сохранить жизнь ракетным комплексам, связанным с его именем: в первую очередь – «Днепру», «Зениту» и «Циклону».

Со словами признательности блестящему специалисту, верному сыну Родины и замечательному человеку выступили директор Национального космического агентства Украины А.А.Негода, губернатор Рязани В.Н.Любимов, главный конструктор КБСМ (С.-Петербург), создатель многих стартовых комплексов для ракетных систем В.Ф.Уткина, его младший брат Алексей Федорович, академик Н.А.Анфилов, директор ЦНИИмаша – преемник Уткина на этом посту.

Позднее (на поминальном вечере) были оглашены сердечные послания от генералов Томаса Стаффорда и Джо Энгла с сожалениями, что они не могут лично присутствовать в этот день в Москве.

тема космической связи предприятия входит в состав взаимоувязанной сети связи России и служит для резервирования наземных магистральных линий связи в чрезвычайных и экстремальных ситуациях. Услуги по спутниковому распределению государственных и общедокументальных телевизионных и радиопрограмм составляют четверть от общего объема услуг ГП КС. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ На встрече с представителями деловых кругов Республики Корея в Сеуле 27 февраля Президент РФ В.В.Путин заявил, что Россия готова предоставлять Корею услуги по запуску космических аппаратов и использованию российских космических данных дистанционного зондирования Земли. – И.Л.

«Золотая сотня» XX века И КОСМОНАВТИКА

Ушел в прошлое XX век, и закономерен вопрос: какой же след он оставил в истории мировой цивилизации вообще, науки и техники в частности? С целью попытаться ответить на этот вопрос научная редакция «Независимой газеты» в течение года проводила опрос читателей по четырем номинациям:

- самые выдающиеся ученые столетия;
- открытия и научные концепции (теории), в наибольшей степени повлиявшие на развитие цивилизации в XX веке;
- наиболее значимые технологии и изобретения;
- самые грандиозные реализованные технические (инженерные) проекты.

В каждой номинации можно было указать не более 25 позиций. В окончательном списке учитывалась только частота повторения той или иной позиции.

Ниже приведены некоторые результаты обработки (с указанием порядкового номера в данной номинации) двух номинаций, помещенные в приложение «НГ-наука» (а также в журнале «Наука в России» №6, 2000 г.), впрямую относящиеся к космонавтике.

Итак:

1-я номинация – Сергей Королев (№31), Константин Циолковский (№36), Владимир Уткин (№38).

4-я номинация – высадка человека на Луну (№2), проект «Вега» – исследование вещества кометы Галлея (№3), экспедиция марсохода «Соджорнер» – марсианская станция «Марс Пасфайндер» (№5), космическая орбитальная станция «Мир» (№7), первый искусственный спутник Земли (№10), беспилотный полет советского космического челнока «Буран» (№14), проект «Союз-Аполлон» (№19), первая посадка на Венеру советского космического аппарата «Венера-3» (№23), юпитерианский зонд «Галилео» (№24), система «Спейс Шаттл» (№25).

При всей условности результатов проведенного эксперимента, наверное, можно сделать один утешительный вывод: в сегодняшней России память об истории освоения космического пространства и его пионерах еще не утеряна. – А.Б.

⇨ Постановлением Правительства РФ от 19 февраля 2001 г. №125 утверждено Положение о Межведомственной комиссии по времени и эталонным частотам. Комиссия является координационным органом в области создания и использования государственных средств и систем воспроизведения и хранения времени, эталонных частот и определения параметров вращения Земли в интересах обеспечения безопасности и обороноспособности страны, обеспечения деятельности заинтересованных организаций и граждан. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 1 февраля Марк Гарно, первый астронавт Канады, был назначен исполнительным вице-президентом Канадского космического агентства. – И.Л.

Олдрин и Кларк о перспективах космического туризма

И. Черный. «Новости космонавтики»

25 февраля бывший астронавт Базз Олдрин, второй человек, ступивший во время экспедиции Apollo 11 на Луну, встретился на Шри-Ланке с известным писателем-фантастом Артуром Кларком, чтобы обсудить будущее космонавтики. Они сошлись во мнении, что не научный интерес, как прежде, а коммерция вскоре станет основной движущей силой освоения космоса.

«Будущее космических полетов зависит от способности частных лиц за плату побывать в космосе туристами, – заявил Олдрин на конференции, прошедшей после встречи. – Хотя деньги, которые даст космический туризм, – не главное». По мнению и Олдрина, и Кларка, это единственный путь, ведущий к появлению поколения, способного освоить Марс, а потом и остальную космос, и, возможно, избежать последствий столкновения Земли с большим метеоритом.

А.Кларку 83 года. Уже в далеком 1945 г. он был назван «провидцем космоса», когда представил в своих произведениях мир, объединенный сетью геостационарных спутников. По его мнению, космический туризм будет «некоей разновидностью досуга».

нию (ОС) «на спине», а затем на высоте приблизительно 8 тыс м в течение примерно трех часов полета собрать в баки жидкий кислород. Для ожигения последнего применяются два радиатора-теплообменника (один – в обшивке крыла, второй – в фюзеляже самолета-носителя), через которые пропускается жидкий водород, и турбодетандер*.

После того, как система удвоит свою массу за счет запасов кислорода, ОС использует последний в качестве окислителя и выйдет в космос, а самолет-носитель спланирует на землю, включив перед посадкой свои реактивные двигатели. После выполнения космического полета ОС возвращается в атмосферу и совершает посадку как шаттл.

«Обычная ракета использует для сжигания 1 кг водорода 6 кг кислорода. Если взлететь, имея на борту только водород, – объясняет Дана Эндрюс (Dana Andrews), главный специалист по технологии компании Andrews Space & Technology, – можно будет значительно сэкономить на стартовой массе, 90% которой обычно занимает топливо».

По замыслу разработчиков, при взлете без жидкого кислорода можно будет значительно понизить вероятность взрыва и, таким образом, повысить надежность и безопасность системы. Это означает, что самолет-носитель и ОС смогут взлетать из гражданских аэропортов, а пассажиры будут сидеть в удобном кресле как в авиалайнере, а не «костически переносить тяготы вертикального старта».

«Как нам кажется, мы сможем значительно снизить стоимость запуска, и туристические полеты в космос станут обыденными уже через 15–20 лет», – говорит

Крис Хефт (Chris Hoefft), представитель фирмы Andrews.

Компания предложила NASA новую систему как часть «Космической пусковой инициативы» – программы, исследующей новейшие технологии для ракет-носителей многократного использования, более надежных и дешевых, чем шаттл.

NASA выдало Andrews Space 70 тыс \$ на составление более детального плана. Но

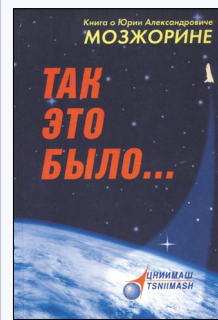
* По-видимому, речь идет о системе, напоминающей проект HOTOL, разрабатываемый во второй половине 1980-х годов специалистом английской фирмы BAe Аланом Бондом. Работы закончились выпуском предэскизного проекта, натолкнувшись на сложности технологического характера и необходимость резкого увеличения ассигнований для проведения натурных экспериментов. – Ред.

для решения задачи требуется не менее 7 млн \$ (весьма оптимистическая оценка. – Ред.). Джеймс Хилл (James Hill) из Cerulean Freight, который разрабатывает альтернативную РН, настроен скептически: «Я боюсь, что они ничего не смогут сделать», – говорит он, рассуждая о сложностях «Алхимика» и слишком большом времени, необходимом для накопления кислорода. Все это вместе перечеркивает преимущества предлагаемого способа.

По материалам агентства Reuters и он-лайн-версии журнала New Scientist

Книга о Юрии Мозжорине

В феврале вышла из печати книга «Так это было... Мемуары Ю.А.Мозжорина. Мозжорин в воспоминаниях современников». М.: ЗАО «Международная программа образования», 2000. 568 стр.



Во вступительной статье генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев пишет: «Мы преклоняемся сегодня перед талантом и самоотверженным трудом всех тех, кто создавал космический потенциал... В этом ряду пионеров космонавтики почетное место занимает и Ю.А.Мозжорин, в течение трех десятилетий возглавлявший НИИ-88 (ЦНИИ-маш) – головной институт ракетно-космической отрасли...»

Изданием юбилейного иллюстрированного издания, приуроченного к 80-летию со дня рождения Ю.А.Мозжорина, являются впервые публикуемые мемуары Юрия Александровича, увидевшие свет, к сожалению, уже после кончины автора.

Мемуары Мозжорина – многоплановые. Здесь и автобиографическая проза, повествующая о сложном жизненном пути. И наряду с этим – яркие документальные зарисовки отдельных фрагментов бурных событий, сопровождавших формирование отечественной ракетно-космической отрасли и установление стратегического паритета в мире.

Вторую часть книги составляют воспоминания о Ю.А.Мозжорине и его деятельности людей, близко с ним общавшихся.

Широкий круг читателей получает возможность «из первых уст» ознакомиться с пережитым самим Ю.А.Мозжориным и откровенно и увлекательно им изложенным. Наблюдательный, вдумчивый, а порой и ироничный собеседник, Юрий Александрович без прикрас повествует о многочисленных встречах с главными конструкторами, руководителями ракетно-космической отрасли и страны.

Стоимость книги с отправкой по России – 230 руб.

Денежные переводы направлять по адресу: 127427, Москва, до востребования, «Новости космонавтики», Давыдовой В.В.

Количество экземпляров для продажи ограничено.



Проект системы компании Andrews Space & Technology

Э.Олдрину 71 год; недавно он основал некоммерческую организацию ShareSpace, работающую над тем, чтобы открыть космос для всех и за десяток лет создать целую новую индустрию – космический туризм. Главное, чего сейчас не хватает, – дешевых и безопасных ракет многократного использования, но, по мнению Олдрина, в скором времени эта задача будет решена.

Одним из таких аппаратов может стать система, предлагаемая аэрокосмической компанией Andrews Space & Technology (Сегундо, Калифорния). «Изоминка» проекта – система получения и накопления жидкого кислорода из атмосферы, названная «Алхимиком» (Alchemist). Она позволила бы самолету размером с Boeing 777, оснащеному обычными авиационными двигателями, взлететь со стандартной взлетно-посадочной полосы с орбитальной ступе-

Космические печати

В. Давыдова. «Новости космонавтики»

За сорок лет, минувших с той поры, когда человек сделал первый шаг во Вселенную, создано немало произведений искусства, посвященных освоению космического пространства. Эта тема воплощена художниками в нумизматике, филателии, фалеристике. Тематика космических полетов нашла также отражение в сфрагистике (от греч. sphragis – печать; вспомогательная историческая дисциплина, изучающая печати). Предназначение печати – удостоверение подлинности документа. Между тем печати с космической тематикой не имеют юридической силы, а являются своеобразным произведением искусства, выполненным художником в ознаменование какого-либо события в космонавтике.

Настоящим мастером космической печати является Юрий Иванович Галкин, в прошлом – офицер, проходивший службу на Байконуре, ныне проживающий в Малоярославце. За последние восемь лет не было такого полета, который Юрий Иванович не отметил бы своей работой. Каждая его печать соответствует одной из страниц истории космонавтики и содержит максимальную информацию о полете. В центре матрицы находится изображение полета (эмблема), а вокруг изображения – легенда (надпись) – фамилии участников полета, номер экспедиции.

В беседе с корреспондентом НК Юрий Иванович рассказал, с чего началось это увлечение, которое впоследствии стало основным делом его жизни. Так, будучи курсантом Львовского высшего военно-политического училища, Юра по просьбам товарищей помог им делать увольнительные, на которые ставил печати училища

собственного изготовления, используя кусок резины с вырезанной на нем подручными средствами текстовкой. «Благотворительность» не осталась без последствий: его засекали, вызвали в Особый отдел, грозили исключением из училища.

Позднее, служа на Байконуре на 32-й площадке в качестве начальника клуба, Галкин изготовил печать «Книголюб Байконура» и проштамповал ею книги, которые до этого не пользовались особым спросом. Книги моментально разошлись. Ведь это был 1985 год, тогда любая информация о космодроме считалась секретной, а книга с такой печатью – хороший байконурский су-

венир. «Вот тогда я понял преимущество этой вещи, – рассказывает Юрий Иванович, – и стал делать печати для друзей и знакомых... Постепенно я стал обрабатывать инструментами: на кинобазе нашел хорошую линзу, друг помог сделать станок. И дело пошло...» С особой теплотой и благодарностью Юрий Иванович вспоминает начальника 3-го Центра Байконура Г.А. Позигунова, который

оценил творческие способности подчиненного и предоставил ему возможность заниматься любимым делом, поговаривая: «Кто может рисовать – пусть рисует, кто может копать – пусть копает». «Народный умелец» – так называли Галкина сослуживцы.

Первую печать к полету Юрий Иванович сделал в 1992 г. Тогда готовился к старту экипаж ЭО-11: А.Викторенко, А.Калери и К.Фладе. Галкина попросили сделать печать по эмблеме этого полета. Юрий Иванович вспоминает: «Я сделал две печати: одну Райнхольду Эвальду, другую Клаусу-Дитриху Фладе. Всем желающим я штамповал журналы или открытки... Клаус захотел взять свою печать в космос. Я вымыл ее с мылом, упаковал в целлофановый пакет и успел передать ему до выхода космонавтов из гостиницы». Затем Галкин получил сертификат за подписью П.Климюка о том, что

сделанная им печать побывала в космосе. Потом настал черед создания символики для следующих экипажей. Изготовление печатей к полету стало традицией. Прилетая с экипажем на Байконур, Юрий Иванович делал печати для каждого члена экипажа непосредственно перед стартом в гостинице «Космонавт». Чтобы успеть, работать приходилось и ночью. Готовые печати помещал в целлофановые пакеты и передавал врачам, а они – космонавтам. Примечательно, что автор «все печати космонавтам делал бесплатно – это традиция». В 1992 г. по телевидению г. Ленинска прошла передача о Юрии Галкине, которую сделал Ярослав Нечеса.

Интересно, что творчество Юрия Галкина было отмечено даже Биллом Клинтонem. На вопрос, как печать майора Галкина попала к американскому президенту, он рассказал



Ю. Галкин за работой

Фото Д. Арутинского

следующее. Как-то в шутку космонавт Василий Циблиев спросил Юрия Галкина, слабо ли ему сделать печать для Клинтонa. «А не слабо!» – ответил народный умелец. И сделал. С помощью Г.А. Позигунова печать попала к Ю.П. Семенову. А тот увез ее в Америку. Это было в 1993 г. Через полгода на имя Галкина пришел факс из Госдепартамента США от самого

Клинтонa, а в нем благодарственные слова художнику за хороший подарок американскому президенту и пожелание дальнейших творческих успехов. Так впервые печать Галкина попала на другой континент.

Что касается «космической» деятельности, то сейчас Юрий Иванович, осуществляя идею Александра Лазуткина, создает печати для Международной космической станции. На российский сегменте МКС уже побывала его печать с одноименным названием. Заказ был получен от Ю. Лончакова, который позволил из Хьюстона с просьбой сделать сувенир для американских астронавтов. Так традиция изготовления печатей к каждому полету получила продолжение.

Одна из последних работ Галкина приурочена к эпохальному событию в истории космонавтики – затоплению ОКС «Мир». На печати диаметром 24 мм микрошрифтом, который можно разглядеть лишь с помощью оптики, выгравированы фамилии всех 104 человек, побывавших на станции, в том числе астронавтов девяти шаттлов, которые пристыковывались к станции. Над этой уникальной печатью Юрий Иванович работал две с половиной недели. В день вписывал по 5 фамилий. Теперь они с А. Лазуткиным планируют закупить почтовые конверты с изображением ОКС «Мир», пронумеровать их, проштамповать и подарить этим космонавтам.

В творческих планах художника – создание печати диаметром 38 мм, на которой будут вписаны 243 фамилии, включенные в справочник «Советские и российские космонавты». Пожелаем ему успехов!



ПЕРВЫЙ НАЧАЛЬНИК ЦПК

(к 80-летию со дня рождения Е.А.Карпова)

Б.Кантемиров специально для «Новостей космонавтики»

В начале 1959 г. состоялось заседание межведомственной комиссии по космическим исследованиям в АН СССР под председательством М.В.Келдыша. Решался вопрос о полете человека в космос и отборе кандидатов в космонавты. Было принято решение готовить полет, а выбирать кандидатов в космонавты из летчиков-истребителей реактивной авиации ВВС.

Юридической основой для этого стало Постановление ЦК КПСС №22-100сс от 05.01.1959 г., а затем Постановление Совмина №569-264 от 22.05.1959 г. «О подготовке человека к космическим полетам».

Отбор кандидатов в космонавты по рекомендации С.П.Королева и главного врача ВВС А.Н.Бабийчука был поручен авиационным врачам и врачебно-летным комиссиям в частях ВВС. Для решения этой задачи в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины МО СССР (ГНИИИ АКМ) было создано специальное направление из трех отделов под руководством В.И.Яздовского. В одном из отделов по отбору и подготовке космонавтов (начальник отдела – полковник медицинской службы (м.с.) Н.Н.Гуровский) работал полковник м.с. Евгений Анатольевич Карпов, будущий первый начальник ЦПК, генерал-майор м.с.

Е.А.Карпов родился 19 февраля 1921 г. в селе Казацкое Киевской обл. в семье фельдшера Анатолия Петровича и певицы Антонины Михайловны. В 1938 г. Евгений Карпов окончил 92-ю киевскую спецшколу. В сентябре 1938 г. он поступил на учебу в Ленинградскую военно-медицинскую академию им. С.М.Кирова, по окончании которой был направлен в часть авиации Дальнего действия. Здесь он проходил службу в должностях от старшего врача батальона аэродромного обслуживания до начальника м.с. авиационной дивизии.

С апреля 1947 г. Е.А.Карпов – врач-специалист отдела авиационной медицины штаба Дальней авиации; в мае 1947 г. он был прикомандирован к кафедре военной медицины ЦИУВ Минздрава, а с ноября этого же года стал старшим научным сотрудником НИИИ АКМ ВВС. В январе 1959 г. Е.А.Карпов принял непосредственное участие в отборе кандидатов, а в июне 1959 г. – в разработке первой Инструкции по отбору космонавтов, которая была утверждена Президиумами АН СССР и АМН.

Летом 1959 г. два месяца Е.Карпов участвовал в первичном отборе кандидатов из летчиков-истребителей реактивной авиации ВВС. В результате были рассмотрены документы (личные дела, летные и медицинские книжки) 3461 летчика; для первичной беседы было отобрано 347 человек; к медицинской проверке в ЦВНИАГ было допущено 206 человек. Но 52 человека отказались ложить-

ся на обследование, и в ЦВНИАГ прибыли 154 кандидата. 20 человек затем вернулись в свои части, 105 были отстранены от дальнейшего обследования по состоянию здоровья, и только 29 благополучно завершили медицинское обследование.

Результаты медицинского отбора были представлены в отчете «Разработка принципов отбора членов экипажей ракетных летательных аппаратов», который 31.12.1960 г. утвердил начальник госпиталя.

Одновременно с отбором кандидатов в космонавты полковник Е.А.Карпов проводил работу по созданию ЦПК. Была разработана оргштатная структура Центра, утвержденная директивой Главкома ВВС №321141 от 11.01.1960 г., в соответствии с которой ЦПК состоял из управленческой структуры, отдела подготовки космонавтов, учебно-тренировочного отдела, отдела материально-технического снабжения, клуба и взвода охраны. Общая численность ЦПК – 189 человек, в том числе 70 военнослужащих, 20 слушателей-космонавтов, 99 рабочих и служащих.

Первым начальником ЦПК в феврале 1960 г. был назначен Е.А.Карпов. Директивой Главкома ВВС был определен срок окончания формирования ЦПК ВВС – 25 марта 1960 г. Приказом Главкома ВВС от 07.03.1960 г. на должности слушателей-космонавтов была назначена первая группа летчиков. Остальные назначения на эту должность осуществлялись вплоть до 17.06.1960 г.

ЦПК начал готовить кандидатов в космонавты 14 марта 1960 г. Под руководством Е.А.Карпова была разработана первая Программа подготовки космонавтов. 7 мая 1960 г. Главком ВВС утвердил Положение о ЦПК ВВС, которым определялось, что ЦПК входит в состав ВВС и действует самостоятельно. Начальник ЦПК формально подчинялся заместителю Главкома ВВС по боевой подготовке через начальника службы авиационной медицины ВВС, однако фактически он подчинялся непосредственно начальнику ГНИИИ АКМ.

К августу 1959 г. в Подмосковье было найдено подходящее место для ЦПК, где развернулось строительство учебно-тренировочной базы для будущих космонавтов и всей необходимой инфраструктуры. Летом 1960 г. стало возможным передислоцироваться в Звездный (тогда Зеленый) городок и продолжать занятия там.

В ноябре 1960 г. работу ВВС по освоению космоса возглавлял Герой Советского Союза генерал-лейтенант Н.П.Каманин.

6 января 1961 г. Главком ВВС подписал приказ о создании комиссии по приему выпускных экзаменов у первых шести космонавтов, которую возглавил Н.П.Каманин. В состав комиссии был включен Е.А.Карпов. 17 января комиссия принимала выпускные экзамены по устройству, эксплуатации и отработанным практическим навыкам управления объектом «Восток-3А» на действующем макете в ЛИИ (г.Жуковский), 18 января – по специальным теоретическим курсам. Комиссия оценила знания космонавтов на «отлично» и рекомендовала следующую очередность космических полетов: Ю.А.Гагарин, Г.С.Титов, Г.Г.Нелюбов, А.Г.Николаев, В.Ф.Быковский, П.Р.Попович. Акт приема экзаменов 25 января 1961 г. утвердил Главком ВВС главный маршал авиации К.А.Вершинин.



В начале апреля 1961 г. космонавты улетели на космодром Байконур, в числе других их сопровождал и Е.А.Карпов. 10 апреля состоялось заседание Госкомиссии, на котором утвердили предложение ВВС о том, что первым в космический полет уйдет Ю.А.Гагарин. В ночь с 11 на 12 апреля сон космонавтов охранял Е.А.Карпов и врач Никитин. Рано утром Карпов сопровождал Гагарина в монтажно-испытательный корпус, где космонавтов облачили в космические одежды, и от МИК до стартовой позиции ракеты «Восток». Впоследствии Карпов проводил в космос еще трех космонавтов.

После первых полетов Н.П.Каманин пришел к убеждению о необходимости реорганизации ЦПК. Начальником ЦПК в марте 1963 г. стал генерал-лейтенант М.П.Одинцов, а Карпов остался заместителем по медико-биологическому разделу, но ненадолго. В декабре 1963 г. он вернулся в ГНИИИ АКМ на должность заместителя начальника. Здесь он руководил исследованиями по разработке «классификации функциональных состояний членов экипажей и концепции профессионального здоровья летчика»; защитил кандидатскую диссертацию; в 1966 г. ему было присвоено воинское звание «генерал-майор медицинской службы».

В 1973 г. Е.А.Карпов стал руководителем Филиала авиационной медицины ГосНИИ гражданской авиации. Там под его руководством была создана автоматизированная многоканальная система предполетного медицинского контроля летных экипажей. В 1978 г. в возрасте 57 лет он ушел в запас. Умер Е.А.Карпов 25 мая 1990 г. (на его похоронах не было ни одного космонавта).

Евгений Анатольевич Карпов награжден двумя орденами Красной Звезды, орденом Ленина за обеспечение первого в мире космического полета человека и 12 медалями.

Евгений Анатольевич Карпов был женат на Лесе Дмитриевне Кирийчук. Они воспитали трех дочерей, а сейчас растут их внуки.

А.Борисов специально
для «Новостей космонавтики»

«Газофазный» ЯРД

Основные исследования по двигателям и энергоустановкам с газофазными ядерными реакторами (ГФЯР) были направлены на отработку схемы, в которой высокотемпературная урановая плазма непосредственно контактирует с нагреваемым рабочим телом, а гидродинамические процессы стабилизируются с помощью внешнего магнитного поля. Удельный импульс газофазных ЯРД, по расчетам, может достигать 20000 м/с (более 2000 с). Большой объем проведенных в этом направлении исследований в том числе конструкторская проработка проектов газофазных ЯРД и энергоустановок (НИИТП, КБ «Энергомаш», ФЭИ и др.), позволили выявить как большие перспективы такой схемы, так и значительные трудности, связанные с ее реализацией.

Теоретические исследования по ГФЯР выполнялись с 1957 г. под руководством член-корреспондента АН СССР В.М.Иевлева в НИИ тепловых процессов. Решение о разработке двигателей и энергоустановок на основе ГФЯР было принято в 1963 г. руководителем ОКБ-456 (ныне НПО «Энергомаш») академиком В.П.Глушко, а затем утверждено постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР. К этому времени научный коллектив предприятия имел шестилетний опыт проектно-конструкторской и технологической разработки ЯРД с твердофазным реактором. На решение столь сложной и требующей колоссальных финансовых затрат научно-технической проблемы, какой является создание ГФЯР, в то время посягнули только две страны – СССР и США.

Предполагалось, что основным элементом конструкции ГФЯР будет одна или несколько рабочих камер, окруженных замедлителем – отражателем нейтронов. Ядерное горючее должно удерживаться изолированно от стенок камер в плазменном состоянии в количестве, необходимом для самоподдерживающейся цепной реакции. Поток рабочего тела течет в промежутке между зоной делящейся плазмы и стенками. Его нагрев обеспечен лучистым теплопереносом, при этом его средняя температура на выходе из рабочей камеры достигает значительного порядка 104 К. Рабочее тело поглощает лучистую энергию, обеспечивая одновременно и теплозащиту стенок.

Основная проблема при разработке газофазного реактора – снижение потерь делящегося вещества, которые не должны превышать долей процента от расхода рабочего тела. Ламинезация потока поступающего

рабочего тела, профилирование поля его начальных скоростей, наложение внешнего магнитного поля, специальный подбор состава рабочих компонентов и выбор геометрии полости должны были обеспечить приемлемый уровень выноса ядерного горючего из камеры. Вынос компенсировался подачей горючего в рабочую камеру либо в жидкометаллическом виде (1500 К), либо путем введения пастообразной смеси его порошка с NaK-эвтектикой (расплавом, находящимся в равновесии с твердыми фазами).

Космические ЯЭДУ проектировались по

потока и критичность при запуске, когда ядерное горючее в полости газофазного твэла отсутствует. По мере подачи и накопления горючего в центральной полости, т.е. образования плазменной зоны и формирования газофазного твэла, ТВС из активной зоны извлекаются, а реактор превращается в ГФЯР.

Трансформируемая конструкция позволяет ЯЭДУ работать в двух режимах:

- двигательном (газофазном) тягой 17 тс при удельном импульсе 2000 с – на разгонных и тормозных участках траектории;
- энергетическом (твердофазном) с электрической мощностью 200 кВт для обеспечения внутренних нужд КА без расхода рабочего тела. Режим обеспечивается замкнутым газотурбинным контуром (рабочее тело – гелий-ксеноновая смесь), преобразованием тепловой энергии в электрическую (КПД – 20%) и сбросом избыточного тепла через холодильник-излучатель (цикл Брайтона).

На двигательном режиме работы электроснабжение обеспечивает встроенный в сопло многополюсный МГД-генератор мощностью 25 МВт с электродами и шинами возбуждения, ориентированными по образующим сопла.

Минимизацию массогабаритных характеристик ГФЯР обеспечивает:

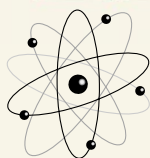
- применение в качестве ядерного горючего урана-233;
- максимально возможное использование в замедлителе-отражателе реактора металлического, в т.ч. крупнокристаллического, бериллия, а в остальной части – графита;

• максимально возможное использование для высокотемпературных элементов конструкции рабочей камеры тугоплавких металлов улучшенного изотопного состава, а для силовых корпусов реактора – высокопрочных титановых сплавов и упрочняющих углекомполитов;

• применение для сильноточных систем магнитной стабилизации, возбуждения МГД-генератора и электропривода насосов сверхпроводящего алюминия (чистотой 0.9999), допускающего (при охлаждении жидким водородом) плотность тока 50...100 А/мм² при удельном сопротивлении в десятки раз ниже, чем у меди.

Экстремальные температурные режимы работы элементов конструкции ГФЯР и крайне агрессивная среда (расплавленный уран, водород высокого давления, щелочные металлы) потребовали проведения глубоких материаловедческо-технологических проработок. В результате были разработаны и внедрены в экспериментальное производство тугоплавкие сплавы на основе тантала-вольфрама-гафния, а также ниобия для системы подачи горючего, пористые тугоплавкие материалы на основе вольфрама

Отечественные ядерные двигатели



Работы по ядерным энергодвигательным установкам, проведенные в рамках программы пилотируемого полета на Марс

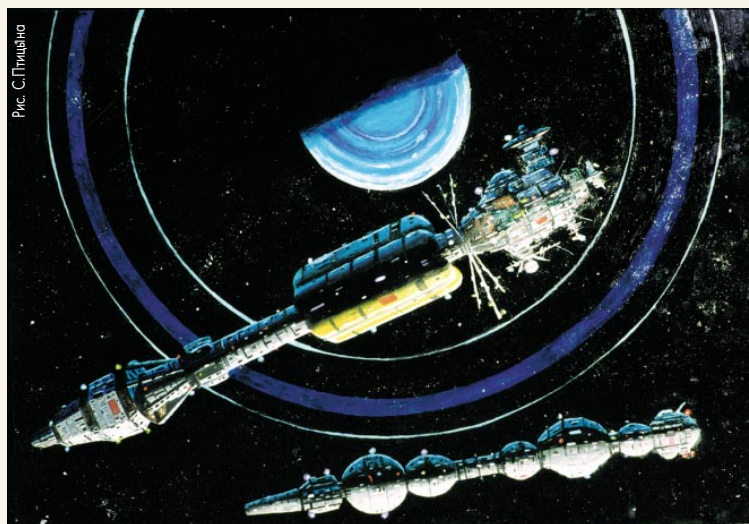


Рис. С. Пичаио

открытой и замкнутой схемам. Первая включала однополостной реактор с кольцевым выходным каналом и газофазным твэлом (ГФТЭ) с застойной плазменной зоной ядерного горючего, стабилизированной мощным внешним соленоидом. Применение ЯРД такой схемы по экологическим соображениям возможно лишь на КА, но не на носителях, стартующих с Земли.

В установках замкнутой схемы энергия преобразуется магнитогидродинамическим (МГД) генератором, а все рабочие компоненты циркулируют по контуру, не имеющему связи с внешней средой. В этом случае получаем ЯЭДУ с весьма высоким КПД (30...40%), низкие значения удельной массы преобразователя и удельного расхода рабочего тела.

Крупным достижением отечественных специалистов, вобравшим в себя весь предшествующий опыт, можно считать концептуальную разработку ЯЭДУ для марсианской экспедиции на базе комбинированного однополостного газофазно-твердофазного реактора трансформируемой конструкции. Твердофазные ТВС, размещенные по кольцу вокруг центральной полости реактора и снабженные приводными механизмами, обеспечивают необходимый уровень нейтронного

Основные характеристики трансформируемой ЯЭДУ

Параметры двигательного режима

Режим работы реактора	Газофазный
Рабочее тело	Водород с добавкой лития
Тяга	170 кН (17 тс)
Удельный импульс	20000 м/с
Давление в рабочей камере газофазного твэла	100 МПа
Температура рабочего тела на выходе из газофазного твэла	9000 К
Тепловая мощность реактора	2.14×10 ⁶ кВт
Система подачи компонентов рабочего тела	Насосная, с электроприводом
Давление подачи компонентов рабочего тела	120 МПа
Давление на срез сопла	1 кПа
Электрическая мощность МГД-генератора	25 МВт
В т.ч. на питание электроприводов насоса	23.5 МВт
Суммарная продолжительность работы на номинальном режиме (пять включений)	3.5...3.7 ч
Суммарный расход водорода за время выхода на номинальный режим (примерно 90 сек)	1650 кг

Параметры энергетического режима

Режим работы реактора	Твердофазный (с замкнутой контуром теплоносителя)
Рабочее тело	Гелий-ксеноновая смесь
Тепловая мощность реактора	1 МВт
Полезная электрическая мощность генератора	200 кВт
Температура нагрева рабочего тела в ТВС	1500 К

Массогабаритные характеристики

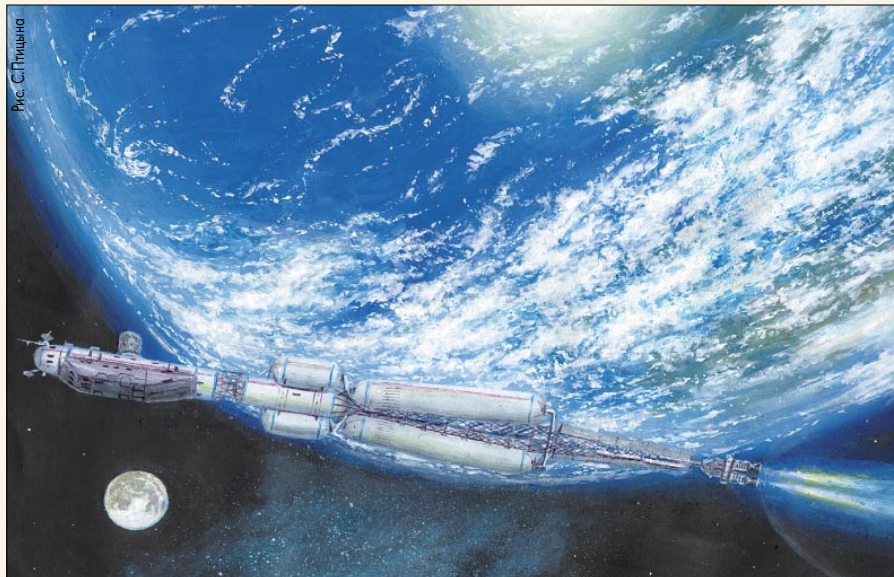
Длина (без холодильника-излучателя)	10.25 м
Максимальный диаметр без радиационной защиты	2.7 м
То же с радиационной защитой	2.85 м
Площадь холодильника-излучателя (плоский двухсторонний, монтируется на силовой ферме МЭК)	300 м ²
Масса общая	57.5 т

и молибдена для некоторых участков стенок рабочей камеры, а никеля и нихрома – для высокотемпературных фильтров.

Конкуренцию газофазным ЯРД открытой схемы составляли электроракетные двигатели (ЭРД) с ядерными источниками энергии, для которых была выполнена концептуальная проработка ЯЭДУ замкнутой схемы массой 125 т и электрической мощностью 150 МВт с 19-твэльным струйным реактором без магнитной стабилизации, фарадеевским коаксиально-вихревым МГД-генератором со сверхпроводящей системой возбуждения и холодильной машиной с излучателем, с контуром циркуляции с сепарацией ядерного горючего от рабочего тела (гелий с добавкой NaK). Установка имела весьма хороший показатель удельной массы (0.83 кг/кВт); при этом масса реактора составила 35% от массы установки, МГД-генератора – 17%, систем теплосбора – 35%.

Плазменные ЭРД, питаемые от подобной энергоустановки, при удельном импульсе 5000 с могли развивать тягу примерно 450 кгс. Марсианский экспедиционный комплекс (МЭК) с такой двигательной установкой имел бы тяговооруженность порядка 10^{-3} , что во много раз превосходит значение этого параметра для ЯЭДУ, использующих твердофазные твэлы.

В период 1963–1973 гг. работы по проблеме ГФЯР и двигательного-энергетических установок на его основе в НПО «Энергомаш» вел отдел под руководством Р.А. Глиникова численностью около 90 человек. В 1975 г. предполагалось выполнить демон-



страционные реакторные испытания, однако в 1974 г. началась разработка мощного ЖРД РД-170/171 для системы «Энергия-Буран», в связи с чем исследование по ГФЯР были приостановлены, а коллектив отдела сокращен до 30 человек. В течение последующих лет шли лишь «бумажные» работы, а в конце 1989 г. финансирование практически полностью прекратилось.

В США также не удалось довести дело до минимальных демонстрационных испытаний.

Создание высокотемпературного ГФЯР и ЯЭДУ на его основе требует очень крупных инвестиций. Использование такого рода сложных и дорогих систем будет востребовано лишь тогда, когда на повестку дня встанет вопрос об индустриализации космоса с интенсивными транспортными потоками при большом наборе характеристических скоростей (например, многократные межорбитальные перемещения Земля–Луна, Земля–Марс и т.п.).

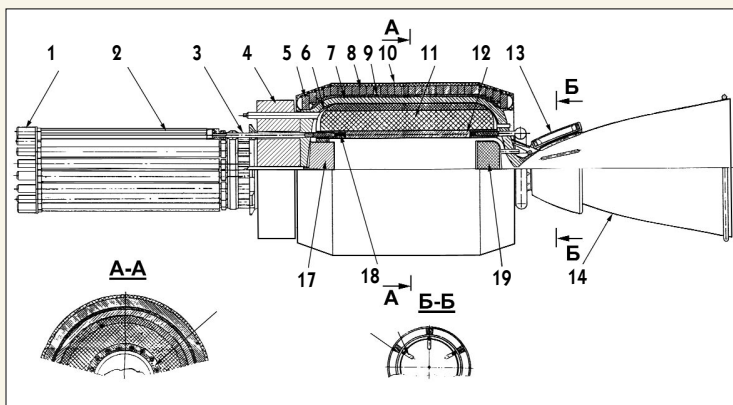
жанием топлива (удельный импульс до 11000 м/с), твердофазные на стабильных компонентах топлива и с рабочим телом на основе гидрида лития, газофазные с шестифтористым ураном и др. По каждому из направлений получены ценные материалы, имеющие не только прикладное, но и фундаментальное теоретическое и практическое значение. Начатое в середине 70-х годов изучение установок с циркулирующим топливом на основе шестифтористого урана привело к разработке предложений по использованию такой схемы в энергодвигательном комплексе марсианской экспедиции.

В области создания ЭРД и ЯЭДУ основные направления исследований – после начальной фазы поисковых работ – были сосредоточены на разработке установок с турбомашинным и непосредственным (термоэлектрическим и термоэмиссионным) преобразованием ядерной энергии в электрическую.

В течение всего периода разработки объектов космической ядерной энергетики большое внимание уделялось исследованиям вопросов обеспечения радиационной и ядерной безопасности (защита экипажа корабля, обслуживающего персонала, населения земного шара на всех этапах испытаний и эксплуатации).

К концу 60-х годов была выбрана общая концепция пилотируемой марсианской экспедиции и схема ее организации, требования к энергетике и ПГ, к характеристикам траекторного, взлетно-посадочного и десантного комплексов. Было показано, что штатный вариант разработки носителя Н-1 обеспечивает реализацию полетной (без посадки на поверхность)

экспедиции к Марсу на корабле с кислородно-водородными ЖРД при пуске пяти-шести носителей и, соответственно, при четырех-пяти орбитальных стыковках эле-



Конструктивная схема энергоблока:

1 – электроприводы; 2 – ходовые винты; 3 – подвижные твердофазные тепловыделяющие сборки; 4 – радиационная защита; 5 – коаксиальные катушки; 6 – полость реактора; 7 – силовой корпус; 8 – соленоид; 9 – упрочняющая намотка из углепластика; 10 – теплоизоляция соленоида; 11 – боковой замедлитель-отражатель; 12 – высокотемпературная молибденовая стенка; 13 – встроенный МГД-генератор; 14 – сверхзвуковое сопло; 15 – передний торцевой блок; 16 – твэлы (стержни из графита с диспергированным карбидом урана); 17 – задний торцевой блок; 18 – каналы, заполненные ³He (исполнительные органы системы регулирования реактора); 19 – электроды фарадеевского многополюсного МГД-генератора

Ядерные корабли

Кроме основных схем ЯРД – твердо- и газофазных, в 60–80-е годы широко исследовались и другие: с центробежным удер-

ментов МЭК. Энергообеспечение экспедиции в таком полете предполагалось с помощью солнечных батарей.

Существовал также вариант решения задачи с использованием ЯЭУ термоэмиссионного типа и ЭРД малой тяги (проект НПО «Энергия»), позволяющий осуществить не только облетную, но и облетно-посадочную экспедицию. Правда, с учетом высокого требуемого уровня надежности экспедиции (необходимость подготовки и одновременного пуска двух кораблей), характеристики Н-1 представлялись для такой задачи уже недостаточными.

Еще один проект, с использованием ЯРД на основе твердофазного реактора, был разработан в те же годы в НПО машиностроения на базе перспективного варианта носителя УР-700. Были детально проработаны все специфические аспекты экспедиции, что позволяло (технически) осуществить подготовку и реализацию программы в течение 10–15 лет.

По одной из наиболее перспективных разработок, выполненной совместно НИИ

тепловых процессов и НПО «Энергомаш», марсианский экспедиционный комплекс с блоком из двух трансформируемых ЯЭДУ, описанных выше, при массе ПГ 150 т имел расчетную стартовую массу на околоземной орбите 520...540 т (в зависимости от даты старта). Для сравнения: в случае применения «твердофазного» ЯРД стартовая масса комплекса составляла бы 730...800 т, а с ЖРД – 1700...2500 т.

Тем не менее в 60–70 годы ни один из разрабатываемых марсианских проектов не получил развития по двум причинам: отсутствие в то время экспериментальных подтверждений возможности длительной (до двух лет) работы человека в космосе и неприемлемо высокие для одной страны затраты на реализацию программы.

В конце 1980-х – начале 1990-х годов интерес к пилотируемой экспедиции на Марс вспыхнул с новой силой. Надежды были связаны с приоритетными работами в России по реализации длительных космических полетов (до года, что позволяло с известной осторожностью экстраполиро-

вать результаты и на двухлетний период) и с появившейся возможностью создания многосторонней международной кооперации по типу той, что образована для разработки, создания и эксплуатации МКС.

Источники

1. И.И.Федик. «Ядерно-космическая энергетика». В сборнике «Ядерной науке и технике России – 50 лет», М., 1996, с.256-259.
2. Р.Котельников. «Тепловыделяющие сердечники специальных высокотемпературных реакторов». В сборнике «50 лет ВНИИМ». М., 1995, с.313-324.
3. Ю.Г.Демянко. «Начальные этапы работ в СССР по энергодвигательному обеспечению пилотируемой марсианской экспедиции». В сборнике «Ракетно-космическая техника». Выпуск 1 (134), 1992. Центр научно-технической информации «Поиск».
4. «Газофазные ядерные ракетные двигатели», статья из журнала «Двигатель» №2, 4, 2000.
5. В.Головачев. «Звездный ярд России». Газета «Труд-7», 13.04.2000.
6. Russian Space Bulletin, v.4, No.3, 1997, p.18.

А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Лунное знамя

Назначение Алана Шепарда командиром Apollo 14 окутано ореолом интриг. В команде А13 планировался Гордон Купер, но к моменту официального представления NASA его статус не подтвердило*. Купер отреагировал очередной разборкой в прессе, но Агентство не изменило решения. В очередности экипажей появилась брешь, что опасно подставляло дальнейшую миссию «Аполлон» под сокращение. И снятие Купера было звеном в цепи (не случайно сам Гилрут выступил за закрытие программы, мотивируя свое мнение «всеобщим интересом»: дескать, проект уже достиг политической цели, к чему рисковать).

Желающие на вакантное место командира А13 нашлись, но нужен был «железный авторитет», на которого у недругов программы Apollo рука бы не поднялась. И тут на «тропу Луны» вышел «Большой Ал».

Алан Шепард («первый американский баллистический полет в капсуле Mercury») из призрака забытой славы неожиданно материализовался на подножке «мчащегося поезда» (подготовка миссии А13). Чем «сказочно» изменил судьбу программы. Вхожий в высшие сферы, он знал: если не «восстать» на «13-й», ничто не спасет Apollo от сокращения. В атмосфере всех этих страстей Джорж Лоу назначил в А13 матерого космического аса Ловелла. Шепарда «поощрили» А14-й (авария Apollo 13 наградила Алана ролью поднять на Луне «упавшее знамя» NASA). Шепард многим казался личностью таинственной и отпугивающей, что-то вроде «Лорд Неприступность». Он выглядел очень прямым и как-то по-особому прочно стоящим на ногах. «Да» или «нет» Шепард произносил однажды и навсегда.

Новый командир А14 вызвал к себе прежний экипаж А13 и широко улыбаясь предложил: «Парни, если вы не против лететь с вызванным из запаса старым неудач-



ником, то мы – основные в 14-м». Руса и Митчелл согласились.

Стюард (Стю) Руса (пилот CSM**) до NASA служил на стратегических бомбардировщиках, а на такую работу робких не берут.

Что касается Эда Митчелла, то лучших пилотов LM***, чем он и Фред Хейс, в NASA не было. Он стажировался в «Груммане» – строил и испытывал модуль. В дни и ночи полета «13-го» Митчелл пять суток почти

* Увлечение автогонками, пассивное поведение на тренировках, конфликты с руководством, «излишнее» общение с прессой и др.

** Командно-служебного модуля.

*** Лунного модуля.



Исполняющий обязанности главного администратора NASA Джордж Лоу и Вернер фон Браун в момент старта А14

без сна провел в тренажере LM. Лучше этой подготовки представить трудно.

Старт!

В пасмурный полдень 31 января 1971 г. в автобусе по дороге на старт все странно молчали. Циклопическое сооружение стартового комплекса с несущимися над ним облаками, резкие порывы ветра, срывающие с ракеты-монстра белые сполохи испарений жидкого кислорода, создавали ощущение нереального, заминированного и заброшенного фантастического города будущего. Говорить не хотелось, и никто не знал, что нужно в такие минуты говорить... «Ну давайте, следите за своими задницами, и хорошей вам поездки», – бодрясь, произнес Слейтон, и экипаж ушел в башню, показавшись еще на мгновение на мостках комплекса и исчез в корабле.

На якоре...

Saturn V вознес их на орбиту и отправил к Луне «как по маслу». Руса развернул CSM для стыковки с еще припаркованным к третьей ступени LM и точно «причалил» к модулю, но... стыковочный узел (СУ) не сработал! Операцию повторили еще раз – не получилось. Защелки стыковочного якоря CSM только царапали конус LM, не фиксируя его в гнезде*.

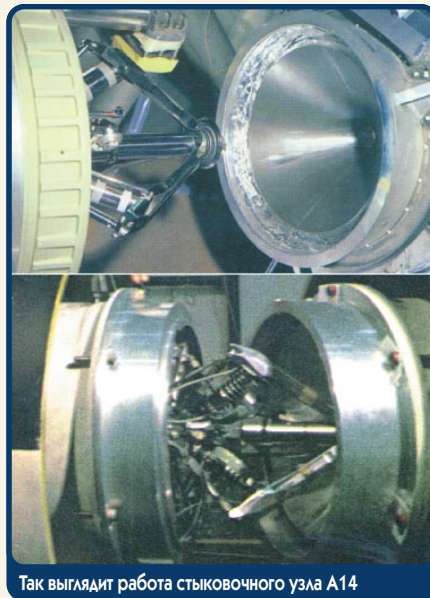
На крик Криса Крафта: «Где, черт, это приспособление и якорь?!» – в главный зал ЦУПа, как на пожар, влетела резервная команда. СУ стыковывали и расстыковывали прямо на полу зала – все работало. А в космосе еще три попытки прошли в потугах «расшевелить» защелки. Миссия «повисла на якоре». ЦУП взял время на поиск решения на тренажере. Шепард требовал разрешения надеть скафандры, открыть люк, вынуть узел, забраться в туннель-лаз и вручную центровать и фиксировать CSM и LM. ЦУП отказал: «Опасно». Положение – кри-

тическое по топливу на маневры CSM (оставалось на 2 попытки). А14 летел к Луне «несобранным».

В зал вернулась тренажерная группа: «Есть способ, но рискованный». Если защелки на головке якоря запирает какой-то «сор» или лед и они не фиксируют якорь, надо его «втянуть»... Звучит «красиво» и просто, но по сути КК пойдут на жесткую стыковку.

Корабли развели, стабилизировали; Шепард сказал Русе: «Не думай о топливе!» – терять, кроме Луны, им было нечего. Руса свел люки КК идеально точно, подтвердив высший класс пилота. Стыковка состоялась. В TV-сеансе связи разработчики СУ поклялись, что «сбой» не должен повториться во время следующей стыковки при возвращении LM с Луны. Астронавтам оставалось удовлетвориться их оптимистическими заверениями.

На случай неудачи со стыковкой на орбите Луны предусматривался переход астронавтов в командный модуль через открытый космос с лунными трофеями. Внешний корпус CSM А14 имел специальные скобы-ухваты, а в «бардачке» лежал комплект страховочных чалок. Более того, пилоты LM имели специальное оснащение. Ранцы жизнеобеспечения скафандров оставались на Луне, а с LM скафандры были «связаны» шлангами. Для перехода предусматривалась облегченная система с открытым циклом: астронавт надевал нагрудный жилет с плоским кислородным баллоном, на голову – дыхательную маску (шлем скафандра оставался в кабине), специальные наушники и – «бегом» по ледяному аду космоса... Времени на переход отводили столько, что разрешалось в случае задержки бросить лунные трофеи!..



Так выглядит работа стыковочного узла А14

Из-за суматохи с перестроением график отдыха сбился, отойти ко сну удалось лишь через 19 часов. На вопрос Хьюстона: «Как спали, парни?» – Стюард Руса совершенно серьезно ответил: «Матрац жесткий»...

На трассе Земля–Луна проявилась еще одна «перспективная» неприятность. Запасная «взлетная» батарея LM показала «недобор» напряжения (0.3 В). С одной батареей на Луну садиться нельзя. Решили



Экипаж: Эдгар Митчелл – пилот лунного модуля, Стюард Руса – пилот командного модуля и Алан Шепард – командир экспедиции

подождать, будет ли дальнейшее падение напряжения. И правильно сделали. «Недобор» не увеличился.

На орбиту Луны прибыли как «по расписанию». С орбиты «захвата» на эллиптическую комплекс перешел с помощью двигателя CSM, что сэкономило 90 кг топлива или ~16 сек маневрирования LM. Расстыковались в периселении. Все шло штатно. Вдруг восторженную атмосферу как сдуло – металлический тон Шепарда ввел всех в оцепенение: «Эй, парни! Наша программа аварийного возвращения взломана». Диспетчеры кинулись к мониторам – после нескольких перепроверок стало ясно: садиться на Луну нельзя!

Кнопка паники

В программе спуска оказался «жук», из-за которого на 27-й секунде работы двигателя «расцеплялись» взлетная и посадочная ступени лунного модуля. Капком безнадежным голосом спросил: «Ребята, вы уверены, что никто из вас не держит большой палец на кнопке аварийного прекращения работы?»

«Хьюстон! – взорвался Алан – Что неисправно на этом корабле?» – «Ждите», – ответил ЦУП. До захода на посадку оставалось 1.5 часа.

Разработчика программного обеспечения LM Дональда Айеза (Eyies) доставили в лабораторию в Массачусеттсе через час: пальто на пижаму, в домашних тапочках на босу ногу. В таком виде он и писал дополнение к программе спуска LM на Луну, которую тут же переслали на тренажер Хьюстона.

Процедура представляла собой «обходной маневр минера»: в электроцепи одного из тумблеров LM «сидело» короткое замыкание, программу посадки нужно было пропустить по «минному полю» других задействованных электроцепей. Первые 25 секунд посадки пилот LM должен держать вручную минимальную тягу двигателя, имитируя посадку, на 26-й секунде тягу нужно резко обнулить. ЭВМ «не увидит» повода для включения программ P70 и P71 в «неработаю-

* Активная часть СУ – «штырь» (демпфирующе-центрирующее устройство: якорь с треногой на распорах) – вставлена в оголовье люка-лаза CSM. LM содержит пассивную часть СУ – тормозной конусный вкладыш с отверстием-входом (головки якоря) на дне.

щем» LM. На 27-й секунде, вслед за ручным увеличением тяги, Митчелл должен ввести клавиатурой оставшиеся шаги «новинки-обманки», и они «впрыгнут» в нормальный график. Могли быть и «побочные эффекты» в используемых цепях, схемах и электронных блоках. В общем, на участке страховки астронавтам придется выкручиваться самим.

«Передавайте им это!» – рявкнул своей команде руководитель полета Джерри Гриффин. Капком вызвал экипаж: «Мы пересылаем вам программу».

Митчелл подготовил LM за пятнадцать минут до критического времени.

107:58:51*. Пилоты включили программу спуска. Впервые командир не запрашивал ЦУП, а просто сказал им: «Мы пошли». LM «заскользил на спине», снижаясь к поверхности по пологой дуге.

108:06:04. Митчелл: «Ал, посмотри на батареи». Шепард: «Все в зеленом». Основная и резервная батареи посадочной ступени были в норме – последний «шлагбаум» перед Луной пройден.

И вдруг (108:07:15) Митчелл резко: «Ал, я не получаю данных от радара прилунения». **

Шепард медленно повернулся к Эду – его глаза не мигали... Дар речи вернулся фразой: «Куда ударить кулаком, чтобы он заработал?». «Попробуй сюда», – упавшим голосом ответил Эд и показал на свободное место на панели. Ни удары, ни перещелкивания тумблеров ничего не меняли. Они приближались не к Луне, а к новому «аварийному» прекращению миссии!

Ты никогда не будешь знать

Дику Слейтону казалось, что в дверь главного зала тихо вошло отчаяние. Головы в ЦУПе «дымилась», но варианта выхода не было, как не было и времени что-то исправить: двигатель работал, топливо сгорало, а у Луны заправок нет. В зале наступила гробовая тишина; программа Apollo умирала в душе каждого...

Дик вызвал A14: «Ал, попробуйте его еще пошевелить»... «Тяни за штепсель, Эд», – пробурчал как-то безразлично Алан и выключился. «Его не заботит это! – сверкнула догадка в сознании Слейтона. – Иисусе, он собирается прилуниться так?»

ЦУП голосом «пастора на похоронах» приказывает экипажу LM инициировать программу аварийного прекращения полета, пилоты мрачно докладывают о получении команды, время тягостно тянется. Гриффин тяжело поднимает глаза на капкома и...

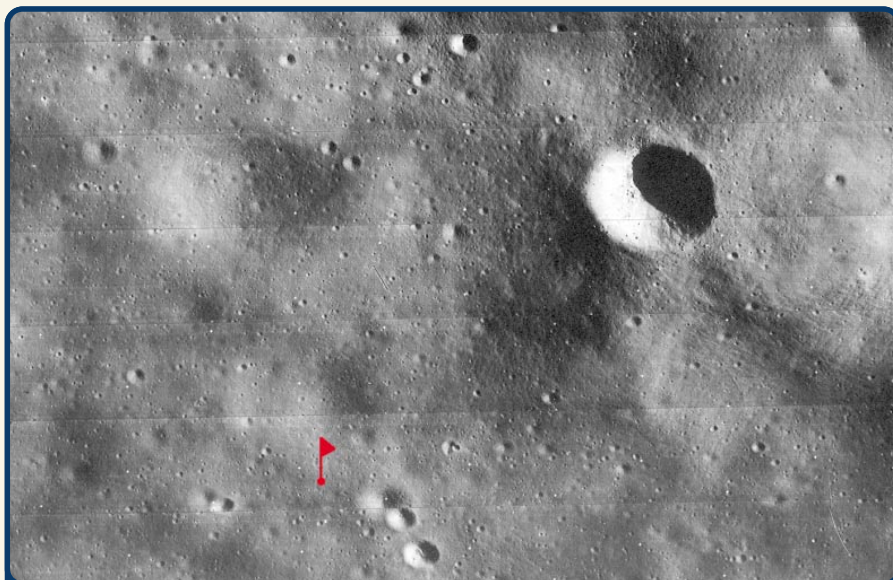
108:09:33 – связь и спокойный голос Алана: «Мы получили данные радара***».

В течение 2 минут и 17 секунд программа Apollo была мертва, и вот снова воскресла, как феникс из пепла! Персоналу ЦУПа

* Время от старта: часы, минуты, секунды.

** Сбой в работе радара и был «побочным эффектом» дополнительной процедуры.

*** LM снизился до ошибочно заданной радару малой высоты, 13000 футов (~4 км), и он «схватил» Луну. Существуют и другие версии объяснения загадки: якобы астронавты реинсталировали дополнительную программу ЭВМ в штатную и восстановили связь с радаром. Митчелл и сегодня описывает этот момент весьма туманно...



Фотомозаика лунной поверхности. Справа кратер Коун. Отмечено место посадки A14

понадобилось время, чтобы прийти в себя. Капком говорил, как человек, выходящий из гипноза: «Вы. Идете. На. Прилунение!» – «Спасибо, сэр Нереальность», – ответил Шепард с нотками иронии в голосе. «Можете быть уверены, Хьюстон!» – почти пропел свой ответ Митчелл.

108:11:13. В 5 милях от цели, на высоте ~2.5 км LM выполнил «программный разворот», встал из «лежачего положения» (23° к горизонту) в положение «глазами в ноги» (57°). И первая радость за все часы этой вымотавшей всех посадки. Шепард: «Есть Кратер Коун!». Митчелл: «Здесь он!».

108:11:25. Шепард: «Как жирный гусь». С высоты 2 км горное образование с кратером на вершине просматривается отчетливо, оно действительно похоже на ощипанную тушку гуся с толстеньким животиком, лапами на юг (S) и длинной загнутой шеей – на север (N).

108:12:32. Митчелл: «Движемся вдоль Коун справа от меня».

108:14:08. Высота – 50 м, почти «стоя», они – на подлете к «Триплету» (три кратера Ø ~ 80–100 м, цепочкой с S на N).

108:14:52. Капком: «Топливо 60 секунд». Шепард: «Мы в хорошей форме». Последний кратер перелетали медленно, с «зависанием», сели в 200 метрах за ним, с почти нулевой вертикальной скоростью и «креном» 7°.

108:15:11. Митчелл: «Контакт, Ал».

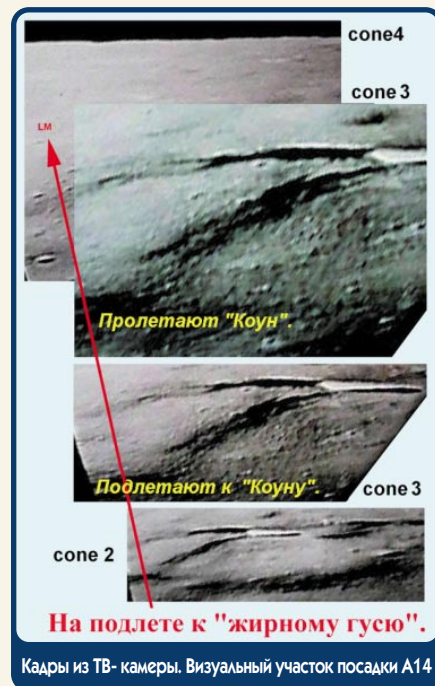
108:15:19. Шепард (почти равнодушно): «О'кей, мы хорошо прилунились».

Доложив ЦУПу, они отключились от шквала сумасшедших поздравлений, и в тишине Луны Митчелл спросил Алана: «Только правду и между нами. Ты действительно пошел бы без радара?» Улыбка никогда не была так широка на лице Ала. «Ты никогда не узнаешь, Эд! – он смеялся. – Никогда...»

Пошли играть в снег

Выход из LM и операции первых минут EVA-1 для A14 по плану почти идентичны A12 (см. НК №1, 2000). Экипировку миссии отличало оснащение шлема дополнительными солнцезащитными козырьками, тороидальной «фляжкой» (емкостью 200 г для воды) у шейного кольца и мундштуком у рта для утоления жажды.

Главное «орудие» инструментария A14 – двухколесная тележка MET (Modular Equipment Transporter) – модульный транспортер оборудования, образцов лунных минералов и (чем черт не шутит!) одного из астронавтов в случае травмы на склонах кратера (хотя при 1/6 g и конструкции скафандра это практически исключено). Алан с Эдом, под-



шучивая над конструкторами «суперпродвинутой научной разработки NASA», не случайно окрестили ее «рикшей».

Закончив переконфигурирование LM на взлет, сделали фотографии, перекусили, надели ранцы. Ал посмотрел в окно и сказал Эду с усмешкой: «Ну что, пошли играть в снег?». За окнами LM лежала угрюмая волнистая равнина, похожая на запорошенное дикое поле зимним вечером на Земле (только мышино-серого или серо-коричневого цвета, в зависимости от того, куда смотришь относительно Солнца).

Ступив на Луну (114:31), Шепард произнес со слезами на глазах (впервые за последние десять лет): «Это был долгий путь, но... Мы здесь!».



Панорама первого рабочего дня

«Неплохо для старика», – восхищенно отозвалась Земля.

Далее: осмотр LM, сбор «контрольных», подъем образцов и фильтров СЖО из MESO в LM, выход Митчелла, установка TV, солнечной «ловушки», выгрузка MET, ALSEP №3, выемка сердечника SHAP, установка зонтичной антенны, панорамы П:2-4, рапорт президенту США у флага. На операции у LM ушел час. Собрали и загрузили

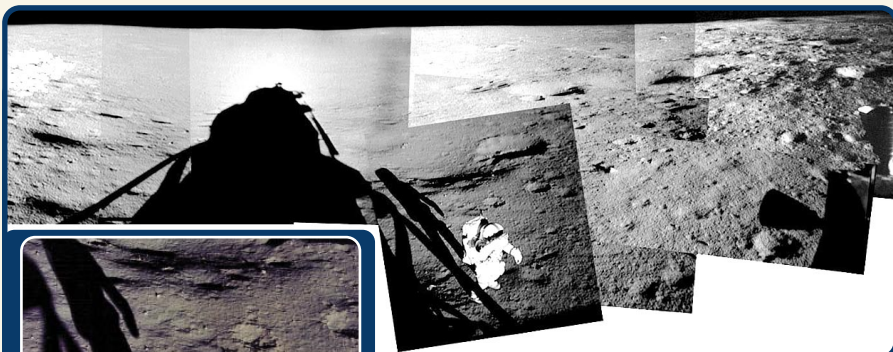
Вышли в 116:27. Ал, пока шел, не жаловался на трудности передвижения, Эд трижды останавливался – штанга ALSEP'a ограничивала движение ног (они «гребли» пыль) и «выкручивала руки». Геологи в ЦУПе были озадачены «волнистостью» рельефа; он напоминал пологие дюны с амплитудой по вертикали ~2 м. Две белые фигурки то утопали по плечи, то появлялись во весь рост. Иногда астронавты те-

логические находки, но и вполне вероятные трудности и сюрпризы.

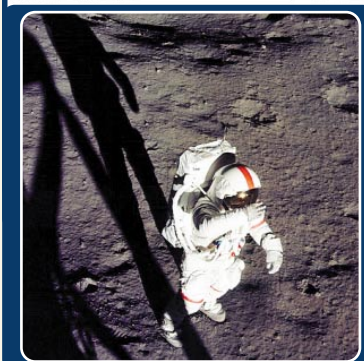
Как и в предыдущие миссии, скафандры на ночевку не снимали, а они даже при гравитации 1/6 g – весьма неудобное «постельное белье». И уж никто не мог предположить, что наклон LM ~7° при малой гравитации создаст у лежащего в гамаке астронавта иллюзию «опрокидывания» модуля. Первое такое тревожное «всплытие» из легкой дремы произошло буквально через час.

«Ты не спишь?» – прошептал Шепард во мраке модуля. «Да, я проснулся», – таким же тихим голосом ответил Митчелл. «Ты не думаешь, что эта проклятая штука опрокинется?» Эд растерянно молчал. «А почему мы шепчемся?» – шепотом же спросил Алан Эда и самого себя...

Прилунившись, LM попал «лапой» в маленький кратер, и сейчас им обоим почудилось, что почва под опорами модуля «зашевелилась». Ал вылез из гамака, поднял шторку оконца и выглянул наружу: Луна, флаг, антенна – ничто не наклонилось дополнительно. Снова задремали, но через полчаса опять резко проснулись от «удара в окно»! Ал кинулся к «форточке»... Подобно A12, у LM «дышала» обшивка, нагреваемая Солнцем, это и создавало «треск и стуки» (только у Конрада и Бина «трещали» стены, а у Ала и Эда «стучало» окно). Набегавшись (Шепард поднимался еще дважды, Митчел не мог встать, его гамак был за гамаком Алана), последние 4 из 9 часов, по их утверждению, «поспали хорошо».



Вид из «окна» лунного модуля в момент выхода Алана Шепарда на поверхность



зили MET оборудованием, Шепард одной рукой потянул груженую «рикшу», в другую взял лазерный отражатель (LR3) и двинулся на запад (W). MET почти не тор-

ражи из виду свой корабль, закрытый гребнем пройденного возвышения. Поднимаясь же на очередной перевал, видели LM уже «внизу», словно с горки. Миновав обширную волнистую впадину, в 116:42 выбрались площадку в 180 м от LM.

Расставили ALSEP №3*, LR3 отнесли еще на 50 м на W. Выполнили эксперимент с ударником и геофонами, пройдя на юг от ALSEP'a ~100 м.

117:47 – закончили с приборами и осмотрели окрестности.

Обратный путь к LM с удовольствием посвятили сбору образцов лунного грунта (~20 кг). День завершили в 119:06 (закрытие люка и наддув LM) в прекрасном настроении.

А почему мы шепчемся?

Никто до них хорошо не спал на Луне, не послали толком и «четырнадцатые».

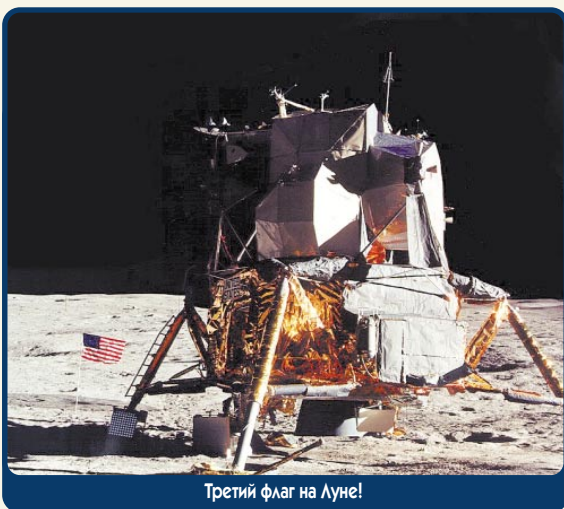
Но отдых был необходим: траверз EVA-2 (1.5 км в одну сторону) с восхождением на еще неведомые лунным путешественникам «горные склоны» предполагал не только необыкновенные впечатления и уникальные гео-

Окончание следует

⇨ 8 февраля Директор комиссии по науке и технологиям Китайской ракетной академии Лон Юхао (Long Yuehao) выступил на форуме по космическим технологиям в Пекине с предложением о строительстве космодрома на южном побережье КНР (о-в Хайнань), что позволит за счет близости к экватору увеличить грузоподъемность ракет и повысить их безопасность. Местоположение имеющихся китайских космодромов в материковых районах не обеспечивает должной безопасности запусков для окрестных территорий и порождает определенные трудности при транспортировке ракет-носителей.

Кроме того, по заявлению Лона, КНР должен построить более надежные и экономически эффективные ракеты, которые могут использоваться для запуска новых КА, пилотируемых кораблей и станций. Как было сказано, при должном финансировании первая подобная ракета может быть поставлена китайской промышленностью через шесть лет.

Первый полет китайского космонавта, по словам Лона, состоится в ближайшие пять лет. – И.Б.



Третий флаг на Луне!

мозил, оставляя за колесами след глубиной ~2–5 см, но «прыгал» на неровностях, норовя стряхнуть поклажу. Митчелл понес свою долю приборов «по старинке» – на штанге.

* Радиоизотопный генератор SNAP, блок телеметрии, детектор ионов, ионизационный манометр, детектор заряженных частиц, пассивный сейсмометр, устройство запуска гранат.

Биографии членов экипажа полета

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA)

КОМАНДИР ЭКИПАЖА Кеннет Дейл Кокрелл (Kenneth Dale Cockrell)



287-й астронавт мира
179-й астронавт США

Кеннет Кокрелл родился 9 апреля 1950 г. в городе Остин, штат Техас. Имеет степени бакалавра наук по механи-

ке (1972) и магистра по авиационным системам (1974).

В 1972 г. К.Кокрелл был призван на службу в ВМС США и в 1974 г. стал военно-морским летчиком. В 1975–1977 гг. он служил на авианосце CV-41 Midway, летая на штурмовике A-7 Corsair II.

В 1978 г. Кокрелл поступил в Школу летчиков-испытателей ВМС США в Пэтьюксент-Ривер, которую окончил в 1979 г. В этой же школе он служил до 1982 г. летчиком-испытателем. Затем был откомандирован на авиастанцию ВМС Сан-Диего и продолжал службу штабным офицером. В 1985–1987 гг. Кокрелл являлся пилотом F/A-18 на борту авианосца CV-64 Constellation.

В 1987 г. Кеннет Кокрелл уволился из ВМС в резерв и поступил на работу в Управление эксплуатации самолетов Космического центра им. Джонсона. В июне 1999 г. он выбыл из резерва ВМС в звании кэптен (капитан 1-го ранга). С 1987 по 1990 гг. Кокрелл был пилотом-исследователем на авиабазе Эллингтон в Хьюстоне, являясь инструктором и инспектором на самолетах NASA T-38 Talon. Он также являлся командиром

административного транспортного самолета Gulfstream-1.

К.Кокрелл имеет налет на самолетах свыше 7500 часов и выполнил 650 посадок на авианосцы.

В январе 1990 г. Кеннет Кокрелл был отобран кандидатом в 13-ю группу астронавтов NASA и в июле 1991 г. по окончании ОКП получил квалификацию пилота шаттла. К.Кокрелл уже не новичок в космосе.

Первый полет – 8–17 апреля 1993 г. в качестве специалиста полета на «Дискавери» (STS-56) с лабораторией ATLAS-2.

Второй полет – 7–18 сентября 1995 г. пилотом «Индевор» (STS-69).

Третий полет – с 19 ноября по 7 декабря 1996 г. в качестве командира экипажа «Колумбии» (STS-80). Это был рекордный по длительности полет шаттла (более 17 суток).

4 августа 1998 г. Кокрелл был назначен командиром экипажа STS-98. Этот полет стал для него четвертым.

Кеннет Кокрелл женат, у него двое детей. Подробная биография К.Кокрелла опубликована в *НК* №25, 1996, с.59.

ПИЛОТ Марк Льюис «Роман» Полянски (Mark Lewis 'Roman' Polansky)



398-й астронавт мира
249-й астронавт США

Марк Полянски родился 2 июня 1956 г. в г.Пэтерсон, штат Нью-Джерси, но считает родным город Эдисон того же штата, где он в 1974 г. окончил

среднюю школу имени Джона Стивенса. В 1978 г. в Университете Пэрдью Марк Полянски получил сразу две степени: бакалавра наук по аэрокосмической технике и магистра наук по аэронавтике и астронавтике.

По окончании университета в 1978 г. М.Полянски поступил на службу в ВВС США. В январе 1980 г. на авиабазе Вэнс (шт.Оклахома) он окончил летную подготовку и стал пилотом ВВС. В 1980–1983 гг. Марк Полянски проходил службу на авиабазе Лэнгли (шт.Вирджиния), летая на самолете F-15.

В 1983 г. Полянски перешел на самолет F-5E и был направлен на авиабазу Кларк на Филиппинах, где тренировал других пилотов тактике уничтожения вражеских самолетов, выступая в качестве «агрессора». Затем он продолжил службу на авиабазе Неллис, штат Невада.

В 1986 г. Марк Полянски поступил в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс, штат Калифорния. По окончании ШЛИ Полянски был направлен на авиабазу Эглин, штат Флорида, где занимался испытаниями систем и вооружения самолетов F-15, F-15E и A-10. М.Полянски имеет налет более 5000 часов на более чем 30 различных типах самолетов.

В 1992 г. Марк Полянски уволился из ВВС и в августе того же года поступил на работу в NASA в Кос-

мический центр имени Джонсона на должность аэрокосмического инженера и летчика-исследователя. Он занимался обучением астронавтов-пилотов технике посадки шаттла на тренировочном самолете шаттла. Он также летал вместе с астронавтами на учебно-тренировочном самолете NASA T-38 в качестве инструктора. Кроме того, Полянски участвовал в летных испытаниях авионики самолета T-38.

В апреле 1996 г. Марк Полянски был отобран в отряд астронавтов NASA. В августе 1996 г. он приступил к двухгодичному курсу ОКП. По окончании ОКП в 1998 г. с квалификацией пилота шаттла он был назначен в группу персональной поддержки астронавтов в Космическом центре имени Кеннеди.

4 августа 1998 г. Марк Полянски был назначен пилотом STS-98. Это его первый космический полет.

М.Полянски является членом Общества летчиков-испытателей, Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA) и Ассоциации пилотов.

Он награжден медалью ВВС «За особые заслуги» и благодарственной медалью «За службу в ВВС» с двумя дубовыми ветвями.

Марк увлекается хоккеем, катанием на лыжах, полетами на легких самолетах, музыкой и искусством.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1 Роберт Ли Кёрбим младший (Robert Lee Curbeam, Jr)



Командер (капитан 2-го ранга) ВМС США
361-й астронавт мира
227-й астронавт США

Роберт Кёрбим родился 5 марта 1962 г. в Балтиморе, штат Мэриленд. Имеет степени бакалавра наук по аэрокосмической технике (1984), магистра по авиационной технике (1990) и магистра авиационной и космической техники (1991).

По окончании в 1984 г. Военно-морской академии США Р.Кёрбим поступил на службу в ВМС США и был направлен на летную подготовку. В 1985 г. он стал военно-морским летчиком. Затем на авиастанции Океана в Вирджиния-Бич он готовился как офицер радиолокационного перехвата на самолете F-14. В 1986 г. Кёрбим был направлен в 11-ю истребительную эскадрилью на авианосце CV-59 Forrestal, в составе которой участвовал в боевых походах в Средиземное и Карибское моря, а также в Северный Ледовитый и Индийский океаны. В этот же период Р.Кёрбим окончил Школу вооружений ВМС Torquay.

В 1989 г. Роберт Кёрбим поступил в Школу летчиков-испытателей ВМС, по окончании которой в 1991 г. получил назначение в Директорат испыта-

ний штурмовиков. В 1994 г. Кёрбим вернулся в Военно-морскую академию на должность инструктора кафедры вооружений и системотехники.

8 декабря 1994 г. Роберт Кёрбим был отобран в отряд астронавтов NASA в составе 15-го набора. По окончании ОКП в 1996 г. он получил квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет он совершил 7–19 августа 1997 г. в качестве специалиста полета на борту «Дискавери» (STS-85).

9 июня 1997 г. (еще до первого полета) Р.Кёрбим получил назначение в экипаж STS-99 по программе сборки МКС (ISS-6A). Впоследствии этот полет шаттла получил обозначение STS-100, а 24 сентября 1999 г. Кёрбим был переведен в экипаж STS-98 (ISS-5A) вместо Марка Ли. Это был второй космический полет Кёрбима.

Роберт Кёрбим женат, имеет двоих детей. Подробная биография Р.Кёрбима была опубликована в *НК* №18/19, 1997, с.84.

STS-98



СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2

**Марша Сью Айвинс
(Marsha Sue Ivins)**



**224-й astronaut мира
135-й astronaut США**

Марша Айвинс родилась 15 апреля 1951 г. в Балтиморе, штат Мэриленд. В 1973 г. в Университете Колорадо в Боулдере она получила степень бакалавра наук по аэрокосмической технике.

В 1974–1980 гг. Марша Айвинс работала инженером в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне. Она участвовала в работах над системами управления и бортовыми дисплеями шаттла.

В 1980 г. М.Айвинс была назначена на должность летного инженера тренировочного самолета шаттла Gulfstream-1. Она также летала вторым пилотом и на административном самолете NASA Gulfstream-1. М.Айвинс имеет налет более 5700 часов на различных типах самолетов.

Марша Айвинс была отобрана NASA кандидатом в 10-ю группу астронавтов в мае 1984 г. ОКП завершила в июне 1985 г. с квалификацией специалиста полета. Затем в течение нескольких лет она была оператором связи с экипажами в Центре управления полетом и занималась вопросами безопасности и надежности космической орбитальной станции.

Марша Айвинс – опытный астронавт, она совершила пять космических полетов.

Первый полет – 9–20 января 1990 г. в качестве специалиста полета «Колумбии» по программе STS-32.

Второй полет – с 31 июля по 8 августа 1992 г. в качестве специалиста полета на борту «Атлантика» (STS-46).

Третий полет – 4–18 марта 1994 г. в качестве специалиста полета экипажа «Колумбии» по программе STS-62.

Четвертый полет – 12–22 января 1997 г. в качестве специалиста полета «Атлантика» (STS-81) по программе пятой стыковки шаттла с орбитальной станцией «Мир».

4 августа 1998 г. Марша Айвинс была назначена в экипаж STS-98. Это был ее пятый космический полет.

Марша Айвинс разведена, детей нет. Биография М.Айвинс была опубликована в *НК* №1, 1997, с.72.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3

**Томас Дэвид Джоунз
(Thomas David Jones)**



**307-й astronaut мира
194-й astronaut США**

Томас Джоунз родился 22 января 1955 г. в Балтиморе, штат Мэриленд. Имеет степени бакалавра по основным наукам (1977) и доктора по планетологии (1988).

По окончании в 1977 г. Академии ВВС США в Колорадо-Спрингс Т.Джоунз поступил на службу в ВВС. В 1978 г. он прошел летную подготовку на авиабазе Вэнс в Оклахоме и получил назначение в 20-ю бомбардировочную эскадрилью на авиабазе Карсвелл в Техасе, где прослужил пять лет, сначала в качестве пилота, а затем в должности командира стратегического бомбардировщика В-52D Stratofortress. В 1983 г. в звании капитана Джоунз уволился из ВВС в запас. Он имеет более 2000 часов налета на различных самолетах и планерах.

С 1983 по 1988 гг. Т.Джоунз учился и одновременно работал исследователем на факультете планетарных наук Университета Аризоны. В 1989–1990 гг. д-р Джоунз работал в ЦРУ в Вашингтоне, являясь одним из руководителей программ Управления разработок и техники.

В начале 1990 г. Т.Джоунз поступил на работу в корпорацию Science Applications International Corp. в Вашингтоне, где был старшим научным сотрудником и занимался планированием перспек-

тивных программ для Отдела исследования Солнечной системы штаб-квартиры NASA, акцентируясь на беспилотных полетах на Марс, астероиды и во внешнюю часть Солнечной системы.

В январе 1990 г. Томас Джоунз был отобран кандидатом в 13-ю группу астронавтов NASA. В июле 1991 г. он окончил ОКП и получил квалификацию специалиста полета. Т.Джоунз совершил четыре космических полета.

Первый полет – 9–20 апреля 1994 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-59) с радиолокатором SRL-1.

Второй полет – с 30 сентября по 11 октября 1994 г. в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой на борту «Индевор» (STS-68) с радиолокатором SRL-2.

Третий полет – с 19 ноября по 7 декабря 1996 г. специалистом полета экипажа «Колумбии» (STS-80). Кстати, в этом полете командиром экипажа также был Кеннет Кокрелл.

9 июня 1997 г. Джоунз был назначен в экипаж STS-98. Это его четвертый полет.

Томас Джоунз женат, в его семье двое детей. Подробная биография Т.Джоунза была опубликована в *НК* №25, 1996, с.62.

Компания «Видеокосмос» выпустила фото-диск, посвященный 40-летию юбилею первого полета человека в космос.

Диск содержит около 600 фотографий первых 22 отечественных космонавтов, летавших на космических кораблях до начала эксплуатации орбитальных станций.

Этот диск – первый в серии дисков о наших космонавтах.

По вопросам покупки просьба обращаться по приведенным телефону и адресу электронной почты.

Москва, ул. Павла Корчагина, д.22/2.
Тел./факс: +7 (095) 742-3215
E-mail: office@videocosmos.com
URL: www.videocosmos.com

