

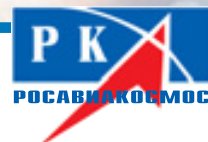
НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

11 2002

 NASDAA photograph of an H-IIA rocket being launched from the Tanegashima Space Center. The rocket is white with a yellow and black central section and is surrounded by two large red and white service towers. The launch is taking place against a clear blue sky with some white clouds at the bottom.

Первый успех
японской H-IIA

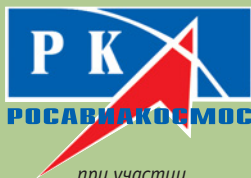
Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.

Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
№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 24.10.2002 г.

Отпечатано на Фабрике Печатной Рекламы
г. Москва

Цена свободная

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

На обложке: Старт японской РН Н-2А
Фото NASDA

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-5

Анекдот недели: День труда – выходной
Электрики за работой
День памяти
Коррекция орбиты
Найден мусор в стыковочном узле
Ремонт CDRA
Подготовка к смене «Прогрессов»
Навигация дает сбой
«Прогресс» уходит в автономный полет
Привет, Пенемюнде!
Тест манипулятора
Информация о катастрофе пришла слишком поздно
Стартовал «Прогресс М1-9»
Стыковка с «Прогрессом М1-9»

Сентябрьская «перетряска» проекта МКС

17 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Встреча экипажа МКС-4 в Звездном городке
Отряд космонавтов ЛИИ больше не существует
Экипажи МКС-6 завершили подготовку в ЦПК

23 Люди и судьбы

Космическое продолжение фронтовой «Звезды». К 80-летию И.В. Мещерякова
Михаил Бурдаев о подготовке группы «7К-С»

28 Запуски космических аппаратов

В полете – Intelsat 906
Третий полет Н-2А
Metsat-1 на геостационаре
Первый аварийный пуск 2002 г. «Исследователь-1» задачу не выполнил
Испанец Hispasat 1D на орбите
«Надежда-М» – первая и единственная

42 Искусственные спутники Земли

Saturn вернулся...
«Слегка подержанный спутник. For Sale»
«Ямал-100» – 3 года на орбите
Космический телескоп имени Джеймса Вебба
NPOESS – оперативная система по наблюдению за окружающей средой
TDRS-I вытащили на стационар
GRACE: Работа началась
Падающие с орбит

51 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Российско-индийские работы по носителю GSLV
Перспективный коммерческий носитель «Циклон-4»
«Рокот» – на коммерческом подъеме
Первые итоги и перспективы эксперимента HyShot

56 Космическая наука

Прогноз землетрясений из космоса
Что лучше – бегать или качаться?
Эксперимент «Релаксация»

60 Совещания. Конференции. Выставки

VII Молодежные Циолковские чтения
XVIII Конгресса АУКП не будет!
Миниатюрные книги о космосе
XXVI космический марафон

62 Страницы истории

Другой корабль (продолжение)
Марс-проект. К 50-летию выхода в свет книги Вернера фон Брауна

70 Предприятия. Учреждения. Организации

В американской Лаборатории реактивного движения

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Five Mission Chronicle:
September 2002

In September, Valeriy Korzun, Peggy Whitson and Sergey Treshchov conducted material science experiments and received another Progress M1 cargo ship.

Day Off At Labor Day

Electricians At Work

Day Of Remembrance

Reboost

Debris In Berthing Assembly Found

Repair Of CDRA

Peggy Whitson Promoted

Preparing For Change Of Progresses

Navigation Failure

Seasons At The ISS Planet

NEEMO, Aquarius And Astronauts

Progress Goes Autonomous

Greetings To Peenemunde

Testing Manipulator

Information On Catastrophe Was Late

Docking With Progress M1-9

Progress M1-9 Launched

On September 25, third Soyuz-FG launch vehicle delivered the cargo craft into orbit. Fourth launch in October will be manned.

September Shakedown Of The ISS Project

Japanese Module Is One Year Late

Pentagon To Replace Brazil Onboard ISS

17 Cosmonauts. Astronauts. Crews

ISS-4 Crew Greeted At Star City

Yuri Onufriyenko, Carl Walz and Daniel Bursch had their traditional after-landing meeting with TsPK people who made great efforts to prepare them for flight.

LII Cosmonaut Team Is Over

Eleven Russian test pilots were selected between 1979 and 1989 to fly the Buran shuttle spacecraft. Igor Volk and Ural Sultanov were the last members of this group to left the Flight Research Institute (LII) in 2002. Sergey Shamsutdinov reviews the history of the 'Volk team'.

ISS-6 Crews Finished Mission Training At TsPK

Yuri Alekseyevich Pershin

Yuri Pershin, the most talented and learned person in our parent company, Videocosmos, died October 5 from a sudden heart failure.

23 People

Frontline Star Continued In Space

Ivan Meshcheryakov who was chief of the military space TsNII-50 in 1983-1988 remembers his war years in interview with Valentina Poletayeva.

Mikhail Burdayev On 7K-S Group Training

As a follow-on to the history of Soyuz spacecraft and crews, commander of the 7K-S military cosmonaut subgroup remembers the years of spaceflight training.

28 Launches

Intelsat 906 In Flight

Third Flight Of H-2A

Metsat-1 At Geostationary

AO-7 Alive Again

First Launch Failure of 2002: Explorer-1 Haven't Made It

Hispasat 1D: A Spaniard In Orbit

Nadezhda-M, The First And Only One

In the only Russian launch in September, the last Parus-based navsat/sarsat satellite was launched from Plesetsk. It was also the first COSPAS satellite to use new onboard search and rescue transponder, RK-SM. Follow-on RK-SM units will use Sterkh, the new microsatellite bus currently in development in Omsk.

42 Spacecraft

Return Of Saturn

'For Sale: Satellite In Good Condition'

Foton-6 capsule is to be sold at the Sanford & Son auction next spring.

Yamal-100: Three Years In Orbit

Oleg Shinkovich represents position of OAO Gascom and RKK Energiya on the development and future of Yamal series of comsats.

James Webb Space Telescope

NPOESS: The Operational Environment Control System

TDRS-I Dragged To Geostationary

Falling From Orbits

51 Launch Vehicles. Rocket Engines

Russian-Indian Activities On GSLV

While India successfully test fired its own Lox/LH₂ engine Russian engineers continue to adapt 12CS (12KRB) stage for the Indian GSLV launch vehicle.

Tsyklon-4, The Advanced Space Launch Vehicle

Rocket On Commercial Raising

With CryoSat launch contract in its portfolio, Eurokot aims at European and Asian science and experimental spacecrafts.

First Results And Prospects Of HyShot

56 Space Science

Earthquake Forecast From Space

The experience with Ionozond instrument obtained in the last years of Mir operations points to possibility of registering certain earthquake precursors from a low-orbit manned space station.

Jogging Or Body Building, What's Better?

Russian biomedical experiment Profilaktika aims at measuring actual energy workout during different types of physical exercise in space flight.

The Relaksatsiya Experiment

Maria Pobedinskaya describes the purpose and method of UV measurements of engine exhaust and atmospheric glow from ISS.

60 Conferences. Exhibitions

VII Youth Tsiolkovskiy Conference

XVIII Congress Of ASE Canceled

Miniature Space Books

XXVI Space Marathon

62 History

Another Spacecraft

This second part of the story deals with actual development of the TKS spaceship.

'The U.S. TKS'

Das MarsProjekt

50 years ago, Wernher von Braun published his ideas on piloted Mars mission.

70 Companies. Agencies. Organizations

Visiting Jet Propulsion Laboratory

1 сентября. 89-е сутки полета. Воскресенье. У экипажа день отдыха. Каждый из космонавтов провел переговоры с семьей и приватную психологическую конференцию с врачом экипажа. Обслуживание устройств СЖО выполнял Валерий Корзун, контроль автономных научных приборов – Пегги Уитсон.

В рамках эксперимента «Ураган» Трещев наблюдал в 09:24–09:26 район Эльбруса, а по американской программе CEO – западную часть Средиземного моря, Берлин, Ташкент, Сент-Луис, ледники Центральные Анд и пожары на о-ве Борнео.

Был проведен тестовый перегон ТВ-информации из ЦУП-М в ЦУП-Х и далее на борт МКС через средства S-band. Замечаний нет. Из-за отсутствия спутника «Молния» в ЦУП-М не поступала телеметрия в полном объеме в течение почти 8 часов подряд.

Анекдот недели:

День труда – выходной

2 сентября. 90 сутки. У экипажа праздник по американскому календарю – День труда, и потому с утра – физкультура, а потом дополнительный выходной день. Во время МКС-5 пока перекокс в сторону американских праздников (День независимости, День труда и ни одного российского праздника). Но праздник прошел по нашим традициям: в 12:45–13:30 на фоне физкультуры состоялся разговор с приехавшим в ЦУП-М губернатором Московской области Б.В.Громовым (через американские каналы связи), а потом экипаж прикончил три четверти заданий, которые ему разрешено выполнять по желанию в свободное время. В частности, в американском сегменте (АС) был включен анализатор основных компонентов атмосферы МСА.

Пегги с утра сняла показания с дозиметров в рамках эксперимента EVARM, цель которого – определять уровни облучения кожи, глаз и крови космонавтов и привязывать эту информацию к факторам, которые могут помочь смягчить нанесенный радиацией ущерб. Она также записала и сбросила в ЦУП-Х видеозапись упражнений с экспандером RED при работающей аппаратуре регистрации микроускорений SAMS.

В 10:00–10:15 американка говорила по радиоловительскому каналу с учащимися школы Mikve Israel из г.Холон (Израиль), приехавшими для этого в Космическую обсерваторию Гиватаим. В качестве почетного гостя во встрече принял участие председатель Израильского космического агентства Аби Хар Эвен.

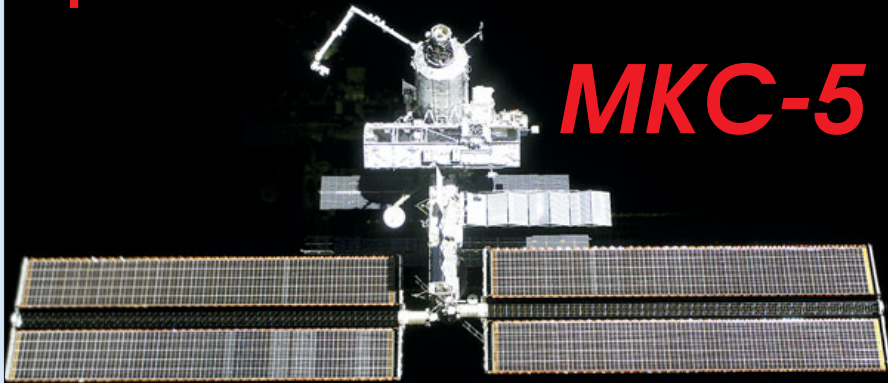
Экипаж доложил в ЦУП-М, что на вентиляторе в системе кондиционирования воздуха СКВ2 примерно 70 мл воды, а на воздуховоде СКВ2 и того больше – 300 мл.

И опять отсутствие спутника «Молния» не дало возможность ЦУП-М в полном объеме выполнять контрольные функции: в течение трех витков информация записывалась на наземных пунктах без передачи в ЦУП-М.

Все события на борту МКС приводятся по Всемирному времени UTC. Если используется другое время, это специально оговаривается.

Хроника полета экипажа

МКС-5



Продолжается полет 5-й основной экспедиции (КЭ Валерий Корзун, БИ-1 Пегги Уитсон, БИ-2 Сергей Трещев) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – С01 «Пирс» – «Союз ТМ-34» – «Прогресс М-46»

3 сентября. 91 сутки. С утра для оценки средств индивидуальной защиты от шума Пегги и Валерий сняли аудиограммы с использованием аппаратуры O-ОНА и программы EarQ на медицинском компьютере МЕС. Сергей в это время обслуживал систему жизнеобеспечения.

Все трое выполнили примерки в противоперегрузочных костюмах, в которых им предстоит возвращение на Землю, а затем каждый занялся своей работой.

Американка деактивировала бортовой процессор полезной нагрузки POP, тренировалась с ультразвуковым индикатором утечки, а в 12:05 дала радиоинтервью газете своего родного города Mt.Aur Record-News. Валерий и Сергей установили скафандры на сушку, а затем командир заснял камерой высокого разрешения HDTV два эпизода медицинского обследования Трещева.

После обеда Валерий с Пегги во второй раз после 21 августа проинспектировали беговую дорожку TVIS – на это ушло целых 2 часа. Затем они готовились к очередным работам с манипулятором на специальном ПО DOUG, а Сергей замерял шумомером уровень шума в АС с записью в МЕС и снимал аудиограммы. Вечером все трое приватно поговорили с врачом, а Сергей подготовил аппаратуру для эксперимента «Экосфера».

Проверка люка переднего гермоадаптера РМА на герметичность прошла успешно – ЦУП-Х подозревал, что уплотнение иллюминатора люка из Node 1 в этот РМА негерметично.

В 14:37 произошел отказ системы генерации кислорода «Электрон». Через 2 часа система была включена вновь. Хоть и на резервном варианте насосов, но «Электрон» работает. Кроме того, ЦУП-М отметил рост температур на второй аккумуляторной батарее и своевременно перешел с контура обогрева КОБ1 на КОБ2.

Влажность в станции увеличилась до 11 мм рт.ст., и ЦУП-М был вынужден включить второй СКВ. К утру влажность уменьшилась до 9.3 мм и второй СКВ был выключен.

4 сентября. 92 сутки. После завтрака и до обеда Уитсон и остальные члены экипажа практически не пересекались: Пегги работала в американском сегменте, а Валерий и Сергей – в российском.

Впервые после разрушения капсулы с образцом 11 августа Уитсон вернулась к эксперименту SUBSA в перчаточном боксе MSG с кристаллом антимионда индия. Она установила образец 08 и запустила нагрев, который далее проходил под контролем Центра управления ПН в Хантсвилле с видеозаписью. Когда образец был расплавлен, Пегги ввела в него легирующую добавку.

Американка попыталась также найти неисправность блока зарядки батарей ВСА для ВКД с американского сегмента – ЦУП-Х подозревал, что проблема в нарушении обмена между устройством хранения батарей ВСА и компьютером SSC-4 станционной сети, и нужно было это проверить. Пегги поставила на разряд два предварительно заряженных аккумулятора; эксперимент продолжался до 6 сентября и закончился успешно. В 12:40 Пегги встретилась со средствами массовой информации (WHO Radio в г.Де-Мойн, Айова), затем занималась физкультурой.

Сергей Трещев бегал на дорожке TVIS в рамках медицинского обследования по оценке уровня физической тренированности (Валерий ему помогал) и с помощью Пегги переписал информацию с кардиокассеты на компьютер ОСА для последующего сброса на Землю. Командир выполнил до обеда эксперимент «Взаимодействие», направленный на определение факторов, которые могут воздействовать на работу экипажа и персонала Центра управления полетом. Уитсон и Трещев сделали то же самое во 2-й половине дня.

Сергей отобрал пробы воздуха в рамках контроля среды обитания (эксперимент МО-21 «Экосфера»). Микроорганизмы – бактерии и грибки – будут выращены в чашках Петри и сохранены в морозильнике «Криогем-03» для последующего подсчета в целом и по видам.

Не выдержав долгой разлуки, после обеда экипаж решил не расставаться: вместе они провели тренировку по срочному покиданию (тема «Разгерметизация»), затем Валерий и Пегги отрабатывали навыки ответственного за медицинские операции. Когда наступила очередь Пегги, Сергей уже помогал Валерию с экспериментом «Профилактика», направленным на получение

новых данных о механизмах действия и эффективности различных режимов физической тренировки (см. статью «Что лучше – бегать или качаться?» на с.58). В этот день проводилась оценка уровня тренированности на велоэргометре с регистрацией ЭКГ.

Корзун и Трещев проложили за панелями СМ кабели для реконфигурации бортовой вычислительной сети (БВС) Ethernet российского сегмента (РС) – между маршрутизатором SmartSwitch, компьютером центрального поста, принтером и компьютером SSC-2 в левой каюте. (Съем старой сети и подключение новой к компьютерам планировались на 6 сентября, но оказалось, что нет одного из кабелей, и пока он не придет с «Прогрессом», переключение выполнять нельзя.)

деобзор мобильного транспортера и MBS. Манипулятор был оставлен одним концом на PDGF1, а вторым – на PDGF2, что позволило Хьюстону протестировать этот последний еще не испытанный узел.

Сергей за это время осмотрел корпус и обечайку в большом диаметре СМ за четырьмя панелями пола (№130, 134, 135 и 138) и под дорожкой TVIS. За одной из панелей были обнаружены белесые пятна, которые легко удалялись при помощи салфетки. Цель этих работ – своевременно обнаружить влагу и колонии микроорганизмов, а также возможные повреждения корпуса.

В 18:57 Корзун и Трещев записали давление «Рособщемашу» в связи с его 10-летием.

Приемник GPS-1 пришлось выключить совсем. Наконец, был отключен преобразователь постоянного тока DDCU, питание с которого идет через злосчастный контроллер. Подготовка к замене блока электропитания заняла больше времени, чем планировалось, и пришлось ЦУП-М поддерживать ориентацию четыре часа вместо двух.

Сама замена потребовала поворота стойки TeSS с временным спальным местом Пегги в нижнее положение. После этого Пегги и Валерий заменили модуль контроллеров, а затем Уитсон вернула стойку TESS в нормальное положение и совместно с Хьюстоном провела обратные подключения всех задействованных устройств. Сергей в это время занимался маркировкой панелей СМ штрих-кодами.



Примерка скафандров «Сокол-КВ»

Пегги завершила рабочий день сеансом радиолюбительской связи (17:20–17:30) с учащимися 5-го и 6-го класса Школы Стэнли Кларка в Саус-Бенд (Индиана).

5 сентября. 93 сутки. В этот раз экипаж разбудил не обычный будильник, а аварийная сигнализация, извещающая об отключении системы «Электрон». Через час установка была запущена вновь и в течение всего дня больше экипаж не беспокоила.

Утром командир выполнил еще один тест в рамках эксперимента «Профилактика», на этот раз на беговой дорожке TVIS. Естественно, Сергей ему помогал. Вдвоем же они провели инвентаризацию и подготовили к удалению просроченные средства личной гигиены. Американка закончила эксперимент с образцом 08 на установке SUBSA, упаковала ампулу (под видеозапись!), заменила блок с микродиском, на который во время эксперимента записывается информация, и подготовила установку для следующего прогона. В перчаточном боксе был обнаружен мусор – вероятно, от образца 07, который некоторое время там хранился. Затем Пегги оценила физическую форму после выхода по упражнениям с RED.

После обеда Пегги с Валерием провели тренировку с манипулятором – протестировали саму «руку» (концевые захваты LEE) и мобильную базу MBS (работу механизма захвата POA), отработали перемещение манипулятора и быстрый захват и освобождение узла PDGF2 на базе MBS. Эта операция сопровождалась двумя ложными аварийными сообщениями, причины которых были установлены. Космонавты также провели ви-

В рамках российского эксперимента «Диатомея» наблюдался район вокруг о-ва Оаху. По американской программе CEO велись съемки Берлина, Багдада, Кувейта, района турецко-сирийской границы, Чикаго, Далласа, различных районов Африки и нижней Амазонки.

Электрики за работой

6 сентября. 94 сутки. Валерий завершил эксперимент «Профилактика» анализом крови из пальца и ее обработкой на «Рефлотроне».

После завтрака Валерий и Сергей подключили блок сопряжения «Регул» (БСР) к телефонному каналу №3 в радиотехнической системе «Регул-ОС» для увеличения пропускной способности передачи файлов по цифровому каналу. Затем Корзун переписал информацию с кардиокассеты по эксперименту «Профилактика» на компьютер ОСА, а Сергей проводил контроль среды обитания («Экосфера»). Пегги расстыковала кабели, необходимые для работы с манипулятором SSRMS.

Во 2-й половине дня Уитсон и Корзун заменили модуль контроллеров питания (RPCM) LA1B-E в Лабораторном модуле, что потребовало много времени и усилий. Были обесточены бортовая розетка UOP6, два компьютера SSC и подогреватели иллюминаторов LAB'a. Затем ЦУП-Х передал управление на РС, поменял ролями два навигационных компьютера GNC MDM (с неизбежным выключением и повторным включением гироскопов, блоков измерения угловых скоростей RGA и приемника навигационной системы GPS-2).

Пегги начала готовиться к замене блока очистки атмосферы от газовых примесей CDRA на новый, доставленный в полете STS-108/UF1. Что же до старого блока CDRA, то его тестирование с откачкой не подтвердило первоначальное предположение о неплотном закрытии клапана. Хьюстон намерен провести дополнительные испытания.

Экипаж доложил, что вышел из строя блок питания лэптопа EGE2, который экипаж использует для отображения электронных карт земной поверхности. По своей инициативе экипаж взял второй блок питания от компьютера EGE1.

Завершился день переговорами руководителя полета в ЦУП-Х с экипажем (19:00–19:15) и разрядкой аккумуляторных батарей в американских скафандрах EMU.

К полуночи по Гринвичу был осуществлен переход из инерциальной ориентации XPOP (это означает, что система координат имеет «ось X перпендикулярно к орбитальной плоскости») в орбитальную LVLH (оси системы координат связаны с местной вертикалью и местной горизонталью). Он состоялся при переходе угла Солнца с плоскостью орбиты через -10° в направлении нуля.

7 сентября. 95 сутки. У экипажа день отдыха. Состоялась еженедельная конференция планирования по обзору работ на следующую неделю, а после обеда – еженедельная влажная уборка.

Пегги утром установила в MSG очередной образец – номер 09 и начала эксперимент SUBSA, а вечером сбросила в компьютер MEC данные по физическим упражнениям и сфотографировала растения soi в

оранжерее «Астрокультура» (эксперимент ADVASC).

Валерий, проведя тесты в рамках эксперимента «Профилактика», изменил характер своих тренировок: теперь он не использует велотренажер, а упражняется два раза в день на беговой дорожке. Так он будет тренироваться в течение месяца, а затем опять выполнит эксперимент «Профилактика».

В рамках эксперимента «Диатомея» Корзуну и Трещеву было дано задание провести съемки цветных контрастных образований в Черном море, в различных районах Атлантики и в Тихом океане вблизи берегов Калифорнии, а по «Урагану» – снять Краснодарское водохранилище и долину Кубани, сам Краснодар, ледники Эльбруса и перевалы Кавказского хребта, побережье Кипра, города Израиля и горы в Нигерии.

ЦУП-М выполнил наддув атмосферы станции кислородом на 5 мм, подняв процент кислорода до 21.6%. Один раз пришлось перезапустить «Электрон» после его самопроизвольного выключения в 12:09 UTC.

8 сентября. 96 сутки. С утра Пегги извлекла образец 09 из печи SUBSA, заменила блок с микродиском и извлекла видеокассету, а затем выключила питание перчаточного бокса MSG.

В 10:10 все трое участвовали в телемосте с Кельном в связи с «Днем космоса» в Германском аэрокосмическом центре. Собеседниками экипажа были министр исследований и образования Эдельгард Бульман, астронавты ЕКА Герхард Тиле и Кристер Фуглесанг, а также учащиеся трех школ Бремена.

Все трое говорили с домом по телефону. Российские космонавты проводили съемки Земли в рамках экспериментов «Ураган» – по экспериментальной отработке наземно-космической системы мониторинга и прогноза развития природных и техногенных катастроф и «Диатомея» – по исследованию устойчивости географического положения и конфигурации границ биопродуктивных акваторий Мирового океана, наблюдаемых экипажами орбитальных станций. Были сняты: г.Каспийск, полоса Каракумского канала, разлив Дуная и речные долины в Эфиопии, Черное море, области океана к западу от ЮАР, к югу от Мадагаскара и юго-западнее о-ва Оаху.

По инструкции, присланной накануне, экипаж изготовил временный кабель из двух кабелей заземления от складских стоек ZSR и установил его на стойку Express №2. Это позволит включить виброизолирующую платформу ARIS для калибровки, но ее рабочие свойства нарушатся. (Как известно, при замене детектора дыма 31 августа был поврежден кабель заземления этой стойки, а затем и кабель заземления стойки Express №3, которым его попытались заменить. Два запасных кабеля должны привезти «Атлантис».)

В выходные произошел отказ обоих спектрометров заряженных частиц CPDS американского сегмента – наружного и внутреннего. Внутренний вернули в работу выключением и включением питания. Оценка состояния наружного продолжается.

ЦУП-М передал на борт список заменяемых элементов скафандров «Орлан», подлежащих удалению с «Прогрессом М-46».

9 сентября. 97 сутки. Рабочая неделя началась с измерения объема голени (МО-7) и массы тела (МО-8) у всех членов экипажа. После завтрака Пегги подключила низкотемпературный контур LAB1D6 внутренней системы терморегулирования Лабораторного модуля, который обеспечивает аппаратуру СЖО охлаждением до 4.4°C. Это было необходимо для дальнейшего тестирования установки CDRA, которое подтвердило: клапан работает штатно, утечка где-то дальше. Параллельно выяснилось, что контроллер питания, от которого запитан насос низкотемпературного контура, показывает ненормально низкое напряжение. Насос, тем не менее, работает нормально.

Уитсон подготовила оборудование GASMAR и вместе с Корзуном провела эксперимент PuFF, обеспечивающий изучение изменений в легких, вызванных длительным космическим полетом и состоявшимся в августе выходом в космос. В это время (09:10:22) на пульте служебных сообщений (ПСС) прошел сигнал «Дым» без указания модуля МКС. Через некоторое время транспарант «Дым» погас. По телеметрии не было зафиксировано никаких срабатываний датчика дыма. Поэтому экипаж спокойно продолжил свою работу. Сергей, в частности, проконтролировал микроэкоферу среды обитания и проинспектировал силовой нагружатель RED.

После обеда все трое провели тренировку по срочному спуску. Экипаж отметил, что в бортовой документации нет четких критериев выполнения экипажем срочного спуска. Кроме того, есть различия в величине импульса расхождения в инструкции экипажа и в инструкции ЦУП-М (2 м/с и 1.2 м/с соответственно).

Вечером Пегги провела заключительную калибровку оборудования PuFF и выключила стойку HRF.

Экипаж проверил работу дыхательных масок и сообщил об их полной исправности. Принято решение продлить срок службы масок и не присылать новые с «Атлантисом».

ЦУП-М провел наддув из первой секции кислородных баков корабля «Прогресс». Удалось поднять давление только на 3 мм: секция №1 пуста. ЦУП-Х выполнил еженедельный сброс из запоминающего устройства SSMU, в котором сохраняются данные с трех управляющих компьютеров C&C и с работающих компьютеров полезной нагрузки PL. Выяснилось, что блок памяти в 64 кбайт в памяти C&C №1 помечен дефектным, но никакие важные файлы не пострадали.

Солнце прошло через плоскость орбиты – на станции в это время самые длинные «ночи».

10 сентября. 98 сутки. И опять утром прозвучала аварийная сигнализация – на этот раз было зафиксировано срабатывание датчиков дыма в СО и формирование сигнала «Пожар» по телеметрии. Произошло это в 05:38, когда экипаж еще спал. В 06:00 были запущены циклограммы на пожарообнаружение в СО, которые сформировали сигнализацию на пульте сообщений «Дым в СО». Инспекция, проведенная экипажем, никакого пожара не выявила. Циклограммы пожарообнаружения были выключены.

Пегги с утра достала акустические дозиметры, которые все трое надели на суточный сеанс измерений. После завтрака Валерий Корзун занялся профилактикой средств вентиляции СМ, а Пегги демонтировала американский акселерометр беспроводной измерительной системы IWIS из модуля Node 1. Сергей установил в СМ другой трехкомпонентный акселерометр этой системы для тестовых включений двигателей на РС МКС в рамках эксперимента SDTO 13005-U-E. Целью эксперимента, планируемого на 12 сентября, является уточнение математической модели конструкции МКС. Помимо IWIS, датчики которой измеряют вибрацию элементов конструкции, на АС будут включены система измерения динамики конструкции SDMS, система измерений ускорений в космосе SAMS, система измерения микрогравитационных ускорений MAMS. На российском сегменте планируется включение акселерометров АЛО и ИМУ.

Пегги провела отбор проб воздуха в контейнер GSC, а перед обедом – и при помощи сорбентного воздухозаборника SSAS, начала изучение состава воздуха на определение атмосферного формальдегида. Американка установила образец 01 в аппаратуру SUBSA и начала с ним заключительный эксперимент. Сергей Трещев заменил фильтры на пылесборниках ПС1 и ПС2 в ФГБ. Все трое провели конференцию по упаковке и переносу оборудования для полета шаттла STS-112/9A. Первое, что нужно выяснить экипажу, – сколько на борту пустых мешков СТВ для упаковки возвращаемых грузов.

После обеда, в 14:39, экипаж в полном составе передал приветствие Всемирному космическому конгрессу в Хьюстоне. Пока Валерий и Сергей меняли пылефильтры ПФ1-4 в СМ, Пегги провела приватную медицинскую конференцию и заполнила опросник по пище. Затем Валерий помог Пегги оценить тренированность на велоэргометре CEVIS, в то время как Сергей выполнял физические упражнения на велоэргометре с силовыми нагружателями самостоятельно.

День памяти

11 сентября. 99 сутки. Год назад США подверглись небывалой в своей истории атаке террористов. В 14:29 UTC ЦУП-Х и экипаж объявили минуту молчания.

Еще до завтрака Пегги завершила точную регистрацию акустических дозиметров, собрала их, заменила аккумуляторы и установила их стационарно – в LAB'e, в СМ и на рабочем столе. После завтрака она извлекла образец 01 из аппаратуры SUBSA, переписала данные на жесткий диск и убрала видеозапись, а затем занялась физкультурой.

Валерий и Сергей работали в СО и ФГБ соответственно. Валерий заменил фильтры пылесборников и прочистил сетки вентиляторов В1, В2, В3, а Сергей чистил вентиляционные решетки на панелях ФГБ и съемные решетки газожидкостного теплообменника (ГЖТ), а затем занимался профилактикой средств вентиляции СМ.

Во 2-й половине дня Валерий и Сергей осматривали и фотографировали 10 иллюминаторов СМ и два в люках СО1 и нашли не-

сколько новых повреждений по сравнению с июльским осмотром. Пегги в это время демонтировала установку измерения атмосферного формальдегида FMK и сорбентный пробозаборник. По просьбе ЦУП-Х Уитсон открыла на 20 мин клапан HVO2, что позволило Земле прокалить анализатор основных составляющих атмосферы МСА.

Час заняла у Пегги и Валерия подготовка к работе с манипулятором на ПМО DOUG. Затем американка уложила оборудование SUBSA на хранение и приступила к подготовке следующего эксперимента в перчаточном боксе – PFM1. Сергей фотографировал первые несколько минут этой работы.

Валерий Корзун провел наддув кислородом на 5 мм, в результате параметры атмосферы стали следующими: общее давление 750 мм, давление кислорода 164.25 мм, давление углекислого газа 2.7 мм, влажность 9.3 мм рт.ст. В Лабораторном модуле, по данным МСА, парциальное давление кислорода 160.1 мм, углекислого газа – 5.0 мм.

В свободное время экипаж нашел утечку в установке CDRA между клапанами 104

жения со спутником Starshine 3.) После импульса, в 01:50, управление ориентацией было передано на АС.

Во время импульса ЦУП-Х вел детальный сбор данных с гироскопов CMG, по-видимому, как-то связывая недавний отказ CMG1 с проводимыми коррекциями.

12 сентября. 100-е сутки полета. День начался с поздравлений экипажу с замечательным событием – начался 100-й день на орбите. Экипаж поздравили специалисты обоих ЦУПов, в Хьюстоне и в Подлипках.

Пегги начала этот день с записи данных стационарных акустических дозиметров и сбора данных по эксперименту «Взаимодействие», а в 10:42 провела сеанс радиолобительской связи с учащимися колледжа Глена Уверли в Мельбурне (Австралия). Командир – с подключения кабеля для работы с манипулятором и проверки аварийного вакуумного клапана системы удаления CO₂ «Воздух».

До обеда Валерий и Сергей проводили инвентаризацию российских медицинских упаковок и регенерацию воды из емкости для

один за другим, оказался посторонний «мусор» двух разных цветов – черного и белого, как в тех местах, где его ожидали увидеть, так и в неожиданных. ЦУП-Х ищет причины его появления и необходимые меры.

После такой длительной работы Валерий отправился «снимать усталость» на бегущей дорожке, а Пегги начала загружать в блок регистрации и передачи данных RSU №1028 циклограмму работы для датчика IWIS. Когда Пегги закончила эту работу, Сергей перенес блок RSU в СМ и подключил его к установленному там 2 дня назад IWIS.

Таким образом, все было готово для эксперимента SDTO 13005-U-E: два датчика IWIS включены в Node 1, один датчик IWIS – в СМ, аппаратура SAMS и MAMS включена в LAB, датчики ИМУ и АЛО включены в СМ и ФГБ. В 18:48 станция была переведена в режим свободного дрейфа, который не будет парировать изменение ориентации во время включения двигателей. По началу зоны телеметрии в 18:54 были выбраны требуемые топливные коллекторы в ТКГ и СМ. В 18:58 была запущена циклограмма на выдачу двух импульсов двигателями ТКГ «Прогресс М-46». Когда эти импульсы состоялись, в 19:01 была запущена циклограмма на выдачу трех импульсов двигателями СМ.

Естественно, включения двигателей сбили ориентацию. Для ее восстановления в 19:13 управление было передано на РС, который и выполнил требуемый разворот при помощи российских двигателей. В 19:55 управление ориентацией снова было передано на АС.

Опять из-за отсутствия «Молнии» около восьми часов ЦУП-М не получал телеметрию «в темпе», и ему приходилось довольствоваться ограниченным объемом параметров, передаваемым через американский сегмент.

13 сентября. 101 сутки. Полдня до обеда Пегги занималась ультразвуковой съемкой сердца, печени и других органов с использованием оборудования стойки HRF (Human Research Facility). Снимки сбрасывались на Землю через высокоскоростной канал Ки-диапазона, и, к радости медиков, сложная УЗ-аппаратура работала безупречно.

Валерий и Сергей сначала провели инвентаризацию сменного оборудования скафандров «Орлан-М», а затем осматривали TVIS на предмет поиска новых повреждений и устранения замечаний к дорожке. Для окончательной проверки TVIS Валерий приступил к занятиям на ней, а Сергей в это время накручивал педали велосипеда. (Занимались они физкультурой настолько активно, что влажность в СМ поднялась до 11.4 мм и ЦУП-М был вынужден запустить в 14:05 второй СКВ в параллельную работу. И только к 03:20 14 сентября влажность пришла в норму и СКВ2 был отключен.)

Во 2-й половине дня Валерий и Сергей выполнили эксперимент «Взаимодействие», Сергей демонтировал, а Пегги перенесла на место датчик RSU системы IWIS и переписала с него информацию. Вечером экипаж принял участие в переговорах с экипажем STS-112/9А и руководителем полета из ЦУП-Х, а Корзун и Трещев передали в ЦУП-М поздравление по случаю 145-летия со дня рождения К.Э. Циолковского.



Экипаж

и 105 и доложил в ЦУП-Х, что ее можно попробовать устранить на месте. Хьюстон попросил время на моделирование работы на Земле. С успехом был испытан новый датчик дыма, установленный 31 августа в стойке Express №2.

Коррекция орбиты

В 20:30, когда экипаж готовился ко сну, управление ориентацией перешло на РС для одноимпульсной коррекции орбиты. Была построена орбитальная ориентация осью -X_{СМ} по направлению полета, осью +Y в сторону радиус-вектора. Перед выдачей импульса солнечные батареи СМ были зафиксированы. Включение восьми двигателей причаливания и ориентации «Прогресса М-46» состоялось в 01:04 ночи. Был израсходован 121 кг топлива и получено приращение скорости 1.6 м/с, увеличившее высоту орбиты в апогее на 4.8 км. (Первоначально коррекция планировалась на 00:31, но ее время было изменено, чтобы заодно уклониться от сбли-

воды в систему регенерации воды из конденсата СРВК-2М. После обеда Сергей корректировал показания газоанализатора ИК0501, перекачал всю воду, собранную на АС, в систему регенерации воды из конденсата.

Найден мусор в стыковочном узле

Пегги и Валерий занимались роботехникой и потратили на эту работу 4 часа. Задача дня было обследовать надирный активный стыковочный узел АСВМ модуля Unity с помощью камеры на одном из концов манипулятора. Дело в том, что после возвращения «Индевоора» 19 июня на пассивном узле РСВМ грузового модуля Leonardo был обнаружен металлический «мусор» (debris) неизвестного происхождения. Поэтому нужно было проверить и тот узел станции, к которому пристыковывали Leonardo.

Манипулятор отработал успешно, а обследование оказалось результативным. Под каждым из четырех защитных лепестков крышки люка, которые экипаж открывал

14 сентября. 102 сутки. У экипажа день отдыха. Уборка станции, переговоры о работах на следующую неделю – вот основные приметы этого дня. При уборке выяснилось, что сломался американский пылесос. Сергей заменил нештатно работающий мочеприемник и установил новый. Ну и как обычно – «Ураган» (съемка айсбергов вокруг Антарктиды), «Диатомея» и CEO.

ЦУП-М прислал вопросы относительно качества и удобства работы с бортовой системой инвентаризации IMS – готовится новая версия.

15 сентября. 103 сутки. Экипаж продолжал отдыхать. Каждый переговорил с семьей, а Пегги еще дополнительно – с врачом экипажа. Валерий доложил в ЦУП-М количество снятых кассет, дискет и видеокассет, которые можно вернуть на STS-112. Командир также увеличил давление в станции, наддув ее кислородом на 5 мм.

В 15:20 произошла потеря активности первого канала ЦВМ. Машина осталась всего на одном канале, так как третий канал потерял активность еще 29 августа.

поворота стойки) и вместе с командиром вернула все на место. Короткий тест показал, что ремонт прошел успешно. Суточный тест из-за дефицита мощности был отложен до 19 сентября.

Сергей в это время отснял уложенное в ТКГ оборудование цифровой видеокамеры и передал отснятые кадры по Ka-band в ЦУП-Х для последующей передачи в ЦУП-М. Он также осмотрел датчики дыма ИДЭ-2 в СО1, которые иногда выдают аварийную сигнализацию.

Когда экипаж уже спал, в 22:30 произошел самопроизвольный рестарт ЦВМ с сохранением контекста. Не мудрено, когда ЦВМ работает на одном канале! После рестарта, как и положено, восстановились все три канала.

17 сентября. 105 сутки. С утра Валерий с Сергеем продолжали заниматься укладкой удаляемого оборудования в «Прогресс», опять под видеозапись и фотосъемку. Пегги сделала ежемесячное обслуживание велоэргометра CEVIS, а потом занималась «наукой». Она провела калибровку

Пегги повысили в должности. Или в звании?

Вечером 16 сентября бортинженер-1 провела 21-минутный сеанс связи с администратором NASA Шоном О'Кифом и главным научным специалистом NASA Шеннон Люсид, в котором шеф космического агентства официально назначил Пегги Уитсон первым научным сотрудником (Science Officer) станции. Событие это было обставлено с большой помпой: в зале управления присутствовали руководитель Управления космических полетов NASA Уильям Ридди, директор Космического центра имени Джонсона Джефферсон Хауэлл и конгрессмен от Техаса Ник Лэмпсон.

Научный сотрудник станции будет заниматься главным образом американскими экспериментами, проводимыми на МКС, и будет отвечать за их успех. Он же будет главным представителем экипажа в общении с постановщиками, разработчиками и интеграторами научной аппаратуры, будет изучать цели и задачи каждого эксперимента для наиболее полного и качественного их выполнения. В будущем эту должность будет получать один из американских астронавтов в каждом экипаже станции, причем NASA уже объявило о намерении обсудить с партнерами по проекту возможность расширения его роли по мере роста исследовательских возможностей МКС. (Вопрос, однако, в другом – действительно ли будут расти эти возможности при экипаже из трех человек и не является ли решение О'Кифа просто способом пустить пыль в глаза налогоплательщику и Конгрессу в сложившейся в проекте МКС критической ситуации?)

С точки зрения плана полета ЭО-5, ничего после этого сеанса связи не изменилось – лишь должность Пегги американцы стали писать через черту: FE1/SO. А первое, что должна была сделать новоиспеченная научная работница, – это поставить на зарядку аккумулятор, обеспечивавший ТВ-трансляцию с борта. – И.Л.

продолжила работы на стойке IRIS: она выполнила калибровку компенсатора, деактивацию процессора POP, а затем удалила направляющие – в этом состоянии стойка и должна работать. Давление в станции опять было повышено (наддув кислородом) на 5 мм рт.ст.

18 сентября. 106 сутки. Утром экипаж провел биохимический анализ мочи на аппаратуре Urolux (MO-9) и только затем приступил к завтраку. И опять с утра Валерий и Сергей занимались... правильно – укладкой удаляемых грузов с инвентаризацией и видеосъемкой. По их докладу, к обеду удаляемое оборудование было уложено на 50%. Космонавты отметили неточности радио-

Эксперимент PFMI (Pore Formation and Mobility Investigation) посвящен изучению роста кристаллов и исследованию формирования пористости в них при направленной кристаллизации. На Земле пузырьки, образующиеся в расплавленном металле, обычно всплывают к поверхности и уходят. При производстве в космосе пузырьки, как правило, остаются в структуре материала, создавая дефекты, которые снижают прочность изделия. Эксперимент будет проводиться на прозрачном модельном веществе (сукцинонитрил) при температуре не выше 135°C. Плавление и направленная кристаллизация образца в холодной зоне будут сниматься двумя телекамерами, причем исследователи будут получать «картинку» в реальном времени и смогут оперативно управлять процессом.



Обед? Или плотный завтрак?

Ремонт CDRA

16 сентября. 104 сутки. Основной работой Валерия и Сергея до обеда была укладка отработанного оборудования в корабль «Прогресс М-46» по списку, присланному из ЦУП-М накануне.

По результатам съемки 7 сентября постановщик решил, что стручки сои созрели, эксперимент «Астрокультура» можно прекратить, а растения зафиксировать. Поэтому Пегги удалила из оранжереи жидкость, а из Хантсвилла выдали команды на сушку. Она также попыталась загрузить ПМО во «внутренний» спектрометр заряженных частиц IV-CPDS (но столкнулась с трудностями, в которых придется разбираться специалистам), а в основном занималась физкультурой.

После обеда Валерий и Пегги занимались ремонтом американской установки CDRA для удаления CO₂. Они вместе сняли блок малых примесей TCCS, демонтировали установку, затем Пегги устранила течь CDRA новыми кольцевыми уплотнениями (умудрившись при этом влезть в узкое место без

стойки активной виброизоляции ARIS, которая потребуется в полете STS-112 для эксперимента ZCG, а затем установила и протестировала аппаратуру PFMI. Для этого Уитсон активировала перчаточный бокс, установила в него термокамеру PFMI, телекамеры и другие средства сбора данных и загерметизировала рабочую зону. Выдавая команды с ноутбука, она проверила работу установки с тестовой ампулой PFMI-12. Все было в порядке.

Во 2-й половине дня экипаж МКС-5 изучал циклограмму работ во время полета STS-112/9A и проводил переговоры по подготовке этого полета. В 17:55–18:15 все трое приняли участие в образовательной программе для школьников из города Эшленд (Висконсин) – им показали видеозаписи физических упражнений с регистрацией микроскоростей прибором SAMS.

Хватило у космонавтов времени и на научную программу: Валерий и Сергей провели очередное медицинское обследование с видеозаписью на камеру высокого разрешения HDTV (два сеанса), а Пегги

граммы на удаление оборудования: на борту три емкости с уриной, а в радиограмме указано удалить только две, на борту всего 87 пустых коробок из-под рационов питания, а в радиограмме указано удалить 95 коробок.

Пегги сделала обзор циклограмм выходов во время полета 9А, а затем занялась физкультурой. Стандартно ей планируют физкультуру одним блоком (час на TVIS, 1.5 часа на RED), сразу 2.5 часа. Российские мужчины так заниматься не в состоянии, они просят разносить физкультуру на до и после обеда. Так может заниматься только могучая американская женщина!

Корзун временно подключил дисплей рабочей станции манипулятора, чтобы ЦУП-Х мог в автономном режиме проверить новое ПО DJOPS, созданное канадцами в развитие версии bDOF для работы в случае отказа отдельных сочленений SSRMS. Тест включал диагностику «руки» с двумя преднамеренно отключенными суставами, их включение и повторное тестирование, а также перевод в защитный режим по команде с Земли – все это прошло успешно. После этого была отработана стыковка и расстыковка интерфейсов UMA на мобильном транспорте с приемными устройствами вдоль рельсового пути по ферме SO. Выявился ряд мелких недочетов ПО, не влияющих на результат.

После обеда экипаж в полном составе приступил к упаковке и складированию оборудования для возвращения с «Атлантиком» (9А) и провел эксперимент «Взаимодействие». Пегги проверила функционирование амортизаторов стойки научной аппаратуры Express №2 и подготовила медицинскую укладку PHS и лабораторное оборудование для предстоящего медконтроля.

Валерий осмотрел беговую дорожку и СКВ. Если привязная система TVIS оказалась в порядке, то при осмотре вентиляторов СКВ Валерий обнаружил и удалил пузырь объемом около 2 л. По докладу экипажа, вода скапливается на воздуховоде между блоком тепловых агрегатов (БТА) и вентилятором.

Вечером остановился мотор привода солнечной батареи 2В на АС, причем в невыгодном по освещенности положении. Пока ЦУП-Х выводил его в рабочий режим, часть нагрузок канала 2В пришлось отключить.

Подготовка к смене «Прогрессов»

19 сентября. 107 сутки. До завтрака космонавты по очереди провели взятие и анализ крови с помощью клинического анализатора РСВА, а затем определение гематокритного числа крови (МО-10). Выбор очередности исследований оставили на усмотрение экипажа, и очередь оказалась такой: сначала Пегги взяла кровь у Валерия, а затем у Сергея и только потом отдала свою кровь командиру. Таким образом, Сергей оказался самым миролюбивым, а самой «жаждущей крови» оказалась американская женщина.

Чтобы восстановить силы, космонавты позавтракали, и не зря. После завтрака Пегги приступила к осмотру остальных членов экипажа и оценке их здоровья – по полчаса на каждого, а затем сама отдалась в руки Валерия, который тоже сертифици-

рован на проведение медицинских обследований. Полученные результаты Пегги занесла в медицинский компьютер и убрала медицинские укладки до лучших времен. Эта работа изменила привычный график американки: до обеда осталось меньше 2.5 часов, и вместо физкультуры Пегги занялась первым экспериментом PFMI. Она расконсервировала перчаточный бокс MSG, установила видеокассеты, поместила образец PFMI-12 в термокамеру и запустила процесс обработки.

Во 2-й половине дня Пегги и Валерий изучали посуточный график работ и циклограммы выходов полета 9А, в подготовке которых они будут участвовать, – нужно будет проложить воздуховод из кабины «Атлантика» до ШО Quest. 50-страничный документ им пришлось самим распечатывать накануне. Затем Уитсон приступила к своим 2.5-часовым занятиям физкультурой, а Корзун с Трещевым продолжили загружать корабль «Прогресс». Результаты своей работы за день они засняли на видео и передали информацию в ЦУП-Х. Эта информация должна была быть передана в ЦУП-М, но из-за проблем с американской приемной аппаратурой, размещенной в ЦУП-М, эта передача не состоялась. Вечером прошли переговоры экипажей МКС-5 и STS-112.

В 17:05 Пегги Уитсон беседовала с командующим Космическим командованием ВВС США Лэнсом Лордом, который посетил Центр управления ПН МКС в Хантсвилле в ходе визита в Центр космических полетов имени Маршалла. После этого Пегги провела сеанс радиоловительской связи со школьниками из Мартенсдейла (Айова), причем связь шла через «шлюзы» на Гавайях и в Южной Африке.

Завершился рабочий день экипажа заменой видеопленки в эксперименте PFMI (Пегги) и сбросом ТВ-информации по эксперименту «Плазменный кристалл-3», проведенному 2 августа (Валерий). Специалисты приступили к разработке очередной серии экспериментов, и для корректировки ПО им не хватает видеoinформации, полученной в августе. Сергей также провел наддув атмосферы станции кислородом на 10 мм.

В свободное время экипаж поменял местами и включил вновь два персональных компьютера – SSC-VT, который отвечает за видеозапись, и SSC4. В первом, как считали в ЦУП-Х, оказалась поврежденной часть файлов.

ЦУП-М успешно провел тест двух комплектов системы причаливания и стыковки «Курс-П» со стороны агрегатного отсека СМ, готовясь к запуску очередного «Прогресса».

Из замечаний к работе систем можно отметить однократное отключение системы «Электрон», которую затем экипаж успешно включил. На американском сегменте оставилась – вероятно, из-за сбоя синхронизации с управляющим компьютером – работа анализатора воздуха МСА. До конца месяца восстановить ее не удалось.

20 сентября. 108 сутки. Пока Пегги подключала очередную емкость для слива 300 мл питательного раствора из оранжевой «Астрокультура», Валерий и Сергей провели переговоры по инвентаризации. Отметив хорошее состояние базы, они ука-

зали на одну важную ошибку. По базе инвентаризации в LAB – две аккумуляторные батареи, а на самом деле – шесть.

Валерий затем демонтировал телеметрический локальный коммутатор TA251 и его ПЗУ из ТКГ «Прогресс М-46», а Пегги и Сергей отправились тренироваться. Перед обедом американка завершила первый эксперимент PFMI, извлекла образец, сбросила данные на PCMCIA-карту и забрала видеокассету. Судя по отзывам из Хантсвилла, опыт был вполне успешным и в чем-то неожиданным. Наблюдалось множество пузырьков и их миграция в сторону большей температуры, рост дендритов. Фронт кристаллизации «гнал» пузырьки перед собой, и они оставляли т.н. «крысиные хвосты».

В 14:10 ЦУП-Х выполнил разворот станции в новый вариант ориентации, обозначаемый XVV (ось X по вектору скорости), но, в отличие от LVLH, с пятиградусным креном в сторону Солнца. Возможно, она будет более приемлема в условиях значительного угла β (между Солнцем и плоскостью орбиты) с точки зрения электропитания станции и различных ограничений по температуре на российском сегменте.

После обеда экипаж в полном составе изучал циклограмму выходов во время 9А, упаковывал грузы для шаттла и вел переговоры по полету STS-112 и с руководителем полета в ЦУП-Х. Вместе с Валерием Пегги провела эксперимент EVARM и самостоятельно – программу психологической оценки WinSCAT. Корзун же произвел еще один ТВ-сброс по эксперименту «Плазменный кристалл-3».

Уже перед самым сном командир выполнил тест TOPU СМ и ТКГ «Прогресс М-46» без воздействия на его двигатели. Замечаний нет.

Когда же экипаж лег спать, ЦУП-М провел тест основного локального коммутатора ЛКТ1Г2 в С01. Оказалось, что параметры «локальщика» лежат «вне диапазона», т.е. локальный коммутатор неисправен. ЦУП-М перешел на снятие телеметрии с резервного ЛКТ.

ЦУП-Х, закончив суточный тест установки CDRA, пришел к радостному заключению, что она полностью работоспособна, и включил ее. Пока российский «Воздух» работает успешно, нет необходимости расходовать ресурс аналогичной американской установки.

21 сентября. 109 сутки. День отдыха. Валерий и Сергей провели переговоры с врачом экипажа, а Пегги отдыхала даже от этого. ЦУП-М проводил продувку и вакуумирование магистралей горючего и окислителя. Для этого поддерживалась ориентация в режиме Attitude Hold, т.е. в режиме фиксированной ориентации. Продувка магистралей не была завершена, так как прошел запрос на разгрузку гиродинов и, соответственно, проведение разворота, что несовместимо с вакуумированием.

Хотя угол Солнца с плоскостью орбиты составил уже 48°, станция все еще находится в орбитальной ориентации. Воспользовавшись этим, Валерий и Сергей проводили эксперименты «Ураган» и «Диадомея» – снимали поселения на западном склоне Анд, дрейф льда из пролива Дрейка к Юж-

ным Сандвичевым островам, область Фолклендских островов, Бенгальское поднятие, район о-ва Принца Эдуарда и зону конвергенции в Тихом океане, южнее течения Западных ветров.

22 сентября. 110 сутки. Экипаж отдыхал, разговаривал с семьями по телефону. Валерий и Сергей передали ТВ-приветствие по случаю 70-летия МАТИ для торжественного вечера в Колонном зале Дома Союзов.

Хотя после досрочного завершения процесса вакуумирования топливных магистралей в них сохранилось остаточное давление 8 кг/см², было принято решение больше вакуумирование магистралей не проводить. В конце дня был проведен еще один наддув кислородом, на этот раз на 8 мм. Таким образом, общее давление достигло 754 мм, а парциальное давление кислорода – 168 мм (22.3%).

Навигация дает сбой

В 20:41 произошла передача управления ориентацией на РС по аварии навигационного компьютера GNC-2 (неожиданно сработал аварийный таймер). После перезапуска машины 23 сентября в 01:55 управление было передано на американский сегмент. При передаче управления на АС не была выдана рекомендация на разблокировку анализа данных с АС. От этого пере-

дача управления с первой попытки не состоялась и только после подсказки ЦУП-Х прошла успешно.

23 сентября. 111 сутки. Валерий и Сергей продолжали готовить «Прогресс М-46» к расстыковке. В рамках этих работ они демонтировали устройство сопряжения УС-21, при помощи которого осуществлялось управление двигателями ТКГ. Пегги в это время начала очередной эксперимент PFMI с образцом 01 – далее он проходит без участия космонавта, под дистанционным контролем из Хантсвилла. Затем американка развернула аппаратуру О-ОНА и все трое поочередно провели снятие аудиограмм с использованием программного обеспечения EarQ. Пегги и Сергей провели затем замену модуля контроллеров электропитания (RPCM) 13BA в Node 1. На это ушло 40 мин, причем ЦУП-Х предварительно снял подводимую мощность, а экипаж отключил бортовую розетку UOP2.

Почти целый час, с 10:55 до 11:50, ЦУП-Х не получал телеметрию с борта МКС, только голос. Причину по горячим следам выяснить не удалось.

Во 2-й половине дня Валерий и Сергей смонтировали стыковочный механизм в ТКГ, а затем занялись физкультурой. Пегги в это время поменяла видеокассету в MSG, запитала стойку HRF и переписала на нее

информацию по аудиограммам, а затем провела инспекцию и обслуживание силового нагружателя RED с подтягиванием болтов. Ей же в этот день досталось обслуживать систему жизнеобеспечения СМ и перекачивать 20 л конденсата из бака в модуле LAB в переносную емкость с одновременным забором образцов.

Затем состоялась переговоры экипажа с группой NEEMO (см. с.9).

Вечером Валерий и Сергей демонтировали воздухопровод из «грузовика», сняли быстросъемные винтовые зажимы, намертво соединяющие ТКГ и СМ и, засняв на видео камерой DVСAM обечайку стыковочного люка, закрыли люк в «Прогресс». Заключительной операцией с ТКГ в этот день была проверка герметичности, которая показала, что все в норме. Стация была наддута кислородом остатками из баков ТКГ (около 5 кг) на 7 мм – до 764 мм.

В связи с природной катастрофой в Северной Осетии ЦУП-М попросил экипаж поискать в архиве снимков по «Урагану» и прислать через «Регул-пакет» изображения ледника Колка и горы Казбек.

В 17:47 на АС произошел еще один сбой навигационного компьютера, на этот раз GNC-1. Так как основной компьютер GNC-2 еще не был восстановлен после вчерашнего сбоя, последовала автоматическая передача управления на РС. Поскольку точность ориентации уменьшилась и возникла вероятность потери связи через спутник TDRS в диапазоне Ku, ЦУП-Х попросил включить телеметрию с АС через российскую телеметрическую систему БИТС. Этот режим приема телеметрии был выбран, но ЦУП-Х телеметрии не получил. Анализ показал, что режим был выбран правильно, но телеметрия с АС в БИТС отсутствовала.

Все же ЦУП-Х удалось подготовить GNC-1 и запустить его, и в 04:41 управление ориентацией было передано на АС. Для связи с бортом использовался диапазон S (сначала в низкоскоростном, затем в высокоскоростном режиме), были привлечены американские станции Драйден, Уайт-Сэндз и Уоллопс.

Из-за отсутствия канала Ku-band пришлось досрочно завершить эксперимент PFMI-01. Впрочем, он и начался нештатно: лэптоп перчаточного бокса завис, а привод перемещения термокамеры вел себя неправильно. Уитсон сумела привести установку «в чувство», изменив порядок операций: сначала запитывается «железо», а затем запускается ПО.

24 сентября. 112 сутки. К утру работа обоих навигационных компьютеров АС была восстановлена, GNC-2 назначили основным, а GNC-1 – резервным. Анализ показал, что в обоих случаях сбой произошел по ошибке «не число» от устройства навигации SIGI, использующего сигналы американской глобальной навигационной системы GPS. Она не предусматривалась ПМО навигационных машин и приводила к зависанию и уходу в режим диагностики по таймауту. До устранения причины вектор состояния станции, данные о ее ориентации и угловых скоростях будут сниматься со средств российского сегмента.

Готовясь к совместным работам во время STS-112/9A, экипаж изменил режим тру-

Времена года на планете МКС

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Отчет NASA о полете МКС за 21 сентября начался словами: «Для нас это осеннее равноденствие, но на «Альф» нет времен года». Вот уж совершенная неправда!

Времена года на станции есть, но они не похожи на земные. Год, если его определять по движению Солнца, длится около 60 суток, причем разные годы – немножко разной продолжительности. В «равноденствии» (например, 12 августа, 9 сентября или 10 октября 2002 г.) светило находится в плоскости орбиты станции (угол $\beta = 0^\circ$). В это время Солнце освещает ровно половину той трассы, над которой летит МКС. День, правда, все равно длиннее ночи – ведь перед заходом внизу уже темно, а солнышко еще светит в хвост на прощание; а на восходе – наоборот. В это время станцию как раз хорошо видно снизу, с Земли.

Эти дни хочется назвать весной на орбите. Если станция летает в орбитальной ориентации (ОСК, LVLH), носом по вектору скорости, то Солнце восходит впереди, поднимается минут через 25 до зенита, а еще через 25 минут заходит сзади. Как будто плывешь в океане вдоль экватора на восток. Удобно снимать Землю, и в принципе благоприятно для электросистемы – ось вращения солнечных батарей АС «лежит» поперек орбиты, и их можно весь «день» направлять «лицом» к Солнцу. Но ЦУП-Х не любит «весну», потому что привода ВГА солнечных батарей «глючат», и лучше бы их фиксировать, а не крутить. А если их зафиксировать, снимаемая мощность, естественно, сократится. Вот американцы и пытаются как можно большую часть «весны» прожить в инерциальной ориентации ХРОР.

Проходит всего 15 дней – и на орбите «лето»! За это время гравитационное поле Земли повернет плоскость орбиты станции градусов на 75, да еще Солнце сместится на 15° – и вот уже оно жарит сбоку. 24 сентября 2002 г., во время

«летнего солнцестояния», угол β превысит 51° . Чтобы снимать максимальную мощность, лучше развернуть станцию и ее солнечные батареи в постоянное относительно Солнца положение – построить инерциальную ориентацию. Но при этом неминуемо будут перегреваться одни отсеки станции (в особенности корабли «Прогресс») и переохлаждаться другие, и, чтобы этого избежать, все сентябрьское «лето» станция все-таки простит в орбитальной ориентации типа XVV.

Длительность «летних» орбитальных дней и ночей зависит от времени года на Земле. Предельная высота Солнца над плоскостью орбиты (а этот тот же самый угол β) бывает вблизи земного солнцестояния и может быть близка либо к 28° , либо к 75° – в зависимости от склонения Солнца и от того, обращен ли к нему северный «конец» орбиты или южный. При 28° условия освещенности практически не отличаются от «весенних», да и сейчас, когда склонение Солнца почти нулевое и угол β равен наклонению орбиты, разницы мало. А вот при $60-65^\circ$ тень сокращается до минимума, а потом и вовсе пропадает на несколько дней подряд. Чем не полярный день?

Правда, «настоящий» полярный день на станции был в мае и в июле, а следующий будет не очень скоро – в конце декабря. А пока ожидаются такие эпохи. 10 октября – очередное «равноденствие», переход угла β через ноль. 24 октября – «солнцестояние», угол β достигает наибольшего отрицательного значения, дни будут длиннее, а ночи короткие. Назвать это время «зимой» язык не поворачивается – это опять лето! Учитывая знак угла β , можно считать, что в сентябре у нас было «плюс-лето», а в октябре будет «минус-лето».

Итак, на МКС чередуются всего два времени года – «весна» и «лето», и это очень существенно влияет на планирование и выполнение полета. Достаточно сказать, что шаттлы не умеют летать «в жаркую погоду», когда угол β достигает своих максимальных значений – перегреваются.

NEEMO, Aquarius и астронавты

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Группа NEEMO – это не рок, не поп и даже не авторская песня. Группа NEEMO – это очередной экипаж с участием астронавтов NASA, живущий и работающий в течение 9 суток в подводной исследовательской лаборатории Aquarius на глубине 18 м в 6 км от берега в районе Ки-Ларго, на южной оконечности Флориды.

Лаборатория Aquarius основана 15 лет назад Национальным управлением по океанам и атмосфере для изучения коралловых рифов и прибрежной зоны океана и находится под управлением Национального центра подводных исследований при Университете Северной Каролины в Уилмингтоне (UNCW).

Конструктивно лаборатория состоит из модуля длиной 14 м и диаметром 4 м, установленного вблизи дна у границы кораллового рифа и связанного 10-метровым тросом с бумом на поверхности. По нему идут вниз питание, воздух и линия связи.

Интересно, что жилой модуль Aquarius по размеру близок к служебному модулю МКС, а координация работы экипажа возложена на своеобразный «ЦУП» – центр управления в Ки-Ларго, в 15 км от лаборатории. Да и выход из лаборатории для работы на дне очень похож на процедуру выхода в открытый космос. Более того, длительный срок декомпрессии перед подъемом на поверхность естественным образом изолирует экипаж от Земли – совсем как в космосе.

То, что условия в подводной лаборатории весьма сходны с условиями космического полета, – не новость. Еще в 1965 г. астронавт Малколм Скотт Карпентер участвовал в работе лаборатории Seelab II и даже связывался с экипажем Gemini 5 – Гордоном Купером и Чарлзом

Конрадом. С переходом к сборке и эксплуатации МКС этот опыт оказался востребован вновь. В NASA пропагандистом и организатором подводных тренировок стал Билл Тодд (Bill Todd), инструктор тренировок астронавтов в Космическом центре имени Джонсона, сотрудник компании United Space Alliance (USA).

«Я бывал во многих подводных и погружаемых обитаемых объектах, – говорит он, – и меня интересуют параллели между жизнью и работой во «внутреннем» и «внешнем» космосе. Я надеюсь разработать для NASA программу, которая использует Aquarius как исследовательскую установку для космических миссий, в частности для длительного проживания в космосе». Тодд предложил отрабатывать в подводной лаборато-



Экипаж NEEMO за бортом и внутри «Аквариуса»

рии технологию связи между ЦУПом и «бортом», а также исследовать отношения внутри экипажа, проверять людей на совместимость, выявлять лидерские качества.

Сказано – сделано. Проект был назван NEEMO (NASA Extreme Environment Mission Operations), и 21–27 октября 2001 г. Билл Тодд был командиром первого из экипажей лаборатории Aquarius с участием астронавтов. От NASA в этот экипаж вошли Майкл Гернхардт, в прошлом профессиональный водолаз, и Майкл Лопес-Алегрриа, от Канадского космического агентства – Дейв Уилльямс. Два бортинженера – Марк Халсбек и Райан Сноу – по традиции представляли UNCW. На поверхности работу экипа-

жа обеспечивали д-р Жан-Марк Комтуа, директор по космической медицине Канадского космического агентства, кандидат в астронавты NASA Марк Риган и инженер USA Моника Шульц.

Второй экипаж с участием астронавтов работал в лаборатории Aquarius 13–21 мая 2002 г. и получил обозначение NEEMO 2. На этот раз командиром был Майкл Финк, с ним вместе работали Дэниел Тани, Сунита Уилльямс и Марк Риган, а также бортинженеры Тор Данмайр и Райан Сноу. Билл Тодд теперь стал руководителем группы обеспечения.

В третий экипаж вошли Джеффри Уилльямс (командир группы NEEMO 3), Джон Дэниел Оливас и Грегори Эррол Чамитофф, от компании Spacehab Inc. – Джонатан Дори и от UNCW – Байрон Крокер и Майкл Смит. Они работали в лаборатории 15–23 июля.

Четвертый экипаж составили астронавты Скотт Келли (командир) и Рекс Уоллехейм, руководитель полета Пол Хилл, работающая в Центре Джонсона над научными проектами для МКС сотрудница Lockheed Martin Space Operations Джессика Меир и, наконец, бортинженеры Джеймс Таласек и Райан Сноу. Их подводная

«отсидка» продолжалась с 16 по 24 сентября и закончила «опытный» этап проекта NEEMO.

Помимо изучения условий и психологии космического полета, астронавты участвуют в образовательных программах, в частности в Интернет-программе Исследовательского центра имени Эймса NASA «Жизнь в чрезвычайных условиях». Впервые интернет-встреча с экипажем астронавтов была организована 15 мая, а беседа со школьниками – 16 мая. Сеанс связи с МКС 23 сентября также рассматривается как образовательная акция. Он был проведен через Центр управления лабораторией Aquarius, зал управления Центра планирования и операций в Хьюстоне и ЦУП-Х.

да и отдыха и встал на один час позже, в семь утра. И первая работа Валерия и Пегги была «из арсенала» подготовки к полету 9А: изучение системы аварийно-предупредительной сигнализации скафандра ЕМУ при ВКД. Отпустив Пегги заниматься физкультурой, Валерий затем протестировал разделитель БРПК в системе регенерации кислорода.

«Прогресс» уходит в автономный полет

ЦУП-М в это время готовился к расстыковке ТКГ «Прогресс М-46». В 11:35 произошла передача управления ориентацией на РС. Сначала была построена орбитальная ориентация осью $-X_{CM}$ по направлению полета (НП), а в 13:20 произведен поворот в ориентацию $+X_{CM}$ по НП, чтобы провести расстыковку ТКГ в направлении «назад».

В тени перед расстыковкой Сергей Трещев провел тестовый сеанс эксперимента «Релаксация» по ночному лимбу Земли (см. статью «Эксперимент “Релаксация”», с.59). Эксперимент проводится при помощи аппаратуры «Фиалка-МВ», установленной на пропускающем ультрафиолет иллюминаторе СМ №9 и лэптопа №3.

С 13:55 до 14:04 станция находилась в режиме дрейфа. Расстыковка ТКГ «Прогресс М-46» прошла в автоматическом режиме: команда была выдана в 13:56:00, а отделение состоялось в 13:58:49 UTC (16:58:49 ДМВ).

Затем Сергей присоединился к обедающим товарищам. Пока Трещев доедал обед, Валерий и Пегги приступили к проверке по инструкции трех американских скафандров ЕМУ и к изменению их конфигурации. Скафандры эти будут использоваться членами экипажа шаттла во время полетов 9А в октябре и 11А в ноябре. Во время зарядки батарей электрического инструмента PGT произошел отказ зарядного устройства. Ситуация анализируется.

Сергей после обеда продолжал заниматься российской программой. Сначала он проверил магистраль откачки конденсата из СКВ2, а затем еще раз провел эксперимент «Релаксация». На этот раз объектом его наблюдения был импульс, выдаваемый в 16:58 UTC корректирующей двигательной установкой (СКД) «Прогресса». Для этого в 16:33 станцию вновь развернули в необходимую ориентацию.

Это был не импульс на торможение и потопление ТКГ, как делается обычно и как планировалось ранее для 246-й машины, а импульс увода «грузовика» с орбиты МКС. Оставив примерно 160 кг дополнительного топлива в баках «Прогресса М-46», его увели с орбиты МКС и оставил в автономном полете. Он продлится недели три, и в это время будет проводиться видеосъемка различных районов Земли (по отчету NASA – для съемки смога и дыма над северо-восточной частью России) в рамках экологической программы на

служебную (стыковочную) видеокамеру «Прогресса». Если отработка методики наблюдений будет успешной, возможно оснащение ТКГ камерой более высокого разрешения для расширения задач исследований.

Поскольку импульс увода продолжался всего 21 секунду, Сергей не заметил какого-то яркого пятна, которое можно было ожидать при включении двигателя СКД. Окончательная оценка эксперимента будет проведена после анализа результатов данных спектрометра и аппаратуры «Фиалка».

Пегги завершила день извлечением образца РФМИ-01, выключением аппаратуры и перчаточного блока MSG. Американка также слила еще 200 мл питательной среды из оранжереи ADVASC.

Все трое приняли участие в образовательной программе (в 17:38 со школьниками

Интервал между расстыковкой «Прогресса М-46» 24 сентября и стыковкой «Прогресса М1-9» был необычно велик – пять суток. Так как именно «Прогресс» является штатным средством увода станции от опасных сближений с космическим мусором, встал вопрос об использовании для этого двигателей Служебного модуля и тех 3542 кг топлива, которые содержались в баках СМ и ФГБ.

24 сентября ЦУП-М подтвердил, что по данным наземного моделирования использование двигателей СМ вполне возможно и не влечет каких-либо проблем по прочности конструкции, стабильности ориентации и т.д.

ми г.Маунт-Эйр) и переговорах с врачом экипажа.

ЦУП-Х попросил экипаж срочно отснять тропический шторм Исидора над Юкатаном – прогноз показывает, что он идет на Техас и Луизиану и может вызвать отсрочку пуска «Атлантиса».

Привет, Пенемюнде!

25 сентября. 113 сутки. Рабочий день начался для экипажа с измерения объема голени (МО-7) и массы тела (МО-8). После завтрака Сергей смонтировал аппаратуру «Молния-СМ» (ГФИ-10) в своей каюте для эксперимента по наблюдению оптических излучений в атмосфере и ионосфере Земли, связанных с грозовой и сейсмической активностью, подключил ее к питанию и системе выдачи команд. Далее видеофотометрическая система будет работать в автоматическом режиме, включаясь в начале тени и выключаясь в конце тени.

Валерий и Пегги в это время начали упаковывать грузы для отправки на STS-

Во 2-й половине дня Валерий и Пегги провели обзор по ПМО DOUG (завтра опять работа с манипулятором) не без трудностей из-за ошибки в инструкции. Затем пришедший с обеда Трещев объединился с американкой для двухчасового осмотра TVIS. Новых повреждений не обнаружено. На ближайшем «Прогрессе» придут запчасти к бегущей дорожке на случай окончательной поломки шасси, а на «Атлантисе» – новое шасси для постоянной замены. Командир в это время провел очередной ТВ-сброс по эксперименту «Плазменный кристалл-3» и эксперимент «Взаимодействие». Валерий также проверил автоматы защиты сети АЗС и предохранители в СО1 и осмотрел воздуховод в СКВ-2 – тот опять мокрый.

Экипаж поздравил участников музыкального фестиваля, который состоится 28 сентября в Историко-техническом информационном центре Пенемюнде. В годы войны на этом полигоне испытывались первые в мире боевые баллистические ракеты на жидком топливе А-4 (V-2).

стыковку с «Прогрессом» в ручном режиме, в случае невозможности автоматической стыковки. Пегги же, закончив подготовку инструмента PGT для предстоящих выходов, приступила к своей любимой длительной тренировке. Сергей вновь установил в своей каюте «Молнию-СМ».

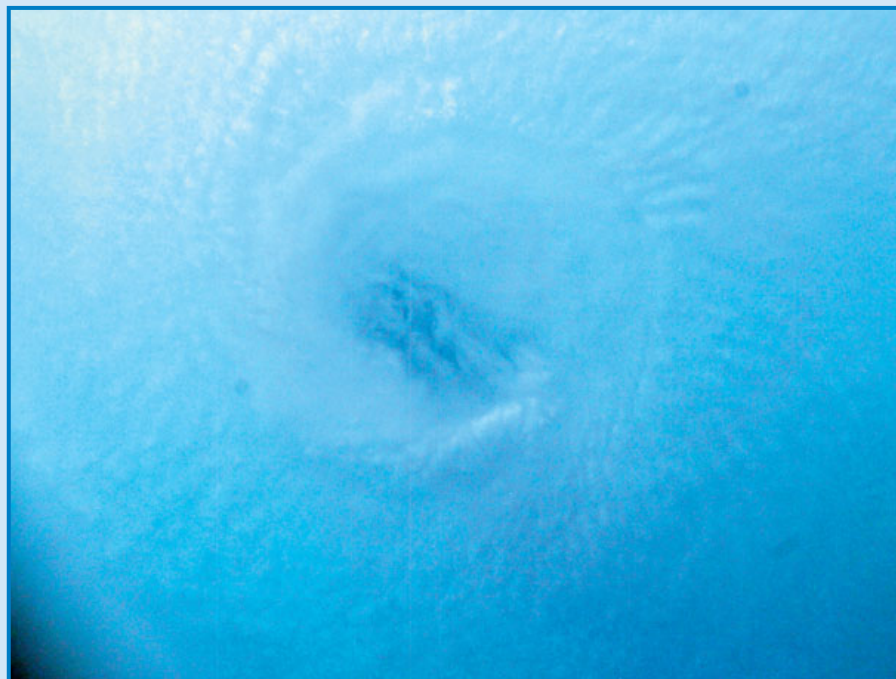
После обеда Валерий и Пегги калибровали ручной контроллер станции робототехнических устройств RWS LAB, затем провели последнюю перед приходом «Атлантиса» проверку манипулятора SSRMS и тренировку с ним, имитирующую операции по установке фермы S1. После этого космонавты проверили основные каналы управления манипулятором и мобильной базой и оставили их в «предстартовом» состоянии. С этого момента инициативу перехватил ЦУП-Х, который протестировал все сочленения и тормоза манипулятора на основном и резервном каналах управления. Затем уже экипаж проверил вторую RWS – ту, которая когда-нибудь будет стоять в Куполе станции, – и резервный канал управления. Наконец, Пегги и Валерий проверили работу канадской новинки – программы DJOPS для управления манипулятором без использования неисправных «суставов» и эффекторов. Тесты прошли без сучка и задоринки, робототехническая система допущена к полету STS-112.

После тренировки с SSRMS состоялась конференция экипажа МКС-5 с экипажем 9А. А в перерыве между этими работами Пегги перезагрузила компьютер стойки Express №4, так как, согласно телеметрии, контроллер интерфейса стойки не имел должной связи с компьютером. Перезагрузка выполнялась в сеансе связи с Центром ПН в Хантсвилле, который выдал необходимые команды на «оживление» стойки, восстановление питания оранжереи ADVASC и морозильника ARCTIC-1 (температура в нем кратковременно поднималась до -17°C). Затем американка включила перчаточный бокс, протестировала мотор привода термокамеры и провела тест с образцом PFM1-07, не распаковывая его и не устанавливая в термокамеру. Отказ 23 сентября не повторился и был признан единичным и случайным – «слетели» константы привода.

Информация о катастрофе пришла слишком поздно

В ЦУП-М поступили очередные результаты экспериментов. Данные эксперимента «Релаксация» поступили через американские средства, а из снимков по эксперименту «Ураган» только три поступили через американские средства, а восемь снимков – через российский канал «Регул-пакет». Это стало возможным благодаря объединению телефонных каналов 1, 2, 3 в системе «Регул» и доведения скорости передачи информации до 14 кбит/с.

В частности, были сброшены снимки по району Кармадонского ущелья, где произошел катастрофический сход ледника. Эти снимки демонстрировали состояние ледника до и после катастрофы. К сожалению, российский канал позволяет сбрасывать снимки не более 100 кбайт, в то время как американский канал спокойно передает снимки до 7 Мбайт, и в большом количестве



Центральная часть («глаз») урагана Исидора над полуостровом Юкатан, сфотографированная экипажем 22 сентября

112, но прервались, чтобы вместе с Сергеем провести образовательную программу для японского космического агентства NASDA. Сеанс с учащимися в Национальном музее новых областей науки и инноваций в Токио (о как!) состоялся в 10:35; его организовал японский астронавт Мамору Мори, ныне директор этого музея.

Затем наступила очередь обследования биоэлектрической активности сердца в покое (МО-1). В первом сеансе через российские пункты исследование выполнили Валерий и Сергей, а в следующем – Пегги, которой Сергей помогал. В перерыве между сеансами Пегги провела обзор робототехнических процедур полета 9А, а затем переговоры по этому вопросу. Физкультуру Валерий начал проводить сразу же после первого сеанса МО-1, а Сергей только после второго сеанса, так как помогал Пегги. Поэтому Трещеву не повезло, и второй раз подряд он обедал в одиночестве.

Приятной новостью для космонавтов стало сообщение об успешном запуске «Прогресса» в 16:58:23.773.

ЦУП-Х успешно провел переконфигурацию внешних компьютеров EXT, которые управляют устройствами на секции фермы S0 – мобильным транспортером, стыковочным устройством для соединения секций фермы, системы измерений динамики структуры SDMS, привода радиатора системы терморегулирования EATCS. Компьютер EXT-1 был выведен в резерв, а EXT-2 введен в работу и будет основным все время совместного полета с «Атлантисом». Замена потребовалась из-за того, что при установке секции S1 придется частично отключать питание.

Тест манипулятора

26 сентября. 114 сутки. Рабочий день Валерий и Сергей начали с тренировки по ТОРУ, позволяющему экипажу произвести

ве. И так как американская сторона по-прежнему препятствовала передаче российских снимков земной поверхности через американские средства, то снимки ледников Кавказа, которые экипаж проводил в рамках эксперимента «Ураган», хранились на компьютере экипажа. Только напряженные переговоры с американским руководством постановщика эксперимента «Ураган» профессора М.Ю.Беляева привели к тому, что часть снимков была получена в ЦУП-М – к сожалению, уже после катастрофы.

Даже такая, казалось бы, общая задача, как прогнозирование катастроф в рамках эксперимента «Ураган», не решается на МКС едиными средствами, а только за счет российских ресурсов!

Когда экипаж уже спал, в ЦУП-М поступило сообщение от руководителя полета в ЦУП-Х, что в 00:13 UTC произошло произ-

шествия ему нужно обеспечивать стыковку с «Прогрессом». Валерий и Сергей в рамках эксперимента «Ураган» наблюдали плавающие льды в проливе Дрейка.

ЦУП-М провел тест системы «Курс» с построением ориентации, аналогичной ориентации для реальной стыковки 29 сентября. Для этого в 15:00 управление было передано на российский сегмент, который сначала построил орбитальную ориентацию, а затем инерциальную, с фиксацией солнечных батарей не только СМ и ФГБ, но и батарей Р6 на АС.

В этот момент неожиданно для оперативной смены в ЦУП-М прозвучало требование ЦУП-Х об отключении СНТ23 и, следовательно, – лишении СМ полутора киловатт энергии с АС. После выяснения ситуации стало понятно, что это требование законно и оно ранее проговаривалось между

У всех членов экипажа состоялись встречи с семьями, а у Пегги, кроме того, приватная психологическая конференция. В свободное время были выполнены перезагрузка медицинского компьютера МЕС и настройка компьютера SSC-4, у которого из-за сбоя по питанию нарушилось содержимое CMOS; ну и съемки Земли, как всегда.

29 сентября. 117 сутки. Экипаж встал в 8 часов: шаттл должен стартовать 2 октября и на станции подгоняют режим под него. У российских членов экипажа до обеда был отдых, а вот Пегги знакомилась с документацией по использованию средств спасения SAFER, а затем проводила проверку этих устройств. Неужели она не доверяет российским парням и не верит в российскую технику, а рассчитывает спастись в одиночку? Да нет же: Пегги опять готовила снаряжение для Вулфа и Селлерса.

Из визуальных наблюдений этого дня можно отметить индонезийский вулкан Рунг, который 25 и 26 сентября выпустил облако пепла на высоту 3 км. Почти все остальные районы съемки СЕО лежали в Южной Америке.

Стартовал «Прогресс М1-9»

И.Лисов. «Новости космонавтики»

25 сентября в 16:58:23.773 UTC (19:58:24 ДМВ) со стартового комплекса 17П32-5 (площадка 1) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был произведен пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Э15000-003) с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М1-9» (11Ф615А55 №258).

В 17:07:11.665 UTC корабль был отделен от третьей ступени РН «Союз-ФГ» на орбите, близкой к расчетной. Параметры орбиты приведены по данным сайта РКК «Энергия» (в скобках – расчетные параметры и параметры, поступившие на Центральный информационный пункт Росавиакосмоса):

- *наклонение орбиты* – 51.74° (51.67°; 51.63°);
- *минимальная высота над поверхностью Земли* – 192.4 км (193; 192.4);
- *максимальная высота над поверхностью Земли* – 234.8 км (240; 236.1);
- *период обращения* – 88.49 мин (88.54; 88.50).

В каталоге Космического командования США КА «Прогресс М1-9» был зарегистрирован под номером **27531** и получил международное обозначение **2002-045А**.

Запуск выполнен в соответствии с «Планом запусков КА в рамках Федеральной космической программы России, программ международного сотрудничества и коммерческих программ на 2002 год» для транспортно-технического обеспечения полета Международной космической станции специалистами Росавиакосмоса при участии боевых расчетов 1-го Центра испытаний и применения космических средств космодрома Байконур (начальник центра – полковник Игорь Форсюк).

Боевые расчеты Космических войск России обеспечивали контроль выведения корабля на целевую орбиту. В 17:04 UTC



На связи – первый научный сотрудник МКС Пэгги Уйтсон

вольное переключение аудиоконтроллера с выдачей звукового аварийного сигнала. По данным телеметрии, в 00:14 экипаж отключил звук, но при этом на связь не выходил.

27 сентября. 115 сутки. Пегги начала рабочий день с установки дозиметров по эксперименту EVARM – ими будут пользоваться астронавты «Атлантика» Дэвид Вулф и Пирс Селлерс. Валерий и Сергей в это время занимались физкультурой. Затем все трое в ТВ-сеансе поздравили КБ «Салют» ГКНПЦ имени М.В.Хруничева со столетием его основателя В.М.Мясищева. В этом же сеансе прозвучало поздравление с Днем учителя для торжественного заседания в КДС.

Закончив ТВ-сеанс, все трое 2 часа изучали циклограмму полета 9А. Утром Пегги успела перенести данные тренировок на компьютер МЕС, просканировать его диск (появились проблемы со сбросом файлов МЕС на Землю) и провести в 13:41 сеанс радиодлюбительской связи. Собеседниками были учащиеся школы Joamie Ilinniarvik в городе Икалутит, столице канадской провинции Нунавут.

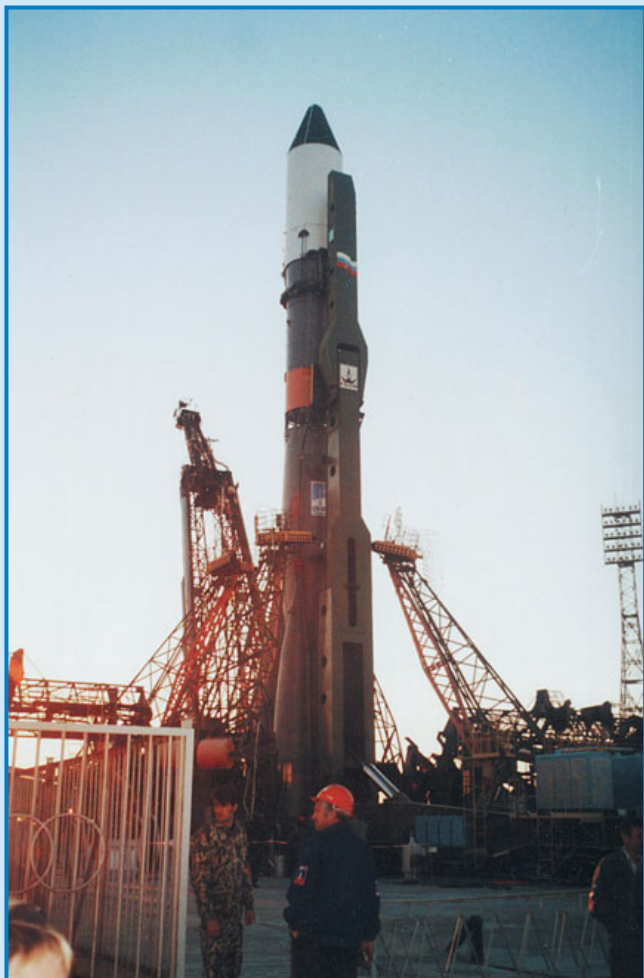
После обеда состоялись переговоры по циклограмме полета 9А и беседа с директором офиса астронавтов. Затем экипажу дали отдохнуть, так как в воскресенье 29 сен-

российскими и американскими специалистами: из-за останова СБ Р6 на АС в ориентации XVV при угле Солнца, близком к максимальному, резко понизился подзаряд аккумуляторных батарей, поэтому и пришлось отключить последний СНТ. В целях экономии электроэнергии были отключены системы «Электрон» и СКВ1, которые после завершения теста включили вновь. Хорошо, что эта ситуация возникла на тесте стыковки, а не во время нее!

Проверка работы двух комплектов «Курс» замечаний не выявила, и в 21:10 состоялась передача ориентации на АС.

В Центр Кеннеди доставлен запасной гидродинамический аппарат. В ближайших планах – его совместные испытания на стенде с управляющим компьютером.

28 сентября. 116 сутки. У экипажа день отдыха – суббота. Выполнив влажную уборку и узнав о предстоящих на следующей неделе работах, Корзун и Уйтсон собрали схему для передачи телевизионного сигнала с «Прогресса» через Ku-band, а затем провели тест передачи сигнала. Замечаний нет. Кроме того, в 11:40 было передано поздравление Главному центру испытаний и управления и специалистам «наземки» в связи с 45-летием запуска первого спутника.



«Прогресс М1-9» на старте

объект был взят на сопровождение ГИЦИУ КС имени Г.С.Титова, а в 17:08:30 UTC, после его отделения от ракеты-носителя, принят на управление командно-измерительным комплексом Космических войск. Средства КИК КВ поддерживали с ним устойчивую телеметрическую связь в ходе автономного полета и в процессе стыковки с МКС.

Грузы

Стартовая масса корабля «Прогресс М1-9» – 7440 кг. На борту находятся грузы общей массой 2338 кг для обеспечения жизни и работы экипажа пятой основной экспедиции МКС, из них 1444 кг сухих грузов, 854 кг топлива в баках системы дозаправки, 40 кг кислорода. Перечень доставляемых грузов по данному сайту ЦУП-М представлен в таблице.

Наименование	Масса, кг
Доставляемое оборудование в грузовом отсеке	1444
• для дооснащения и обслуживания бортовых систем	132
• для модуля ФГБ	84
• для системы обеспечения газового состава	185
• для системы водообеспечения	24
• средства санитарно-гигиенического обеспечения	194
• пища (контейнеры с рационами питания, свежие продукты)	445
• средства медицинского обеспечения (медицинское оборудование, белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты)	227
• бортдокументация, посылки	26
• научная аппаратура, в т.ч. по программе ЕКА и Бельгии «Одиссея»	127
Топливо в отсеке компонентов дозаправки для РС МКС	854
Кислород в баллонах средств подачи кислорода (СрПК)	40
Часть топлива в баках КДУ корабля, зарезервированная для нужд МКС	...
Всего	около 2600

Среди грузов «Прогресса» следует упомянуть новый лэптоп Wiener, недостающий кабель бортовой вычислительной сети, ремонтный набор для бегущей дорожки TVIS. Наконец, самый необычный груз – это переписные листы Всероссийской переписи населения 2002 г., которую на борту станции пройдут Валерий Корзун, Сергей Трещев и член экипажа STS-112 Федор Юрчихин.

Подготовка

Подготовка и запуск корабля на космодроме Байконур осуществлялись под руководством Сопредседателей государственной комиссии: статс-секретаря – первого заместителя Генерального директора Росавиакосмоса Н.Ф.Моисеева, заместителя директора ЦНИИ машиностроения В.А.Гриня и Технического руководителя пилотируемых программ России, Генерального конструктора РКК «Энергия» имени С.П.Королева, академика РАН Ю.П.Семенова.

Носитель 11А511У-ФГ №Э15000-003 и сборочно-защитный блок СЗБ 11С517А2 №057 для этого запуска были изготовлены в ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (г.Самара) и отправлены на Байконур 24 августа 2002 г. Предстартовая подготовка РН была начата 5 сентября.

ТКГ «Прогресс М1-9» (11Ф615А55 №258) был изготовлен Заводом экспериментального машиностроения РКК «Энергия» (г.Королев Московской области) и отправлен на Байконур 15 августа 2002 г. В ходе испытательного корабля на технической позиции были выявлены отказ бортового цифрового вычислительного комплекса и антенны системы «Курс», которую 3 сентября пришлось отправить для ремонта на завод-изготовитель. В это время рассматривалась возможность отсрочки пуска с 20 сентября до 1–8 октября. Однако уже 6 сентября отремонтированная антенна была отправлена из Москвы на Байконур, успешно прошла проверку в беззвучной камере, и был утвержден новый график подготовки с датой запуска 25 сентября. 9–10 сентября «Прогресс» был испытан в барокамере, а 18–19 сентября заправлен.

21 сентября в МИК КА была накатка головного обтекателя, а 22 сентября в МИК РН – общая сборка головного блока с кораблем «Прогресс М1-9» и РН «Союз-ФГ».

22 сентября в 14:00 ДМВ в МИК площадки 254 прошло заседание технического руководства и Государственной комиссии и было принято решение провести 23 сентября вывоз ракеты на старт с пуском 25 сен-

тября в 19:58:20 ДМВ (резервная дата – 26 сентября в 19:35:41 ДМВ).

23 сентября были проведены работы по графику первого стартового дня – вывоз ракеты на старт (04:00 ДМВ) и начало генеральных испытаний (с 12:30 ДМВ). Вторым стартовым днем было 25 сентября, когда были произведены заправка РН компонентами ракетного топлива (16:20–17:05) и пуск.

Полет

Расчетная циклограмма выведения ТКГ «Прогресс М1-9» (данные пресс-службы КВ и ЦЭНКИ) приведена в таблице.

Операция	Время от старта, сек
Старт (контакт подъема)	0
Отделение 1-й ступени	117.65
Сброс створок головного обтекателя	152.50
Отделение 2-й ступени	287.25
Сброс хвостового отсека	297.75
Выключение ДУ 3-й ступени РН	524.46
Отделение КА	527.76

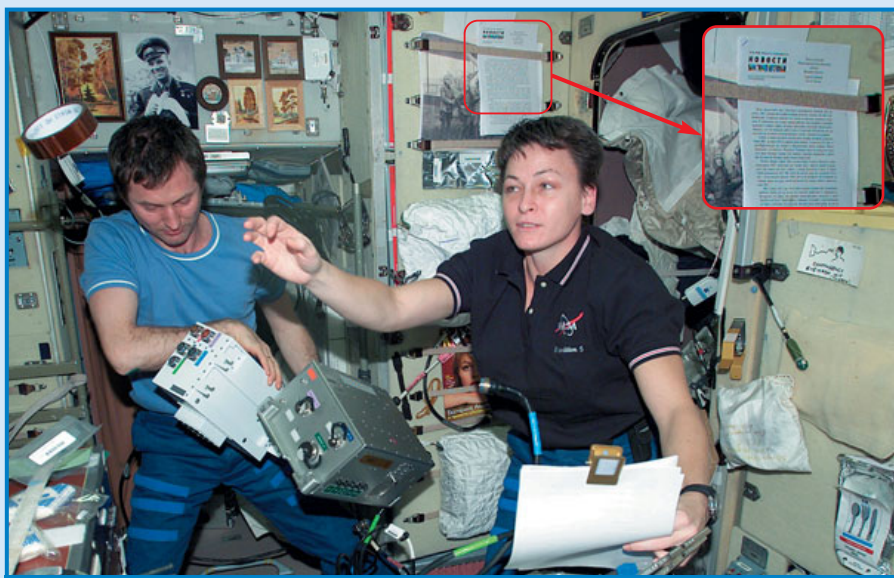


Последние операции с «Прогрессом М1-9» перед накаткой обтекателя

Как и у «Прогресса М-46» тремя месяцами раньше, сближение нового «грузовика» с МКС происходило по нестандартной схеме, на этот раз четырехсуточной (25–29 сентября). Расчетные данные по сближению «Прогресса» со станцией по данным сайта ЦУП-М приведены в таблице.

Дата	Время, UTC	Событие
25.09.2002	16:58:24	Запуск
25.09.2002	19:39:02	1-е включение ДУ (3-й виток, 458.3 сек, 30.37 м/с)
25.09.2002	21:26:13	2-е включение ДУ (4-й виток, 394.9 сек, 26.46 м/с)
26.09.2002	18:32:05	3-е включение ДУ (18-й виток, 4.9 сек, 2.00 м/с)
27.09.2002	14:55:18	4-е включение ДУ (31-й виток, 413.3 сек, 27.99 м/с)
27.09.2002	15:33:09	5-е включение ДУ (32-й виток, 297.3 сек, 20.31 м/с)
28.09.2002	17:19:10	6-е включение ДУ (48-й виток, 8.2 сек, 0.54 м/с)
29.09.2002	14:53:23	7-е включение ДУ (62-й виток, 31.0 сек, 12.30 м/с)
29.09.2002	15:39:29	8-е включение ДУ (63-й виток, 0.8 сек, 0.30 м/с)

В течение третьих суток автономного полета корабля вместо стыковки по нормальному графику были выполнены запланированные совместные тесты аппаратуры системы сближения «Курс» на модуле «Звезда» и на «Прогрессе». Имитировались условия сближения со станцией «Прогресса М1-8» в марте 2002 г., когда к работе пассивной части «Курса» на СМ были замечания. В результате двухимпульсной коррекции 27 сентября (фактическое время включения ДУ 14:54 и 15:32 UTC) корабль вышел в окрестности станции и оказался в 30 км сзади и немного выше орбитального комплекса. Тест двух комплектов «Курса»



«Прогресс» привез на станцию свежие номера НК и письмо для экипажа

был проведен с 17:10 до 20:28 UTC и прошел успешно.

29 сентября в 20:00:54 ДМВ (17:00:54 UTC) произошло касание ТКГ «Прогресс М1-9» к стыковочному узлу на агрегатном отсеке Служебного модуля «Звезда». В отличие от июньской стыковки, российская сторона не стала запрашивать у канадцев съемку стыковки камерами манипулятора.

Расстыковка «Прогресса М1-9» предварительно планируется на 1 февраля 2003 г.; его место займет «Прогресс М-47», который должен стартовать 2 февраля. Гарантийный срок активного существования корабля «Прогресс М1» – 180 суток в составе МКС и 30 суток в автономном полете.

По данным Пресс-службы КВ, Росавиакосмоса, ЦЭНКИ, ЦУП-М, РКК «Энергия»

В.Истомин.

Стыковка с «Прогрессом М1-9»

Выполненная **29 сентября** на теневой части витка в автоматическом режиме стыковка «Прогресса» еще раз продемонстрировала отличное качество российской космической техники. И хоть экипаж и контролировал процесс сближения и держал наготове ТОРУ, все это не понадобилось.

А происходило это так. Касание ожидалось в 17:05 UTC (20:05 ДМВ). В 13:20 управление было передано на РС. По началу тени в 13:50 на СМ зажглись огни, позволяющие космонавтам видеть станцию через видеоконтрольное устройство ТОРУ. В 14:50 начался разворот станции в ориентацию для стыковки. В это же время на СМ выключили системы «Электрон» и СКВ (заранее!), а на АС зафиксировали батареи Р6. В 15:08 остановились и батареи на СМ. В 15:20 включилась система «Курс» на СМ. В 16:15 были остановлены СБ ФГБ и в это же время началась зона Ku-band, но разрешение причаливания было дано на фоне российских пунктов. Поскольку стыковка осуществлялась в теневой части витка, на ТКГ была включена «фара». Стыковка прошла немного раньше расчетного времени, в 17:00:54 UTC (20:00:54 ДМВ). Уже в 18:20 управление ориентацией передали обратно на АС.

Экипаж в это время готовился к контролю герметичности люка, который был открыт в сеансе связи 20:01–20:17*.

Эту операцию выполняли Корзун и Трещев, которые затем установили на стык быстросъемные зажимы и провели забор воздуха приборами CSA-SP и АК-1М. (От экипажа потребовали открывать пришедший корабль в респираторах и защитных очках – на тот маловероятный случай, если протечет аккумулятор аппаратуры ЕКА Cardioсод, которые не проходили сертификацию в NASA.) Пегги в это время демонтировала схему ТВ-передачи через Ku-band.

По плану у экипажа в этот день разборка «Прогресса» не планировалось, но кто из космонавтов удержится от желания найти посылку от родных и близких? По давней традиции, посылки на «Прогрессе» приходят и для американских членов экипажа. И, опять-таки по многолетней традиции, с этим «Прогрессом» пришли на борт очередные номера «Новостей космонавтики» и письмо экипажу. Вот они – на снимке!

30 сентября. 118 сутки. Сразу после завтрака Валерий и Сергей в ТВ-сеансе поздравили Главный испытательный центр Федерального управления медико-биологических и экстремальных проблем (ФУМБЭП) с 45-летием, а после утренней конференции они приступили к разгрузке ТКГ.

Пегги до обеда занималась физкультурой и переносом элементов скафандра ЕМУ. По ее докладу, силовое устройство IRED вышло из строя. ЦУП-Х готовит рекомендации по устранению замечаний. Российских членов экипажа этот отказ не коснется, так как после установки силовых нагрузителей на российский тренажер они на IRED не занимаются.

Во 2-й половине дня разгрузка ТКГ была продолжена, и в 18:10 из «Прогресса» была вынута научная аппаратура, доставленная к полету бельгийского астронавта. Так, в С01 была установлена аппаратура GCF, предназначенная для выращивания кристаллов биологических макромолекул

* По отчету РКК «Энергия», открытие люка состоялось в 21:46 UTC, а масса комплекса с пристыкованным «Прогрессом» составила 155.8 т.

методом встречной диффузии в условиях космического полета. Основной научной задачей эксперимента является проверка результатов первого летного эксперимента GCF, который был проведен в октябре 2001 г. по проекту «Андромеда».

Аппаратура ZEOGRID предназначена для изучения процессов индуцированного формирования наноскопических цеолитовых слоев, а также определения структуры получаемых «цеогридов». Сергей перенес ее в СМ, смещал поворотом ручки на 15 оборотов две жидкости и тем самым начал эксперимент.

Пегги осуществляла поддержку экспериментов РФИ (образец 07) и «Астрокультура» и упаковывала оборудование для полета 9А. По информации из Хьюстона, велика вероятность переноса старта 9А из-за надвигающегося урагана Лили, который может вызвать эвакуацию персонала ЦУП-Х.

По просьбе ЦУП-М компьютер EGE2 был убран на хранение, так как он интенсивно будет использоваться при проведении ЭП. Валерий Корзун доложил, что и разделитель БРПК, и вентилятор СКВ1 сухие. Хорошая новость.

Сообщения ▶

⇨ 12 сентября 2002 г. в РГНИИ ЦПК состоялось очередное заседание Главной медицинской комиссии (ГМК), на котором были рассмотрены результаты клиничко-физиологического обследования (КФО) 12 человек.

Медобследования успешно прошли члены экипажей МКС-6 (Н.Бударин и С.Шарипов) и МКС-ЭП4 (С.Залетин, Ф.Де Винне, Ю.Лончаков, А.Лазуткин). Решением ГМК все космонавты признаны годными к космическому полету. На ГМК были также рассмотрены результаты КФО членов экипажей МКС-9 (Г.Падалка, О.Кононенко, Р.Романенко) и все трое допущены к спецподготовке в составе экипажей. На ГМК не представлялся командир экипажа МКС-9Д А.Полещук в связи с тем, что он еще не завершил медобследование.

Кроме того, медкомиссию по отбору кандидатов в космонавты успешно прошли три человека, получив допуск ГМК к спецподготовке:

Шкаплеров Антон Николаевич, 1972 года рождения, майор, командир эскадрильи авиационной ВВС, дислоцирующейся в поселке Кубинка Московской области;

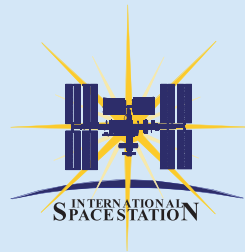
Борисенко Андрей Иванович, 1964 года рождения, сотрудник РКК «Энергия», в настоящее время занимает должность сменного руководителя полетом РС МКС в ЦУПе;

Полонский Сергей Юрьевич, 1972 года рождения, президент корпорации «Строймонтаж» и генеральный директор Московского филиала ЗАО «Строймонтаж». Он прошел медкомиссию по коммерческому контракту с ЦПК. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 23 сентября 2002 г. Лэнс Басс возобновил тренировки в РГНИИ ЦПК. Сейчас он проходит стажировку по индивидуальной программе, которая пока рассчитана на 4 недели и является по сути частью общекосмической подготовки. В его расписании занятий числятся следующие виды тренировок: полеты на невесомость, практические занятия на тренажере «Союза ТМА», вращение на центрифуге по графикам выведения и спуска ТК, изучение систем российского сегмента МКС и другое. В РГНИИ ЦПК особо подчеркивают, что Лэнс Басс сейчас проходит только стажировку, а вовсе не готовится к космическому полету. В то же время в одном из интервью на телеканале MTV Лэнс Басс заявил, что он готовится к полету в апреле 2003 г. Следует заметить, что нового договора на свой полет Л.Басс еще не заключил. – С.Ш.

Сентябрьская «перетряска» проекта МКС

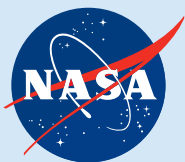


В.Мохов. «Новости космонавтики»

С 16 по 18 сентября в Лаборатории реактивного движения NASA (г.Пасадена, шт. Калифорния) прошло заседание Консультативного совета NASA (NASA Advisory Council), созданного американским аэрокосмическим агентством по требованию Конгресса для оценки перспективных космических проектов США. На нем рассматривались и марсианская программа, и попытки NASA участвовать в американской образовательной системе. Однако основное внимание на заседании было уделено проекту МКС. В дискуссии по программе участвовали, помимо членов Консультативного совета, высшее руководство NASA, включая администратора Шона О'Кифа (правда, в виде телеобращения к участникам заседания), партнеры по проекту МКС. Как признался глава NASA, основной проблемой проекта остается его постоянно растущая стоимость.

На заседании Консультативного совета произошло важное событие: NASA наконец-таки стало обнародовать свои радикально изменившиеся планы по завершению строительства и последующей эксплуатации станции. Нового графика сборки пока не появилось, но многие его детали на период до конца 2007 г. стали известны.

«Поластронавта» на науку



Слова, сказанные руководством NASA, стали горькой пилюлей как участвовавшим в Совете американским ученым, так и партнерам США по проекту. Самый неутешительный факт – экипаж станции не будет увеличен до шести или семи человек по крайней мере до 2008 г. Главный аргумент в оправдание этого: бюджет NASA не располагает средствами на создание ранее этого срока корабля CRV для экстренного возвращения экипажа станции и строительство Жилого модуля Hab. Финансировать зарубежные элементы, способные заменить эти два аппарата (в частности, дополнительные российские «Союзы» и модуль Enterprise), NASA не намерено.

По словам Шона О'Кифа, постоянный экипаж станции до конца 2007 г. останется в том же количественном составе, что и сейчас, – три астронавта. Естественно, это скажется на объеме выполняемой на МКС научной программы. Это следует из реального опыта эксплуатации станции. Как сказал администратор NASA, «два с половиной члена экипажа постоянно необходимы в течение полной рабочей недели только для того, чтобы обслужить системы станции». Остается лишь «поластронавта», которые могут заниматься наукой (как не вспомнить тех полутора землекопов из известного детского мультфильма про «страну невывученных уроков!»). Правда, в своем заявлении по телевидению О'Киф уверил Консультативный комитет, что

с некоего (пока, правда, точно не намеченного) момента после 2007 г. NASA намерено такти создать CRV, Жилой модуль и довести постоянный экипаж до шести или семи человек. Это был жест в сторону партнеров (в первую очередь, Европы и Японии). Если бы эти слова не прозвучали, то EKA и NASDA могли бы в тот же день объявить о выходе из программы, так как перспективы работы их астронавтов на МКС не осталось бы.

Кроме того, специально для члена Консультативного совета экс-сенатора Джона Гленна администратор NASA объявил, что его агентство действительно обеспокоено проблемой безопасности экипажа МКС и планирует включить в проект бюджета на 2004 ф.г. средства на создание CRV. Однако О'Киф отказался определять вариант корабля, который поддержит NASA. Не факт, что это будет прототип X-38.

В кулуарах другие должностные лица NASA также подтвердили, что нет никаких шансов на увеличение постоянного экипажа станции сверх трех человек по крайней мере до конца 2007 г., а возможно, и на более по-

здний срок. Это решение повлекло ряд сложнейших трансформаций пилотируемой американской программы на ближайшую пятилетку, чтобы хоть как-то получить научный выход от МКС. В этой связи менеджер программы Уильям Герстенмайер (William Gerstenmaier) даже представил Консультативному совету недавно разработанную новую стратегию NASA в отношении МКС.

Новые сроки стартов

В качестве хорошей новости NASA официально подтвердило, что в обозримый период будет завершена сборка не только американского «ядра» станции – конфигурации U.S. Core Complete (USCC) (по планам это произойдет в феврале или марте 2004 г.), но и международного «ядра» – конфигурации International Partners Core Complete (IPCC), в которую входят японский модуль «Кибо», европейский Columbus и полная конфигурация канадского робототехнического сервисного комплекса. Если бы США не стали гарантировать выполнение этого обязательства, то

Японский модуль опоздает на год

10 сентября должностные лица NASDA официально объявили своим партнерам, что из-за бюджетных ограничений запуск японского экспериментального модуля «Кибо» на МКС откладывается на год.

До сих пор вывод на орбиту японского сегмента станции планировалось провести в ходе трех полетов шаттла. В первом (миссия STS-123/ISS-1J/A), намеченном на октябрь 2004 г., планировалось доставить на МКС герметичную секцию модуля снабжения JEM ELM PS. В ней разместятся четыре системные (со служебными системами), три международные (с научной аппаратурой) и одна складская стойки для собственно герметичного модуля JEM PM. Сам модуль с четырьмя системными стойками и закрепленным снаружи дистанционным манипулятором JEM RMS предполагалось запустить в январе 2005 г. в ходе следующей миссии шаттла STS-124/ISS-1J. Наконец, через год, в январе 2006 г., в ходе полета STS-128/ISS-2J/A планировалось доставить на МКС открытую платформу JEM EF, а также открытую секцию модуля снабжения JEM ELM ES с двумя стандартными блоками полезной нагрузки, системой связи ICS и со специальным высокоподвижным манипулятором SFA.

Теперь NASDA планирует запустить основной элемент японского сегмента станции – гермомодуль JEM PM в апреле 2006 г. Официальные лица японского агентства специально подчеркнули, что «задержка никоим образом не связана с какими-то техническими проблемами, а годовой перенос запуска является исключительно результатом широкого бюджетного кризиса, в котором оказалось правительство Японии».

Лишним подтверждением этих слов стали испытания JEM PM на герметичность, прошедшие точно по графику 19–24 августа в корпусе сборки и испытаний Космического центра Цукуба. Утечки из «Кибо» оказались даже ниже, чем того требовала техдокументация.

Надо заметить, что японское Правительство не собиралось наносить финансовый удар



исключительно по проекту МКС. Просто было принято решение урезать расходы бюджета на ряд программ, включая научные проекты. В перечень программ, на которые урезалось финансирование, попал и «Кибо». Пока точно не известно, сколько NASDA удастся выторговать у правительства денег на «Кибо» на 2003 г. В 2002 г. бюджет предусматривал финансирование почти в 7 млрд иен (58 млн \$). По словам официальных лиц NASDA, на следующий год финансирование должно составлять от 5 до 6 млрд иен (42–50 млн \$). Кстати, общая сметная стоимость модуля составляет 500 млрд иен (4.2 млрд \$), большая часть из которых уже израсходована. Теперь из-за сокращения бюджетного финансирования будут урезаны расходы на проведение заключительных тестов и испытаний, завершение работ по производству научного оборудования для лаборатории, а также на зарплату сотрудникам Центра Цукуба.

По заявлениям американского руководства проекта МКС, в связи с задержкой запуска японского модуля другие элементы станции продвинулись вперед в общей очереди на орбиту. Это будет касаться не только американских элементов, но и европейского модуля Columbus и специального особо подвижного канадского манипулятора SPDM. Эти изменения должны были войти в обновленный график запусков по программе МКС. Были заявления, что он появится уже к 17 сентября. Однако сейчас идет общий пересмотр программы развертывания, затрагивающий элементы всех партнеров. Он должен появиться лишь к концу 2002 г. Поэтому NASA, видимо, решило себя не обременять выпуском отдельного скорректированного графика с учетом новых дат старта японских элементов.

По информации NASDA, NASA, JPL и NASA Watch

однозначно Европа и Япония вышли бы из проекта.

Чтобы хоть как-то скрасить ситуацию с неопределенностью в создании CRV и Hab, Уильям Герстенмайер объявил о поступившем несколько дней назад официальном уведомлении от NASDA о задержке на год запуска японского экспериментального модуля «Кибо». Тем самым Герстенмайер как бы дал понять, что и остальные партнеры NASA по МКС из-за бюджетных проблем не выполняют взятых на себя обязательств.

Однако, по словам американского менеджера программы, японская задержка будет компенсирована более ранним запуском некоторых других компонентов станции, включая европейский лабораторный модуль APM Columbus. Пока его старт намечен на апрель 2005 г. в ходе миссии STS-126/ISS-1E. По новым планам запуск Columbus станет возможным на несколько месяцев раньше. Два других неамериканских компонента IPCC – канадский «ловкий» манипулятор SPDM и альфа-магнитный спектрометр AMS*, запуск которых планировался в одной и той же миссии STS-127/ISS-UF4 в октябре 2005 г., будут также доставлены на МКС досрочно. Все эти элементы и до сих пор было возможно подготовить к запуску раньше, но из-за плотного графика полетов шаттлов их доставку на станцию приходилось задерживать.

Кроме того, взамен за отсрочку вывода на орбиту «Кибо» NASA потребовало от NASDA ускорить на год запуск модуля центрифуги CAM, в которой будет создаваться искусственная гравитация для проведения биологических экспериментов. Модуль создается в Японии по заказу американского агентства в обмен на запуск с помощью шаттлов элементов «Кибо». До сих пор старт CAM планировался на октябрь 2007 г. в ходе миссии STS-135/ISS-UF7. Теперь же вывод на орбиту центрифуги решено сдвинуть на осень 2006 г.

Помимо Японии, тяжелейшее положение среди международных партнеров NASA по МКС у Бразилии. Герстенмайер сообщил, что эта страна вышла из соглашения с США по станции и теперь NASA ищет другие варианты для создания бразильской части МКС, главным образом – трех платформ Express Pallet. Два первых полета платформы планировались на миссии STS-129/ISS-UF5 (март 2006 г.) и STS-130/ISS-14A (июнь 2006 г.). Пока даты этих полетов оставлены без изменения в надежде на то, что платформы удастся изготовить в США.

Все эти изменения графика сборки и эксплуатации МКС должны быть официально одобрены руководством NASA в октябре.

Больше шаттлов! Дольше полеты!

Однако, как заявил Герстенмайер, все эти перестановки не исправляют центральную проблему программы – максимизировать научно-исследовательскую отдачу МКС.

* AMS (Alpha Magnetic Spectrometer) – самый крупный из когда-либо запущенных в космос альфа-магнитных спектрометров (масса – 6 т), который будет установлен на внешней поверхности МКС – секции S4 американской интегрированной фермы ITS – для регистрации антиматерии в космических лучах.

Этого никак не удастся сделать при экипаже из трех человек, работающих на станции как в конфигурации USCC, так и в конфигурации IPCC. Эта большая проблема распадается на самом деле на три составляющие, которые обсуждались на заседании Консультационного совета.

Первая проблема – невозможность обеспечить доставку на станцию необходимой массы экспериментального оборудования, расходных материалов и запасов для экипажа. Именно так! И произошло это из-за сокращения NASA числа ежегодных полетов шаттлов на МКС до четырех. Решение принималось в связи все с теми же бюджетными проблемами агентства. Только эти корабли и еще как минимум четыре российских «Прогресса» в год – это все, что может доставлять грузы на станцию. Причем соглашение NASA с Росавиакосмосом о возможности доставки на «Прогрессах» нероссийского научного оборудования или грузов для нероссийских членов экипажа завершается в 2006 ф.г.

Выходом может стать использование европейского грузового корабля ATV. Его первый испытательный запуск намечен на сентябрь 2004 г. С 2005 г. планируется начать эксплуатационные полеты ATV. NASA уже почти год ведет переговоры с ЕКА о возможности использования этих кораблей для доставки американских грузов, а также об увеличении частоты их стартов (пока ЕКА планирует запускать ATV в среднем раз в 12–14 месяцев). Однако при четырех шаттлах в год даже с европейской помощью очередь грузов на орбиту будет расти, и причем бесконечно. Ведь производители научного оборудования работают по ранее согласованным с NASA графикам. Эта аппа-

ратура будет готова в срок, а везти ее на МКС будет не на чем.

Положение можно будет выправить, если добавить пятый полет шаттла в год. Правда, пока будет продолжаться строительство станции, масса недоставленного груза будет продолжать расти, так как шаттлам придется возить на орбиту главным образом элементы МКС. Однако к началу 2005 ф.г., когда строительство USCC будет завершено, задолженность по недоставленному грузу составит лишь 18 т. Если и в дальнейшем шаттлы будут летать к станции пять раз в год, да еще к ним присоединится ATV, то этот «должок» удастся ликвидировать за 5 лет, а затем перейти и к наращиванию грузопотока. «Поэтому, – заявил Герстенмайер членам Координационного совета, – график с пятью полетами шаттлов на станцию ежегодно – абсолютная потребность».

Вторая проблема – недостаток объема на шаттлах для доставки научного оборудования. Для этого используются ячейки-«локе-ры» на средней палубе многоразовых кораблей. Их количества не хватает даже сейчас. Причем эта ситуация, естественно, существовала бы даже при наличии на борту экипажа из шести или семи человек. А обострится эта проблема, когда завершится сборка конфигурации IPCC и NASA будет вынуждено выполнять взятые на себя обязательства по доставке на станцию шаттлами научного оборудования партнеров. При пяти рейсах в год шаттлы на своих средних палубах смогут доставлять ежегодно лишь 70% от желаемого количества экспериментальных установок и расходных материалов для них.

По заявлению Герстенмайера, NASA рассматривает возможность модернизиро-

На МКС Бразилию заменит Пентагон



NASA ищет возможность продолжить работы над элементами МКС, которые собирались изготовить Бразилия.

Дело в том, что 19 августа Бразильское космическое агентство официально проинформировало NASA о том, что трудности с финансированием делают невозможным поставку в 2005 г. одного из элементов МКС – платформы Express Pallet.

14 октября 1998 г. руководители Бразильского космического агентства и NASA подписали соглашение, по которому Бразилия получила возможность проведения научных исследований на борту станции, а бразильские астронавты могли принять участие в полетах на МКС. В ответ на эти блага Бразилия брала на себя обязательства разработать и создать шесть элементов МКС общей массой 1300 кг. В их число входили:

- три платформы Express Pallet для проведения экспериментов за бортом МКС;
- устройство для проведения оптических экспериментов и наблюдения Земли;
- установка для проведения технологических экспериментов;
- контейнер для хранения экспериментальных средств за бортом МКС;
- негерметизированная служебная платформа;
- платформа для доставки технического оборудования к станции.

Бразильские компании в рамках программы МКС получили контракты на сумму 120 млн \$.

Эта сумма должна была выделяться из государственного бюджета Бразильского космического агентства. Однако из этой суммы было выдано менее 10%, что не позволило Бразилии выполнить свои обязательства. Одно время NASA вело частичное финансирование Express Pallet. Теперь Бразилия окончательно распалась в своей неспособности создать свою долю МКС.

В этой связи практически призрачными становятся шансы бразильского астронавта майора Маркуса Сезара Понтиса (Marcos Cesare Pontes), проходящего с 1998 г. подготовку в США, войти в экипаж какого-нибудь шаттла и попасть на МКС. Его полет предварительно был запланирован на 2004 г.

NASA в свою очередь, чтобы спасти проект Express Pallet, решило обратиться за помощью к Министерству обороны США. Предполагалось, что Пентагон выскажет свое мнение к 20 сентября, но до сих пор из военного ведомства отзывается так и не поступило. NASA объявило, что будет ждать ответа еще один год. Если соглашения с Пентагоном достичь так и не удастся, то NASA попытается самостоятельно получить средства на Express Pallet в своем бюджете.

Однако, если Минобороны США согласится финансировать Express Pallet, то будет создан необычный прецедент: военное ведомство будет разрабатывать элемент для сугубо гражданского международного проекта. Причем NASA в обмен на финансовые затраты Пентагона предлагает проведение на борту МКС военно-прикладных экспериментов. Неизвестно, как на это отреагируют партнеры США по проекту.

По материалам NASA, BSA и NASA Watch

вать все четыре имеющиеся орбитальные ступени шаттлов, увеличив количество «локеров» на их средних палубах. Кроме того, рассматривается вариант в каждом рейсе к МКС многоразовых кораблей устанавливать в их грузовом отсеке итальянские грузовые модули MPLM. Другим решением проблемы может стать установка в грузовом отсеке модулей Spacelab, как это делалось при всех полетах на станцию «Мир». Окончательное решение по проблеме с объемами на шаттлах должно быть принято в ноябре.

Третья, наиболее сложная, проблема – нехватка у экипажа времени для экспериментов. По расчетам группы планирования, экипаж из трех человек имеет лишь 20 человеко-часов в неделю для проведения научных экспериментов. Причем половина этого времени в соответствии с межагентским соглашением должна использоваться для проведения российских экспериментов. Если бы на борту работали семь человек, то время на науку выросло бы до 160 человеко-часов в неделю.

Герстенмайер заявил, однако, что уже имеющийся опыт работы на станции показал несколько иные результаты: у экипажа из трех человек на эксперименты остается фактически 54 человеко-часа в неделю. Но все равно при наличии на борту трех человек и даже при пяти полетах шаттлов в год, когда три-четыре члена их экипажей также смогут участвовать в научной работе на МКС в течение 8-дневного совместного полета, удастся выделять только около 40% времени на выполнение ранее запланированных нероссийских экспериментов. Если же расчет вести из 20 человеко-часов в неделю на науку, то годовая оценка сократится вообще до 15% от требований NASA.

В качестве временной меры для решения этой проблемы, по словам Герстенмайера, NASA рассматривает возможность установки на двух из четырех шаттлах секции EDO с запасами кислорода и воды для продления длительности полета кораблей. Тогда шаттлы смогут находиться в стыкованном с МКС состоянии 10–11 дней. Однако и эта скромная добавка существенно не повлияет на время для науки в годовом исчислении.

Ускорение плюс определение приоритетов

NASA также ужесточило контроль за использованием рабочего времени экипажа. Для этого уже сформирована группа управления временем экипажа (Crew Time Steering Team), которая оценивает реально поступающую с борта станции информацию о проводимых экипажем операциях и может оперативно вмешаться в ежедневный план работ для увеличения нагрузки на астронавтов и космонавтов. Кроме того, формируется т.н. «список задач», который позволит экипажу иметь большую гибкость в планировании ежедневных работ по обслуживанию станции и проведению экспериментов. Например, если астронавты и космонавты успеют закончить некую специфическую работу раньше, чем ожидалось, они смогут использовать свободное время для того, чтобы начать другую работу, имеющую самый высокий приоритет в «списке

задач» в соответствующий момент. По сути дела, экипаж попадает под жесточайший контроль. «Перекуры» и «кофебрейки» отменяются! Ни минуты простоя!

Решено иметь координатора научной работы (а скорее – надсмотрщика за использованием времени) не только на Земле, но и на борту станции. 16 сентября NASA ввело новую должность в экипаже – научный работник (Science Officer), который должен отвечать за координацию и направленность экспериментальной деятельности на МКС. Причем, как рассудило NASA, поскольку российские члены экипажа главным образом отвечают за управление бортовыми системами станции и российскими экспериментами, то, вероятно, все научные работники в будущем будут назначаться из нероссийских членов экипажа. Первым в их ряду стала находящаяся сейчас в полете бортинженер-1 ЭО-5 Пэгги Уитсон.

Предлагается также на каждом из шаттлов доставлять на МКС ряд резервных экспериментов. Если какая-то научная аппаратура на борту станции откажет, то в ход пойдут эти «запасные» установки, чтобы экипаж опять-таки не простаивал. Вышедшая же из строя аппаратура будет возвращаться на Землю, ремонтироваться и отправляться на МКС в тех рейсах шаттлов, на которые ранее планировались уже улетевшие в качестве «запасных» установки. Правда, это предложение плохо сочетается с проблемой невозможности доставки всех ранее намеченных научных установок из-за недостатка шаттлов и «Прогрессов».

Кроме того, NASA решило расставить приоритеты среди 32 областей науки и техники, эксперименты из которых планировались для проведения на МКС. Для этого в марте из 19 ученых NASA сформировало группу максимизации и приоритетности исследований REMAP. Правда, свое заключение группа выпустила уже после завершения заседания Консультативного совета. Причем даже в самой REMAP не было согласия: семь ее членов покинули группу, не согласившись с мнением большинства о приоритетности физических наук по сравнению с областями биологии и медицины. Кроме того, у членов REMAP сложилось четкое мнение, что NASA не обеспечило их ни достаточными правами, ни исчерпывающей информацией.

Тем не менее группа распределила области научных исследований на МКС по четырем уровням приоритетности. Распределение внутри уровня не проводилось, так как NASA само до сих пор не имеет четких представлений о своих потребностях на долгосрочную перспективу. Поэтому Управление биологических и физических исследований NASA, куда поступили результаты работы REMAP, получило право «ранжировать» области науки на МКС, решать, какие достойны присутствия на станции, а какие можно провести и на автоматических аппаратах, и, что наиболее важно, распределять между ними бюджетные средства. Примечательно, что фундаментальные науки оказались в конце списка, уступив место областям, необходимым для перспективных долговременных и дальних пилотируемых полетов, а также космическим исследованиям, имеющим коммерческое применение.

На первом уровне, который предусматривает безусловное финансирование, оказались радиационная безопасность, перспективные системы жизнеобеспечения, изучение организма человека, контроль и управление биологией окружающей среды, двигатели и системы энергоснабжения. Для десяти областей предусматривается «мягкое» финансирование (по остаточному принципу): клиническая и оперативная медицина, физиология, клетки и молекулярная биология, поведение и деятельность человека в космосе, кинетика, структура и движение больших структур, стабильность и динамика жидкости, фазовые превращения, преобразование энергии, конденсация веществ, фундаментальные физические законы. Инженерия с учетом человеческого фактора, биология развития и пожарная безопасность, попавшие на третий уровень, оказались достойны сокращенного финансирования. Финансирование попавших сюда же структурной биологии и исследований термофизических, физикохимических и биофизических свойств должно быть постепенно сведено до нуля. Наконец, полностью должно быть прекращено финансирование производства ресурсов в ходе полета, оценки влияния окружающей среды на здоровье, эволюционная биология, синтез и обработка материалов.

Еще две области (исследования работы человека за бортом и биомолекулярная технология) будут иметь «значительно сокращенное» финансирование. Однако две другие области – сельское хозяйство и перспективные материалы – будут фактически иметь финансирование на прежнем или даже более высоком уровне за счет коммерческих программ.

Итоги и перспективы

Консультативный совет воспринял полученную информацию с большим одобрением. Например, ранее Джон Гленн очень скептически оценивал планы NASA по МКС, выражая серьезные сомнения в том, что Конгресс захочет и в дальнейшем продолжать ее финансирование в таком виде. Другие члены Совета во многом разделяли его мнение. После заседания Гленн и несколько других членов Совета сказали, что впервые им дали убедительные и конкретные аргументы, которые можно представить Конгрессу в пользу дальнейшего финансирования станции. Однако отстаивание проекта в Конгрессе останется крайне сложной задачей. Главным доводом «за» является то, что на программу затрачено уже слишком много денег, чтобы правительство ее закрыло. В худшем случае эти деньги окажутся потраченными впустую.

К концу октября NASA намерено также проконсультироваться со своими международными партнерами и узнать их мнение относительно своих новых планов. Только после этого по МКС будет сформирован бюджетный запрос на 2004 ф.г. и на перспективу.

По материалам NASA, JPL, NASA Watch, AP, Reuters, AFP, сайтов Space.com, Spaceflight Now, Space Daily

Встреча экипажа МКС-4 в Звездном городке

А.Красильников. «Новости космонавтики»

10 сентября в Звездном городке состоялась торжественная встреча экипажа 4-й основной экспедиции – командира Юрия Онуфриенко, бортинженера-1 Карла Уолза и бортинженера-2 Дэниела Бёрша, которые проработали на станции дольше других экипажей.

Незадолго до встречи в городке было туманно и немногочисленно, но с приездом героев все преобразилось: туман рассеялся, собрались жители городка, приехали и коллеги участника полета, среди которых – В.В.Рюмин, А.П.Александров, В.П.Савиных, А.Ю.Калери, Ю.В.Усачев, А.И.Лазуткин и другие. Не нарушая традицию, экипаж возложил цветы к подножию памятника Юрию Гагарину, сфотографировался на память и под звуки военного оркестра почетным строем прошествовал к Дому космонавтов, где его встретили традиционным хлебом-солью.

Торжественное заседание вел начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина генерал-полковник П.И.Климук. Он кратко рассказал собравшимся об основных итогах прошедшего полета, отметив, что все замечания, которые встречались у экипажа во время его выполнения, были мелкими. Петр Ильич выразил благодарность членам экипажа за их огромный труд, знания и четкость действия с обоими ЦУПами.

Начальник управления по пилотируемым программам Росавиакосмоса М.В.Синельников сказал, что экипаж на орбите собрался просто уникальный: это не только высокие профессионалы, долгое время работающие в космической отрасли, но еще и профессионалы-летчики, которые имеют громадный опыт полетов на различных видах авиационной техники. Он подчеркнул, что во многом благодаря действиям экипажа нам, на Земле, казалось, что на орбите все хорошо и вся программа полета выполняется автоматически. Михаил Викторович отметил, что по насыщенности экспедиция была тоже уникальной, так как на нее пришлось большая и серьезная работа по дальнейшему наращиванию конфигурации станции. В заключение он напомнил присутствующим, что именно скоординированная работа экипажа привела к успешному выполнению не очень простой по составу и задачам 3-й российской экспедиции посещения.

Заместитель Главнокомандующего ВВС генерал-лейтенант А.Н.Зенин сердечно поздравил экипаж с успешным выполнением полета, вручив благодарность и приветственные адреса от Главкома ВВС.

Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Ю.И.Григорьев сообщил, что экипаж прекрасно отработал все 196 суток, выполнив необходимые работы по поддержанию должного порядка на станции, выходы в открытый космос, а также служебные операции и ремонт ряда систем; его необходимость была вызвана тем, что в течение данного периода определенные элементы надо было менять, а что-то просто выходило из строя. Ю.Григорьев подчеркнул, что на сегодня МКС – это самый сложный, более чем 150-тонный агрегат, с массой новейших



Фото И.Марицина

и очень сложных систем, за которыми требуется уход. Экипаж же своей стабильной и плодотворной работой подтвердил, что станция стоит того, чтобы человечество о ней заботилось, потому что на сегодня это достояние не российское и не американское, а всего человечества, построенное на опыте предыдущих 40 лет космических пилотируемых полетов. Юрий Ильич отметил, что этот полет по части взаимодействия, взаимопонимания и настоящей дружбы был хорошим примером и заделом для последующих экспедиций. Он также поведал собравшимся, что во время полета экипажа МКС-ЭПЗ на широкие плечи полковника Юрия Онуфриенко легла титаническая нагрузка, и, несмотря на то что по своему характеру он человек спокойный, командир работал, как «муравей», выполнив массу как своих экспериментов, так и тех, что привез с собой экстравагантный Марк Шаттлуорт. Юрий Ильич пожелал участникам новых полетов, и лучше снова вместе, потому что у них это «хорошо получается».

Представитель директора Космического центра им Л.Джонсона в России – Р.Кабана поздравил с отличным полетом экипаж и работников Звездного городка, без помощи которых экспедиция на орбите не смогла бы работать, как «очень хорошие часы». Роберт с сожалением сообщил, что в скором времени он возвращается в США, и заметил при этом: «Вы останетесь в моем сердце, ибо в Хьюстоне я продолжу нашу совместную работу». Напоследок Роберт вручил Юрию Онуфриенко медаль NASA «Участник космического полета».

Президент Республики Калмыкия и Всемирной шахматной федерации FIDE К.Н.Илюмжинов присвоил Юрию Онуфриенко, уже имеющему 1-й разряд по шахматам, звание «Почетный член Всемирной шахматной федерации FIDE» и вручил ему «Золотой знак FIDE», отметив, что этот знак позволяет Юрию в любой стране заходить в любой шахматный клуб бесплатно. Кирсан Николаевич посоветовал на то, что космодром Байконур находится на территории соседнего государства, и высказал пожелание в дальнейшем запускать наших космонавтов с калмыцких степей. К.Илюмжинов подарил

телевизор работнику ЦПК – подполковнику В.Н.Петренко, который стал чемпионом России по решению шахматных задач и этюдов. В ответ на это П.И.Климук предложил всем работникам ЦПК заняться шахматами.

Наконец, слово предоставили самим «виновникам торжества». Юрий в своем выступлении сказал теплые слова в адрес Карла и Дэниела, подтвердив отсутствие конфликтных ситуаций во время полета, и отметил, что «это были не только лишь 196 дней, это был марафон в 5 лет [начиная с того дня], когда мы впервые были назначены в экипаж». Ю.Онуфриенко подчеркнул самое главное: станция находится в нормальном состоянии и продолжает работать, а задачи, которые были возложены на экипаж, перевыполнены на полтора месяца. Юрий выразил надежду, что еще есть время и экипаж (возраст его участников это позволяет), может быть, будет полезен для выполнения будущих полетов. Юрий поблагодарил специалистов ЦПК, готовивших экипаж, и ЦУПа, которые выходили на связь, а также докторов, друзей и знакомых космонавтов. «Мы постоянно чувствовали добрую связь с вами и твердь под нашими ногами», – добавил он.

Карл, как он признался, считает, что ему очень повезло, потому что у него была хорошая команда, как на борту, так и на Земле. «Огромное спасибо за хорошую работу и поддержку», – сказал он. К.Уолз отметил, что подготовка и прошедший полет – это огромный кусок его жизни, и поблагодарил тех добрых, счастливых и умных людей, с которыми он общался, живя в Звездном городке. «Всего доброго, в будущем увидимся», – пожелал он присутствующим.

Дэниел поблагодарил своих коллег по экипажу за терпение, потому что случались ситуации, когда он убеждался, что их запас терпения неиссякаем. Он также поделился ощущениями, которые испытал, улетая со станции: «Глядя на нее через окно, я впервые осознал ее величие и красоту. Меня потряс именно тот день, когда я впервые увидел станцию целиком снаружи. В этот момент я ясно ощутил, какие великие достижения мы можем делать вместе. И мы все вправе гордиться этими достижениями».

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

Прекратил свое существование отряд космонавтов Лётно-исследовательского института (ЛИИ) имени М.М.Громова. Он не был ни расформирован, ни реорганизован, а просто тихо исчез. Некогда славный отряд пилотов «Бурана» совершенно незаметно для всех канул в историю. Отряд исчез в начале 2002 г., а спустя несколько месяцев на Байконуре погиб единственный летавший в космос «Буран», который был в прах раздавлен рухнувшей крышей МИКа. Просто мистика какая-то, но факт: и корабль «Буран», и отряд его пилотов перестали существовать практически одновременно. Теперь они остались только в летописи отечественной космонавтики. История и «бура-

лотируемом режиме решено было поручить высококлассным летчикам-испытателям Министерства авиационной промышленности (МАП) и Министерства обороны.

С этой целью в 1977 г. в ЛИИ имени М.М.Громова, головном институте МАП, начала формироваться группа летчиков-испытателей, ориентированная на программу «Буран». В начале 1979 г. группа была окончательно сформирована и утверждена. В ее состав вошли: Игорь Волк, Олег Кононенко, Анатолий Левченко, Римантас Станкявичюс и Александр Щукин. Командиром группы был назначен И.П.Волк.

В апреле 1979 г. все пятеро приступили к общекосмической подготовке в ЦПК. При этом для них была впервые применена новая система подготовки – методом сборов.

первые макетные корабли. Все прекрасно понимали, что мы сильно отстаем от американцев, и это подхлестнуло работы по программе «Энергия-Буран» по всем направлениям. Уже 23 июня 1981 г. МАП издало приказ о создании своего ведомственного отряда космонавтов, а 10 августа 1981 г. соответствующий приказ вышел и в ЛИИ. В образованный в ЛИИ отряд космонавтов были зачислены: И.Волк (командир отряда), А.Левченко, Р.Станкявичюс, А.Щукин.

Учитывая особую сложность первых испытательных полетов «Бурана», который являлся принципиально новым, воздушно-космическим пилотируемым кораблем, было принято беспрецедентное решение: до полета на «Буране» его будущие командиры должны были получить опыт реального

Отряд космонавтов ЛИИ больше не существует



новского» отряда космонавтов, и самой программы «Энергия-Буран» полна печальных и драматических эпизодов. Более того, история эта трагична. Впрочем, обо всем по порядку.

В 1976 г. в Советском Союзе широким фронтом развернулись работы по созданию многоразового орбитального корабля «Буран». Это был «наш адекватный ответ» американскому «Шаттлу». Вскоре началось строительство шести полноразмерных макетных кораблей для различных испытаний и трех летных кораблей. Затем в 1983 г. дополнительно были заказаны еще два летных корабля (правда, оба остались лишь «на бумаге», если не считать отдельных агрегатов).

В рамках ЛКИ предполагалось провести десять пусков РН «Энергия» с кораблем «Буран», причем в первых пусках «Буран» должен был летать в беспилотном режиме. Провести летные испытания корабля в пи-

Летчики-испытатели не могли надолго отрываться от испытательной работы, чтобы не потерять летные навыки, и поэтому они готовились в ЦПК не постоянно, а периодически приезжая на тренировочные сборы. «Ливёвцы» во главе со своим командиром Волком в ЦПК всегда держались вместе, такой небольшой, но очень сплоченной группой, и вскоре их стали называть «Волчьей стаей».

Подготовка в ЦПК близилась к завершению, когда пришла трагическая весть: 8 сентября 1980 г. во время испытаний палубного самолета Як-38 погиб О.Кононенко. Это была первая потеря в группе, но, к сожалению, как показало время, далеко не последняя.

Через четыре месяца, в декабре 1980 г. И.Волк, А.Левченко, Р.Станкявичюс и А.Щукин окончили ОКП в ЦПК, а еще через четыре месяца, 12 апреля 1981 г. в США успешно стартовал первый шаттл «Колумбия». В это время у нас изготавливались только

космического полета. С этой целью в сентябре 1982 г. И.Волк, А.Левченко и Р.Станкявичюс в ЦПК приступили к подготовке в составе трех экипажей кораблей «Союз Т». В июле 1984 г. И.Волк совершил кратковременный космический полет в качестве космонавта-исследователя на борту кораблей «Союз Т-12», -11 и орбитальной станции «Салют-7».

Тем временем на испытания стали поступать первые макетные корабли. В декабре 1983 г. на Байконур самолетом ВМ-Т был доставлен первый макетный корабль ОК-МЛ-1, а в августе 1984 г. – второй макетный корабль ОК-МТ. С помощью этих кораблей на космодроме были отлажены все виды работ с орбитальным кораблем. В 1984 г. был создан специальный экземпляр корабля для горизонтально-летных испытаний – ОК-ГЛИ, который был оснащен штатными бортовыми системами. Кроме того, на нем были дополнительно установлены че-

тыре турбореактивных двигателя для самостоятельного взлета. В открытой печати ОК-ГЛИ получил название «самолет-аналог БТС-02».

Для выполнения испытательных полетов на нем в 1984 г. были сформированы два экипажа: И.Волк–Р.Станкявичюс и А.Левченко–А.Щукин. Эти же экипажи руководство МАП и ЛИИ стало планировать и для первого космического полета на «Буране», соответственно как основной и дублирующий экипажи.

Испытания БТС-02 проводились на аэродроме ЛИИ. 29 декабря 1984 г. экипаж И.Волка впервые выполнил рулежку на БТС-02, во время которой самолет-аналог совершил пробег по ВПП со скоростью 45 км/час. 10 ноября 1985 г. И.Волк и Р.Станкявичюс выполнили первый полет на БТС-02 (высота подъема – 1,5 км, скорость – до 480 км/час). 26 апреля 1986 г. рулежку на БТС-02 выполнили А.Левченко и А.Щукин, а 20 июня 1986 г. они совершили на нем свой первый полет. Испытательные полеты на БТС-02 проводились до апреля 1988 г. Всего было выполнено 24 полета (при этом шесть полетов выполнили И.Бачурин и А.Бородай – экипаж военных пилотов «Бурана»), из них 17 в режиме автоматического управления до полного останова на ВПП. С помощью ОК-ГЛИ были полностью отработаны посадки в ручном и автоматическом режимах, а также проведена проверка летно-технических характеристик орбитального корабля на дозвуковых режимах полета и проверка его устойчивости и управляемости. Отработка посадки «Бурана» проводилась также на двух специально оборудованных самолетах-лабораториях на базе Ту-154 (выполнено более 140 посадок) и самолете-имитаторе на базе МиГ-25.

В этот же период активные работы велись и на космодроме. В декабре 1985 г. на

Байконур был доставлен первый летный «Буран», и сразу же началась его окончательная сборка. Тогда первый старт «Бурана» планировался на третий квартал 1987 г., как всегда в советские времена, к празднику. Причем не просто к празднику, а к великому в то время юбилею – к 70-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции. Поэтому работы велись круглосуточно, часто в авральном режиме.

Тем временем американцы уже завершили летно-космические испытания «Шаттла» и начали его эксплуатацию, но

1984 г. – Виктор Заболотский, а 21 ноября 1985 г. – Сергей Тресвятский и Юрий Шеффер. В ноябре 1985 г. все пятеро приступили к курсу ОКП в ЦПК, который окончили в мае 1987 г., став космонавтами-испытателями.

В феврале 1987 г. в ЛИИ был создан Отраслевой комплекс подготовки космонавтов-испытателей (ОКПКИ) (по сути – свой ведомственный Центр подготовки космонавтов) со штатом в 57 человек. Начальником ОКПКИ был назначен И.Волк, его заместителем стал А.Левченко. Отряд космонавтов ЛИИ возглавил Р.Станкявичюс, замес-



Отряд ЛИИ (1989). Верхний ряд: Ю.Приходько, С.Тресвятский, Р.Станкявичюс, В.Заболотский; нижний ряд: Ю.Шеффер, У.Султанов, И.Волк и М.Толбоев

28 января 1986 г. в США произошла страшная трагедия: во время 25-го полета шаттла взорвался «Челленджер». Погибли семь астронавтов. Американцы на два с половиной года прекратили полеты в космос. Трагический старт «Челленджера», несомненно, оказал влияние и на подготовку первого полета «Бурана», хотя он и должен был лететь без экипажа. Тщательная подготовка и испытания как РН, так и корабля привели к тому, что старт был выполнен с задержкой на год.

15 ноября 1988 г., выполнив двухвитковый полет, «Буран» совершил автоматическую посадку на космодроме Байконур. Это был полный успех. Это был триумф советской космонавтики! Тогда еще никто не знал, что первый полет «Бурана» окажется и последним, что спустя всего несколько лет создатели орбитального корабля будут с горечью говорить: наш многоразовый «Буран» оказался одноразовым. Всего через несколько лет триумф советской космонавтики превратится в его трагедию...

Но это будет позже, а тогда, в период с 1983 по 1988 гг., работы по программе «Энергия-Буран» были самыми интенсивными. Учитывая значительный объем испытательной работы, в этот период в ЛИИ была увеличена численность отряда космонавтов. 25 апреля 1983 г. в отряд ЛИИ в качестве кандидатов в космонавты были зачислены Урал Султанов и Магомед Толбоев, 12 апреля

тителем командира отряда был назначен А.Щукин. В состав ОКПКИ входили отряд космонавтов, медицинский отдел, инженерный отдел и отдел видеосъемок. Три видеоператора снимали все полеты космонавтов на БТС-02, Ту-154 и МиГ-25 (особенно преуспел в этом деле оператор Сергей Жадовский).

В марте 1987 г. на экипажную подготовку в ЦПК были направлены А.Левченко и А.Щукин. В декабре 1987 г. А.Левченко совершил ознакомительный кратковременный космический полет на кораблях «Союз ТМ-4», -3 и орбитальной станции «Мир». Таким образом, будущие командиры «Бурана» И.Волк и А.Левченко получили необходимый опыт реального космического полета.

Как говорилось выше, руководство МАП и ЛИИ для первого испытательного полета на «Буране» планировало два экипажа. Основной экипаж: командир И.Волк и второй пилот Р.Станкявичюс; дублирующий экипаж: командир А.Левченко и второй пилот А.Щукин. Эти экипажи были такими, как в обычной авиации: на борту воздушного корабля должны быть командир и второй пилот. Следует заметить, что на период ЛКИ экипаж «Бурана» должен был состоять из двух космонавтов (в период штатной эксплуатации на «Буране» могли летать до 10 человек). Это ограничение было вызвано мерами безопасности: в случае аварийной ситуации на орбите к «Бурану» должен был пристыковаться специальный корабль «Со-





Тренировка по выживанию космонавтов ЛИИ и командиров-спасателей из ЦПК. Горы Ала-Тау, июнь 1986 г. Ю.Малышев, Ю.Шеффер, В.Заболотский, А.Попов, С.Тресвятский и В.Аляхов.

юз ТМ» (с одним космонавтом-спасателем), который мог эвакуировать только двух человек. Именно поэтому в первых испытательных полетах «Бурана» на нем должны были летать только два космонавта.

Однако руководители НПО «Энергия», которое являлось главным разработчиком «Бурана», планировали несколько иные составы экипажей орбитального корабля на период ЛКИ. С точки зрения специалистов «Энергии», орбитальный корабль «Буран», оснащенный большим количеством различных систем и агрегатов, требовал обязательного наличия в экипаже опытного бортинженера. Поэтому в «Энергии» считали, что экипаж «Бурана» должен состоять из командира и бортинженера, как всегда было до этого на космических кораблях. Именно из этих соображений в 1985 г., когда начались полеты на БТС-02, в «Энергии» были сформированы четыре экипажа: И.Волк–А.Иванченков, А.Левченко–Г.Стрекалов, Р.Станкявичюс–А.Баландин, А.Щукин–В.Лебедев. В 1986 г. В.Лебедева в экипаже заменил С.Крикалев. (В.Лебедев попал в очень неприятную ситуацию: он был отстранен от подготовки, и на него было наложено взыскание по партийной линии за связь с сотрудником АПН Сусловым, который в 1986 г. был обвинен в измене родине и приговорен к высшей мере наказания.) Именно в этих составах космонавты проходили техническую подготовку в НПО «Энергия».

Кроме того, в августе 1987 г. Министерство обороны СССР, которое являлось заказчиком ракетно-космического комплекса «Энергия-Буран», создало собственную группу космонавтов – пилотов «Бурана» в составе ГКНИИ ВВС имени В.П.Чкалова и также сформировало свой экипаж для полета на орбитальный корабль. В него вошли И.Бачурин и А.Бородай (с октября 1987 по март 1988 гг. они выполнили шесть тренировочных полетов на БТС-02). В ЦПК также готовилась группа космонавтов (летчики и инженеры) по программе «Буран». Забегая вперед, следует сказать, что окончательные

составы экипажей для первого испытательного полета «Бурана» так и не были официально утверждены.

Подготовка космонавтов была в самом разгаре, когда в августе 1988 г. отряд ЛИИ понес тяжелейшую утрату. 6 августа, всего через полгода после космического полета, после тяжелой болезни скончался А.Левченко, а спустя всего 12 дней, 18 августа во время испытательного полета на Су-26М погиб его напарник по экипажу А.Щукин. Это был удар, который потряс всех. В расцвете сил ушли опытниейшие летчики-испытатели, подготовленные к полету космонавты. В одночасье «Буран» лишился своего дублирующего экипажа.

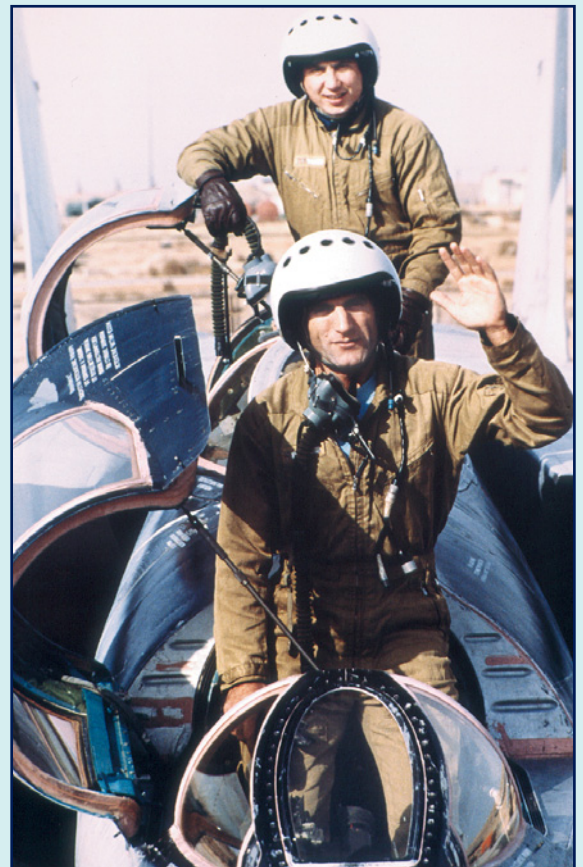
После этого вместо А.Левченко заместителем начальника ОКПКИ стал Р.Станкявичюс, а отряд космонавтов ЛИИ возглавил В.Заболотский. 22 марта 1989 г. в отряд ЛИИ в качестве кандидата в космонавты был зачислен Юрий Приходько. После окончания ОКП в ЦПК в 1990 г. он стал космонавтом-испытателем.

В 1988 г. МАП сформировало два новых экипажа для «Бурана»: И.Волк–М.Толбоев и Р.Станкявичюс–В.Заболотский. В конце 1988 г. члены дублирующего экипажа были направлены на подготовку в ЦПК. Предполагалось, что Р.Станкявичюс совершит ознакомительный космический полет, а В.Заболотский на период подготовки в ЦПК будет его дублером. Однако из-за изменения планов эксплуатации станции «Мир» лифвские космонавты в 1989 г. были вынуждены временно прекратить подготовку к полету (она так никогда и не была возобновлена). После этого Р.Станкявичюс

и В.Заболотский продолжили подготовку в ЛИИ. В частности, для них были запланированы полеты на БТС-02. Однако экипаж Р.Станкявичюса 28 декабря 1989 г. выполнил на самолете-аналоге только одну пробежку по ВПП, а до полетов дело так и не дошло, так как 9 сентября 1990 г. Р.Станкявичюс погиб во время показательного выступления на Су-27 в Италии. Какой-то злой рок висел над отрядом пилотов «Бурана»: они теряли друзей одного за другим.

Теперь в качестве дублирующего экипажа «Бурана» в МАП стали планировать В.Заболотского (командир) и У.Султанова (второй пилот). К этому времени, после триумфального полета первого «Бурана» и последовавшего за ним некоторого затишья, началась подготовка к следующему старту. К полету готовился второй летный корабль и опять в автоматическом режиме, но с гораздо более сложной программой полета. Однако развернувшиеся работы все более усложнялись из-за ухудшающейся обстановки в стране.

Начавшийся в 1985 г. период гласности и перестройки очень быстро обернулся периодом экономической разрухи и развала страны. Старт второго «Бурана» сначала планировался на 1991 г., затем был перенесен на 1992 г., а потом – на 1993–1994 гг. В момент развала Советского Союза в конце 1991 г. и полного прекращения финансирования программы «Энергия-Буран» второй летный корабль был полностью собран и находился на испытаниях на Байконуре. В это же время завершалось изготовление третьего орбитального корабля, который предназначался для пилотируемого полета.



М.Толбоев и У.Султанов в кабине самолета-имитатора МиГ-25

Горизонтально-летные испытания, выполненные на ОК-ГЛИ (БТС-02)

Дата испытания	Командир экипажа	Второй пилот экипажа	Цель испытания
29.12.1984	И.Волк	Р.Станкявичюс	Рулежка, разгон до 45 км/час
02.08.1985	И.Волк	Р.Станкявичюс	Рулежка, разгон до 200 км/час
05.10.1985	И.Волк	Р.Станкявичюс	Рулежка, разгон до 270 км/час
15.10.1985	И.Волк	Р.Станкявичюс	Рулежка, разгон до 300 км/час
10.11.1985	И.Волк	Р.Станкявичюс	Первый полет, высота – 1,5 км, скорость – 480 км/час
15.11.1985	И.Волк	Р.Станкявичюс	Рулежка, разгон до 170 км/час
03.01.1986	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет, высота – 3 км, скорость – 520 км/час
26.04.1986	А.Левченко	А.Щукин	Пробежка по ВПП
27.05.1986	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет, высота – 4 км, скорость – 540 км/час
11.06.1986	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет, высота – 4 км, скорость – 530 км/час, два захода на посадку по штатной траектории
20.06.1986	А.Левченко	А.Щукин	Полет, испытание воздушного тормоза
28.06.1986	А.Левченко	А.Щукин	Полет, три захода на посадку в автоматическом режиме до высоты 150 м
10.12.1986	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет, высота – 4 км, первая автоматическая посадка до полного останова
23.12.1986	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет, два захода на посадку с системой «Вымпел»
29.12.1986	А.Левченко	А.Щукин	Полет
16.02.1987	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет
29.03.1987	А.Щукин	А.Левченко	Пробежка, испытание тормозной системы
30.03.1987	Р.Станкявичюс	И.Волк	Пробежка, испытание тормозной системы
21.05.1987	А.Левченко	А.Щукин	Полет, два захода на посадку с системой «Вымпел»
25.06.1987	Р.Станкявичюс	И.Волк	Полет
05.10.1987	А.Щукин	И.Волк	Полет
15.10.1987	И.Бачурин	А.Бородай	Полет
16.01.1988	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет
24.01.1988	И.Бачурин	А.Бородай	Полет
23.02.1988	И.Бачурин	А.Бородай	Полет
04.03.1988	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет
12.03.1988	И.Бачурин	А.Бородай	Полет
23.03.1988	И.Бачурин	А.Бородай	Полет
28.03.1988	И.Бачурин	А.Бородай	Полет
02.04.1988	Р.Станкявичюс	А.Щукин	Полет
08.04.1988	А.Щукин	Р.Станкявичюс	Полет
15.04.1988	И.Волк	Р.Станкявичюс	Полет
28.12.1989	Р.Станкявичюс	В.Заболотский	Пробежка по ВПП

В 1992 г. все работы по «Бурану» были приостановлены, а в 1993 г. вышло правительственное решение о полном прекращении работ по программе «Энергия-Буран». Это решение явилось настоящей трагедией для коллективов предприятий и организаций, которые посвятили этому грандиозному

проекту более 10 лет своей самоотверженной работы. Не у дел остался и отряд космонавтов ЛИИ. Ни о каких космических полетах уже думать не приходилось, ведь даже на самолетах доводилось летать все реже и реже. В итоге первыми в 1994 г. отряд ЛИИ покинули М.Толбоев и Ю.Приходько. Магомед Толбоев был избран депутатом Государственной Думы РФ и пытался своей политической деятельностью изменить отношение государства к программе «Буран». Затем он работал секретарем Совета безопасности Дагестана и начальником авиации Московского округа Внутренних войск РФ. Сейчас М.Толбоев оставил и политику, и властные структуры. Ныне он является президентом Международного авиакосмического салона (МАКС), который каждые два года проводится на территории ЛИИ в г.Жуковский.

А вот Юрий Приходько, пытаясь найти применение своим знаниям и уникальному опыту, совершил удивительный по тем временам поступок. Он покинул Родину и отправился за лучшей судьбой в далекий «зарубеж». Он обосновался в США и даже стал там летать как профессиональный летчик. Но главной его мечтой было желание попасть в NASA на должность летчика-испытателя, а если повезет, и астронавта. Он очень стремился к этому. Последний раз Юрий Приходько приезжал в Звездный городок в марте 2000 г. на празднование 40-летия отряда космонавтов ЦПК. Он был бодр, деловит и искренне радовался долгожданной встрече с друзьями, с которыми не виделся много лет. А год спустя, 25 июля 2001 г. из Америки пришла совершенно неожиданная и нелепая весть – Юрий Приходько умер. Тяжелое хроничес-

кое заболевание – так врачи называют рак. Он «сгорел» всего за несколько месяцев.

В 1995 г. Государственная межведомственная комиссия (ГМВК) рекомендовала руководству ЛИИ и ГКНИИ ВВС рассмотреть вопрос о целесообразности сохранения отрядов космонавтов в этих организациях. Решением ГМВК было предписано либо использовать космонавтов в существующей программе пилотируемых полетов, либо уволить их. На этом основании в 1996 г. группа космонавтов ГКНИИ ВВС была расформирована, лишь В.Токарев был переведен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. А вот в ЛИИ поступили иначе: отряд расформировывать не стали. Тогда в нем на должностях космонавтов все еще находились пять человек: И.Волк, У.Султанов, В.Заболотский, С.Тресвятский и Ю.Шеффер. Благодаря немалым стараниям и усилиям И.Волка, который в 1995 г. стал заместителем начальника ЛИИ, отряд был сохранен. И.Волк все еще надеялся на возрождение программы «Буран», на то, что их отряд может быть востребован. Но, как известно, чудес не бывает...

В конце 1996 г. отряд ЛИИ покинул В.Заболотский. Он перешел в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и работал там сначала в должности шеф-пилота Опытного-конструкторского бюро Ракетно-космического завода. С 1998 г. В.Заболотский является начальником лётно-испытательного комплекса авиационного ОКБ ГКНПЦ. Кроме того, он возглавляет Федерацию любителей авиации (ФЛА) и до сих пор много летает. В начале 2001 г., оформив пенсию, с должности космонавта ушел и Юрий Шеффер, но продолжил работать в ЛИИ в должности заместителя начальника комплекса. 5 июня 2001 г. Юрий Шеффер скоропостижно умер в своем рабочем кабинете, прямо за письменным столом. Тромб остановил его сердце...

Потеря друзей по отряду, потеря мечты, к которой они, пилоты «Бурана», стремились все эти годы, подвигли И.Волка уйти из ЛИИ, в котором он проработал почти 40 лет, с 1965 г. 26 февраля 2002 г. он уволился из института. Это решение далось Игорю Петровичу очень трудно и тяжело. Он до сих пор не может смириться с тем, что те годы, когда они все вместе дружно готовились к полету на «Буране», уже далеко позади. А 22 марта 2002 г. из ЛИИ уволился и У.Султанов. Теперь он работает летчиком в авиакомпании имени В.Призодубовой, которая располагается там же, где и ЛИИ, в г.Жуковский. Урал Султанов летает на Ил-18, выполняя транспортные коммерческие перевозки.

Так, с уходом И.Волка и У.Султанова перестал существовать отряд «бурановских» космонавтов. В ЛИИ остался только Сергей Тресвятский. Он все еще сохраняет за собой должность космонавта-испытателя, хотя с 1996 г. он также является заместителем начальника Лётно-испытательного центра ЛИИ. Более того, в июле 2002 г. он в очередной раз успешно прошел ежегодное медицинское освидетельствование для космонавтов в ИМБП. «На всякий случай», – так выразился по этому поводу Сергей Тресвятский и добавил: «Надежда умирает последней...»



Единственная и беспилотная посадка «Бурана»

Экипажи МКС-6 завершили подготовку в ЦПК

В.Силов

специально для «Новостей космонавтики»

В период с 2 по 12 сентября в ЦПК им. Ю.А.Гагарина проводились комплексные экзаменационные тренировки российско-американских экипажей по программе МКС-6.

Основной экипаж: Н.М.Бударин, К.Бауэрсокс и Д.Петит. **Дублирующий экипаж:** С.Ш.Шарипов и М.Финк.

Но первоначально экипажи МКС-6 готовились в других составах. Сначала, 27 мая 2002 г. по состоянию здоровья из дублирующего экипажа был выведен Карлос Норьега. Его место занял Майкл Финк. Затем, 25 июля 2002 г. из основного экипажа тоже по здоровью выведен Дональд Томас. Его место занял его дублер Дональд Петит. С этого времени экипажи не менялись.

Программа полета МКС-6 предусматривает: доставку экипажа на шаттле (полет 11А); прием смены у экипажа МКС-5; отстыковку ТКГ «Прогресс М1-9» №258; прием ТКГ «Прогресс М-47» №247 и работу с ним; выход в открытый космос в интересах США; эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем МКС; научные исследования и эксперименты; поддержку ВКД экипажей шаттлов; сдачу смены экипажу МКС-7; возвращение на Землю на шаттле (полет ULF-1).

Подготовка проводилась по программе, учитывающей задачи экспедиции, уровень подготовленности и функциональные обязанности членов экипажей, методом поочередных тренировочных сессий на базе NASA – по задачам американского сегмента, Канадского космического агентства – по манипулятору (только астронавты NASA) и

в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина – по российскому сегменту (РС) и ТК «Союз ТМ», «Союз ТМА».

Российская часть программы подготовки экипажей 6-й основной экспедиции к полету на МКС выполнена. С экипажами была проведена необходимая теоретическая подготовка по РС МКС: практические занятия и тренировки на тренажерах РС МКС, в ходе которых были отработаны навыки управления и эксплуатации бортовых систем, действия по приему и передаче смены экипажей, подготовка к срочному покиданию МКС в случае разгерметизации или пожара. Экипажи прошли теоретическую подготовку, а также практические занятия и тренировки на тренажерах ТК «Союз ТМА», в ходе которых были отработаны навыки управления и эксплуатации бортовых систем, взаимодействия членов экипажей во время выполнения спуска.

Первоначально в качестве корабля-спасателя для экипажа МКС-6 планировался «Союз ТМ», и соответственно проводилась теоретическая подготовка и тренировки только по этому кораблю, но вследствие изменений программы полета МКС экипаж МКС-6 будет иметь в качестве корабля-спасателя ТК «Союз ТМА». В связи с этим пришлось переучивать и российских космонавтов, и астронавтов NASA на новый корабль, и для этого, естественно, потребовалось дополнительное время.

В ходе подготовки экипажами отработаны навыки отстыковки ТК, в т.ч. и от неориентированной и нестабилизированной станции, выполнения режимов ручного управления кораблем при перестыковке на различные стыковочные узлы РС МКС. Выполнены

тренировки на специализированных тренажерах «Пилот-732» и ТС-18 по режимам ручного управления спуском с орбиты.

Были отработаны действия экипажей в случае аварийной посадки в лесисто-болотистой местности зимой и на водную поверхность, а также при подъеме на борт вертолета. Проведена теоретическая и практическая подготовка по скафандру «Орлан-М», выполнены все необходимые тренировки по отработке операций шлюзования на тренажере «Выход», в ТБК-50 и на ЗУ-1068, а также в гидролаборатории. Кроме того, была проведена подготовка по телеоператорному режиму управления сближением и стыковкой ТКГ «Прогресс» и по разгрузочно-погрузочным работам.

Российские космонавты Н.Бударин и С.Шарипов прошли подготовку по российской научной программе.

На заключительном этапе с экипажами были проведены:

- экзаменационные тренировки (ЭТ) на тренажере «Дон-Союз» по оценке готовности к выполнению режимов перестыковки;
- ЭТ на тренажере «Телеоператор» по телеоператорному режиму управления ТКГ и теоретический экзамен по ТОРУ;
- ЭТ по ручному управляемому спуску с орбиты на тренажере ТС-18;
- комплексные ЭТ на тренажерах ТДК-7СТ №3 и РС МКС по оценке готовности экипажей к выполнению в целом программы полета на ТК «Союз ТМА» и РС МКС.

Результаты экзаменов показали достаточно высокий уровень готовности экипажей к выполнению запланированной программы полета.

...Он любил представляться: «Юрий Алексеевич, но не Гагарин». Он был одним из самых первых подписчиков *НК*. В то время Юра делал кандидатскую по космическим лазерам у бывшего космонавта Г.П.Катыса, был влюблен в космонавтику, в ее историю – а чтобы заработать себе на жизнь, вынужден был торговать на продовольственном рынке. Такое было время.

Его пригласили работать в отдел информации «Видеокосмоса», т.е. в редакцию журнала. Однако гендиректор перерешил иначе, и с 10 декабря 1994 г. Юра стал работать в отделе видеопроизводства. Вскоре он стал начальником отдела и хранителем видеоархива.

Восемь прошедших с того дня лет отразились не столько в официальных бумагах, сколько в нашей памяти. По документам Юра продолжал трудиться в родном МИРЭА, в котором с 1982 по 1988 учился, с апреля 1988 до апреля 1993 работал инженером. Затем – очная аспирантура МИРЭА, из которой был «отчислен как окончивший ее» в мае 1995. На самом деле тему просто закрыли, а Юру формально перевели учебным мастером лаборатории кафедры теоретических основ оптоэлектроники.

...Целый год он просматривал, кассету за кассетой, видеоархив компании, и потом уже точно знал, где первый пуск Н-1, а где четвертый, где «семерка» с боезарядом, а где со спутником. Фототеку он тоже выучил наизусть – снимки всех космонавтов и всех экипажей, летавших и нелетавших, где бы и кем бы ни были они сняты. Постоянно ездил в Звездный – снимал подготовку к полету каждого российского экипажа, в ЦУП, по предприятиям. Брал на себя основные труды по производству фильмов и телепрограмм «Видеокосмоса», которых становилось уже до обидного мало, искал и находил видеоматериал для российских и иностранных заказчиков.

Одновременно до конца 1997 Юра был редактором исторической части *НК*. Его первая статья о «космических» монетах вышла в январе 1995, потом были материалы по наградам космонавтов, репортажи из ЦПК и с Байконура...

После переучреждения журнала в конце 1997 произошло фактическое, а осенью 1998 и формальное разделение на «Видеокосмос» и «Новости космонавтики». Юра Першин остался у В.В.Семенова. Тогда же, в августе 1998-го, он женился, а 4 июня 1999 г. Татьяна родила ему двух дочерей, Василису и Валентину, которых он любил без памяти.

Еще три года мы работали рядом, дверь в дверь. Каждый из нас знал, что всегда получит у Юры точную справку и совет, и он приходил к нам за тем же. Вместе отмечали праздники и дни рождения. Юра изборажал из себя строгого отца семейства, грозя не в меру разгулявшимся коллегам: «Ну, я с тобой завтра разберусь». Он был очень добрым человеком и, конечно, никогда ни с кем не «разбирался».

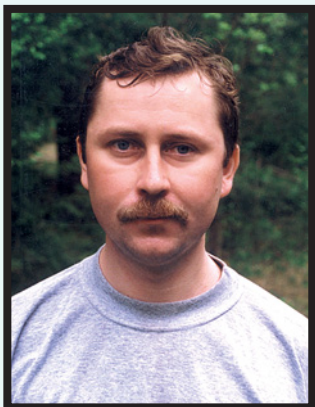
В июне 2000-го мы с ним ездили с делегацией ЕКА на Байконур – осматривали европейские чистовые камеры для испытаний КА «Кластер» и старт на 31-й площадке, обживали гостиницу «Спутник», долго ходили по 112-му МИКу – тому самому, который рухнул прошедшим летом, смотрели ночью, как над Ленинском пролетала МКС, и снимали наутро старт «Экспресса».

Будучи заядлым нумизматом, он выменял в магазинке несколько тенге и местных копеек – себе для коллекции и в Москву на подарки. Юра не был замкнут на одной лишь космонавтике – он живо интересовался историей и развитием московского метро, железнодорожного транспорта, любил редкие книги.

В сентябре 2001-го «Видеокосмос» переехал на проспект Мира, и мы стали видеться только по праздникам. Дела шли неважно, люди из фирмы стали уходить. Юра оставался, он не мог бросить то дело, которым жил уже много лет. В четверг 3 октября мы слышали его голос в последний раз.

В ночь с 4 на 5 октября его не стало, врачи констатировали сердечную недостаточность. На похоронах я с трудом узнал Юру – никогда у него живого не было такого выражения лица.

Его похоронили 9 октября на Щербинском кладбище, рядом с отцом.



Першин Юрий Алексеевич
07.12.1964–05.10.2002

Космическое продолжение фронтовой «Звезды»

К 80-летию И.В.Мещерякова

В.Поletaева специально
для «Новостей космонавтики»

Как известно, в России, чтобы дожидаться заслуженного всенародного признания, надо жить долго. Биография Ивана Васильевича Мещерякова эту истину и подтверждает, и опровергает. Более полувека назад десантник-разведчик Иван Мещеряков стал прообразом одного из героев очень популярной в 50-е годы повести «Звезда». Ее автор, один из самых известных советских писателей, Эммануил Казакевич, конечно, не мог предположить, что послевоенное продолжение биографии бравого капитана будет не менее интригующим и героическим, чем четыре военных года.

Генерал-лейтенант, Герой Советского Союза, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, главный академик-секретарь Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, кавалер многочисленных орденов и медалей, И.В.Мещеряков совсем недавно получил редчайшую возможность встретиться с самим собой молодым – кинорежиссер Николай Лебедев экранизировал старую повесть. Кинопреьера почти совпала с юбилеем Ивана Васильевича – 1 сентября 2002 г. ему исполнилось 80 лет.

Истории было угодно распорядиться так, что боевая биография будущего генерала начиналась на Волге, в 20 километрах от города Куйбышева, в так называемом «Поселке управленцев», ставшем своеобразной исходной точкой для строительства Куйбышевского авиационно-космического комплекса, с которым долгие десятилетия была связана впоследствии деятельность И.В.Мещерякова. В этом поселке до сих пор существует «Аллея лейтенантов» – небольшая березовая роща, где проводили короткие часы увольнения курсанты военных лет...

– Родом я из деревни Низовка, это 18 км до Пензы; там я закончил семилетку, – вспоминает И.В.Мещеряков. – Очень хотелось учиться дальше, и я поехал в Пензу. Стал узнавать, в каком техникуме есть общежитие. И определился в техникум при вело-заводе им.Фрунзе. Огромный завод был – там перед войной 40 тысяч человек работало. «Велозавод» выпускал часы-временник для зенитных ракет и снарядов и боеприпасы. А из отходов – велосипеды. Пока я учился в техникуме, занимался в аэроклубе – тогда была мода на авиацию. На У-2 летал, уже 15 парашютных прыжков было.

В 1941 г. я окончил техникум, получил специальность «техник-конструктор по точным приборам, по часовым механизмам». Дипломы получить не успели, началась война. Нас на второй же день вызвали в военкомат и отправили в Куйбышевское воздушно-десантное училище. Наш адрес

был: «Куйбышев, Красная Глинка, гидроузел №5» и почтовый ящик. Жили в казарме, страшная у нас была нагрузка. Не у всех, как у меня, уже был опыт прыжков с парашютом. А тут ускоренная десантная подготовка. Никаких выходных. Мы вообще пешком не ходили. Утром подъем, в трусах выскакивали – и бегом к трамплину. Прыгаем с трамплина на землю – сначала высота полтора метра, два, потом три. Пока приучишь, натренируешь свои голеностопы,



обязательно носом по коленке стукнешь, кровь пойдет. Старшина ругает...

На завтрак – бегом, с завтрака – бегом, на обед – бегом, на занятия – на поле, на стрельбище – бегом, везде бегом. Сначала казалось – я бы съел и старшину, и всех: все время был голодный. А кормили нормально: первого большую тарелку, полную – щи, борщ или суп. Второе тоже – будь здоров. Компот. Мы ели тоже «бегом», глотали не прожевывая. Вроде только сели за столы – а старшина уже кричит: «Поели? Встать! Выходи строиться!» – и опять бегом. Я все думал: черт, сколько бы я съел! А когда выпуск прошел, первый раз мы пошли уже как офицеры в столовую, съел меньше, чем всегда давали. Психология или что?

Военное дело было у нас в пензенском техникуме поставлено по-настоящему: я в училище попал в роту второго года обучения, и через две недели меня уже определили на Доску почета – «отличник боевой и политической подготовки». Проучились три месяца. В октябре немцы подошли к Москве, и нас выпустили в войска – отличникам по одному кубарю, и вот мы младшие лейтенанты.

Поехали мы на формирование 7-го Воздушно-десантного корпуса. Формировали его в Саратовской области, где жили немцы Поволжья. С началом войны их переселили – ничего им не дали взять, погнали на станцию пешком. И вот по поселку коровы ходят

не доенные, козы, куры, гуси... Я поселился в пустом доме. Потом начали прибывать эшелоны наших беженцев с Украины. В тот дом, где я жил, приехала семья эвакуированных из Кировограда. И я с девочкой из этой семьи познакомился. Всю войну переписывались, а после войны женился на ней.

Во время войны, как и сейчас, десантники были везде, где самая тяжелая ситуация: Москва, Сталинград, Ленинград, Курская дуга, форсирование Днепра, Корсунь-

Шевченковская группировка, Яско-Кишиневская, Карпатский рейд – и до Праги.

Когда три наши армии в 1942 г. в июне попали в окружение, сдали Харьков, фронт некому было закрыть. Мы в Тушино стояли, в корпусах МАТИ, Московского авиационно-технического института. За один вечер приказали собраться – и всех туда. И мы немцев остановили.

Меня ранило в грудь навывлет в октябре, недалеко от Элисты – с июля по октябрь немцы нас теснили – до калмыцких Сальских степей. В этом районе мы в октябре держали подходы к Сталинграду. Были потом еще ранения, но выжил – такая закладка у нас, пензенских мужиков!

А еще были такие случаи, когда я никак не должен был остаться жив. Просто невезучее, что целым оставался. Вот, например, солдат отказался с парашютом прыгать, а я ему говорю: «Ты посмотри, как это просто. Вот давай свой парашют – и я сейчас спокойно прыгну. И даже песни буду в воздухе петь». Прыгнул – а парашют не раскрылся: кто-то плоскогубцами шпильку в конусе загнул. И кольцо не выдергивается. На мое счастье, не тронули запасной парашют, и он у меня хлопнул на высоте 30 метров. Да я к тому же попал на большой куст, сломал только ногу, и все. Но живой остался!

Еще случай. На Северо-Западном фронте, под Старой Руссой, сiju, снежок в ко-

телке растаиваю, на костре. И рядом со мной – метра полтора, не больше – тяжелый снаряд падает. Меня обдаёт грязью – в тех местах торфяники, болота. А снаряд не взорвался! Это на сколько же тысяч снарядов один бракованный был? Так именно он упал рядом со мной!

Дальше. На Курской дуге. Лето. Три часа утра, только брезжит рассвет. Всем командирам принесли позавтракать. Лесопосадка вдоль железной дороги. Расстелили плащ-палатки, прилегли – ну, просто как на пикнике. Начали завтракать. А я вскрыл финкой банку консервов, вытряхнул ее на какую-то посудину, налил в эту банку грамм двести водки – положенные «фронтовые сто грамм». Всю эту банку осушил, и мне как-то зябко стало. Я в руку набрал еды и вдоль железной дороги побежал. Думаю: вон до того столба с подпоркой добегу, и обратно. До столба еще не добежал, сзади – ух! Оглядываюсь – никого из однополчан... Тяжелый снаряд откуда-то издалека, шальной, прилетел и врезал во всех наших командиров. Подхожу к месту, где только что все завтракали, – воронка, и на проводах, на деревьях висят какие-то мокрые тряпки, останки... Из всех я один уцелел.

И так – раз пять во время войны. Что-то случается – а я или отошел, или еще не дошел, или еще каким-то образом живым оставался.

Уцелел я и 24 октября 1960 г., когда вместе с маршалом М.И.Неделиным был в Тюратаме. Я на тех испытаниях Р-16 телеметристом был. Связи с Москвой – такой, как сейчас, включая телевидение, – не было. И мы работали как? На измерительном пункте – ИП-16 – я сидел на подоконник, открывал окно, ставил рядом телефон дальней связи и транслировал. Генерал Феодосий Александрович Горин командует: «Протяжка один». Я передаю: «Протяжка один». Потом «Протяжка два», «Ключ на старт» – я все это в телефонную трубку повторяю. «Подъем! Тангаж, рысканье, вращение – в норме; 10 секунд – все в норме» – все, что на полигон передается, то в Москву транслирую. А там сидят вожди и слушают.

Пришел я в тот день на стартовую площадку. Маршал сидит на табуретке, его окружили – чуть ли не все командование полигона и приезжие, слушатели академии, и им преподаватели рассказывают и наглядно что-то показывают. И я тоже стою в толпе...

Тут подходит ко мне Кащич Александр Васильевич – он у меня работал в отделе – и говорит: «Вань, чего мы тут не видели, не нюхали?» А ракета заправлена, не газует, конечно, – это же азотный тетраоксид, от него сдохнешь сразу, но все же пахнет немножко. Я отвечаю: «Пошли». А там кругом бетонный забор и сверху еще колючая проволока, по которой идет ток. И только мы до калитки в этом заборе доходим – у нас за спинами ракета ухнула... Я полы шинели схватил, голову закрыл и – не дыша – бежал, бежал... Я любил нырять и всегда тренировался, задерживал дыхание – сначала 40 секунд, 60... До 80 секунд мог не дышать. И вот я бегу и все время считаю, считаю... Где-то до 60 досчитал, споткнулся, какая-то колючка там росла, трава... Что-то под ноги попало, я упал, потянул чуть носом – пах-

нет. Я вскочил и дальше побежал. Опять упал и уже самостоятельно не встал, меня потом подобрали. А, когда я бежал, руки снаружи были, и получился ожог третьей степени. Кроме рук, вся грудь, живот, ухо, часть лица были залиты кислотой. Пигментация после ожога так и осталась на всю жизнь.

Нас человек восемьдесят отправили в ожоговый центр, в Москву. Никакое ранение, никакие болячки так не трудны человеку для выживания, как ожоги. Причем если после ранения или ампутации проходит два-три дня – и боль тупеет, то здесь – и день, и два, и неделю, и месяц – и все болит страшно.

Я помню только – все время просил: «Сделайте мне скорее укол новокаина или что еще, чтобы я не сошел с ума». Как мы выжили, как нас лечили? Примитивно. Наливают в посудину марганцовки, салфетки мочат и вытирают слизь, гной, которые на ране. Лежишь под колпаком голенький сов-

ведчиков и встречали их по ту сторону линии фронта после выполнения задания.

И в процессе этих хождений-вождений туда-сюда мы однажды ушли от фронта примерно на 40 км. Отвели ребят в город Бельск – это между границей Польши и Чехословакии. Место явки – в парикмахерской. Ребята нам говорят пароль: «Минск». Это значит, что мы задачу выполнили, и их все устроило. Возвращаемся обратно. И тут встречаются нам гуцулы и рассказывают, что в ближней деревне есть немецкая школа младших командиров, и там сегодня выпуск, а по этому случаю, как водится, свежееиспеченные офицеры гуляют. А мы же молодые, дурные! Мне бы сказать – ну, и пусть себе отмечают, мы свою задачу выполнили. Так нет же. Был у меня такой Петька Удалов, говорит: «Иван Васильевич, пошли – врежем, устроим им пьянку». И другие ребята в один голос: «Давай!»

Ну, что? Нас восемь разведчиков, у нас автоматы, гранаты – хватает всего. Одеты



Иван Васильевич Мещеряков среди юных космонавтов в Калуге

сем, чтобы нагноение не распространялось. Лампочки светят ультрафиолетовые – облучение и нейтрализация. И, когда тебе уже совсем невмоготу, делают блокаду новокаиновую. Шприц большой, наверное, грамм 200 новокаина. И колют – предплечье, выше пупка... После этого вся боль отключается. И примерно полдня ты в нормальном состоянии, можешь задремать, уснуть. Дальше опять начинается страшная боль. А медики считают, если слишком много колоть новокаина, можно и на тот свет большого отправить. Поэтому мы криком кричим, просим сделать укол, а врачи нам: «Погоди, погоди, сейчас некогда». То есть, умышленно оттягивают время, чтобы тебя же и не убить. А потом ты говоришь: «Все. Вот сейчас сойду с ума». Ну, тут тебе снова делают блокаду. Это тяжело. Но и в тот раз я выжил...

А если опять вспомнить годы войны – мне довелось быть и разведчиком, добывать периодические документальные данные, брать «языков». Кроме задачи ведения разведки непосредственно для своей армии, нам давали и задания агентурного характера, крупномасштабные. Например, мы водили в тыл противника наших кадровых раз-

мы под гуцулов – холщовые рубахи, на головах шляпы соломенные. Подбираемся к деревне. Кукуруза стоит спелая, выше нас, подсолнухи. И школа на пригорке, среди зелени. Немцы столы на улице расставили, пьют-гуляют. Мы их «подковой» взяли с восьми автоматов – и как врезали! Они же без оружия, еще не выпущены в войска – такие же, как наши курсанты. Я выкрикнул: «Штеттен зих! Хенде хох!» – и они руки кверху. Ну, а дальше-то что делать? Построили их и повели в ближний лесочек, всех положили на землю. Они не знают, сколько нас. Ощупали всех, пуговицы им обрезали, чтобы они штаны в руках несли, и повели к нам в тыл. По дороге три-четыре человека пытались бежать, мы их пристрелили – и остальные притихли. Мы привели всю эту толпу в тыл, завели во двор штаба дивизии. Командир дивизии как в окно увидал, что полон двор немцев, перетрухнул: неужели фашисты прорвали фронт? Вот так мы, восемь человек, двести тридцать шесть пленных привели.

Ну, погудели, об этом, пошумели; в газете «За Родину» заметку написали. Я представил всех ребят к наградам – ор-



В кабинете К.Э. Циолковского дома-музея в Калуге

дедам Славы, Александра Невского. Прошло время, все мои ребята получили свои награды. А мне – тишина. Начальник штаба дивизии говорит: «Что такое? Я тебя на Героя представлял, куда это все делось?» Я отвечаю: «Ну, куда делось? Что же теперь, плакать что ли? Нет – так нет».

Закончилась война. Живу нормально. Космосом занимаюсь. Когда в шестидесятые годы создали ракетные войска, разместили их по территории всего Советского Союза, возникла сложность. Войсками управлять надо, централизованное боевое управление существует, а связи нет настоящей. И на основе «Молнии-1» мы создали систему управления стратегическими силами «Корунд». Как всегда, когда в те годы большие работы ставили на вооружение, комиссии ходили, начальство восхищалось – и в результате пришли награды: 90 орденов, Ленинская премия, две Государственных и три Героя Соцтруда. Предложили – дать одну Звезду Мещерякову, руководителю работ. Так в 1975 г. я получил звание Героя Социалистического Труда.

Прошло лет двадцать. Мы создали музей нашей дивизии в Москве, в техникуме им. Андреева возле Ярославского вокзала. На этом здании сейчас наша мемориальная доска висит. И когда в военном архиве в Подольске поднимали дивизионные документы, нашелся мой наградной лист! Оказалось, что тогда, в 1944 г., его подписали все: командир дивизии, корпуса, армии, командующий фронтом. А красным карандашом поперек написано: «Подвиг Военному Совету фронта неизвестен. Мехлис». И из-за этой резолюции мне Героя не дали, а наградной лист в архив послали. И он там лежал. Мои однополчане доложили об этом маршалу В.Говорову – он возглавляет Совет ветеранов Вооруженных Сил.

А я уже был уволен в запас. Встретились мы с В.Л.Говоровым в 1995 г. при подготовке Парада Победы – мы оба в нем участвовали. И Говоров говорит: «Мы от имени Совета ветеранов представили тебя к званию Героя Советского Союза – тот твой наградной лист взяли и от себя еще представление написали, о твоих космических де-

лах». И опять – тишина. Несколько лет прошло. Снова встречаемся с В.Говоровым на каких-то торжествах. Он спрашивает: «Ну что, получил Героя-то?» Я отвечаю: «Откуда? Я вообще ничего не знаю». Он говорит: «Елки-палки» – и какому-то своему порученцу приказывает: «Узнай, в чем дело? Не может этого быть». Узнают. Им говорят: «А чего вы Звезду не получаете? Уже три года, как Указ был, все лежит на полке».

И мне вручили Орден Ленина, Золотую Звезду, часы сделали золотые, на циферблате – «Герой Советского Союза, Герой Социалистического Труда». Саблю мне подарили в чехле – руби противника, говорят.

Но я на судьбу не в обиде. Если бы дали мне Героя во время войны – всю жизнь это могло изменить. Скажем, я бы наверняка в Военно-инженерную академию имени В.В.Куйбышева не попал, меня бы направили по командной линии: герой-командир, зачем ему идти в радиотехнику? Значит, полагалась бы мне, Герою, Академия им. М.В.Фрунзе или Академия Генштаба. А поскольку Звезды тогда у меня не было, я спокойно занялся радиотелемеханикой, потом космосом...

Была бы эта Звезда – мне бы Героя Соцтруда не дали, сказали бы – хватит с него, он уже Герой. Так что жизнь могла бы по другой дорожке идти, но так получилось, и я ни на кого не в обиде.

Солнечным погожим осенним днем в Москве, в Военной академии ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого представители ведущих авиационно-космических фирм, Росавиакосмоса, Министерства обороны и различных родов войск, Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, летчики-космонавты, ветераны космической отрасли чувствовали своего боевого соратника И.В.Мещерякова.

После Великой Отечественной войны майор-орденоносец Иван Мещеряков в двадцать с лишним лет снова сел за школьную парту и с золотой медалью окончил вечернюю школу. В 1952 г. поступил в Военно-инженерную академию им. В.В.Куйбышева, в 1956 г. с отличием ее окончил и был

направлен в НИИ-4 Министерства обороны СССР.

Расцвет научной деятельности И.В.Мещерякова совпал с периодом, когда в Советском Союзе происходил переход от космической теории к практике; от смелых идей и кабинетных расчетов, лабораторных исследований и экспериментальных образцов – к серийному промышленному производству. И потому этапы продвижения Ивана Васильевича по служебной лестнице от научного сотрудника до заместителя начальника института по космической тематике – это этапы развития советской космонавтики, в частности по испытаниям и внедрению космических видов связи – за это направление отвечал наш юбиляр.

В 1983–88 гг. И.В.Мещеряков был начальником 50 ЦНИИ КС МО СССР. Он стал основателем научной школы по проблемам создания космических комплексов и автоматизированных систем управления, а также автором ряда книг по космонавтике.

Эта огромная часть жизни генерала осталась пока за кадром. Однако кинорежиссеру Николаю Лебедеву всего 35 лет. И, как знать, может быть, теперь, познакомившись с Иваном Васильевичем, он захочет снять космическое продолжение фронтовой «Звезды»?

Сообщения ▶

⇨ Указом Президента РФ от 16 сентября 2002 г. №987 утверждены Программа развития г. Королева как наукограда Российской Федерации на 2002–2006 гг. и приоритетные направления научной, научно-технической и инновационной деятельности, экспериментальных разработок, испытаний и подготовки кадров. В соответствии с Программой объем реализации продукции и услуг на основных предприятиях научно-производственного комплекса города увеличится в 2006 г. в 3.20 раза по сравнению с 2000 г., причем объем работ в области внешнеэкономической деятельности составит 37–40%. Доходы от реализации продукции и услуг предприятиями научно-производственного комплекса в 2006 г. составят 18.580 млрд руб против 10.979 млрд руб в 2001 г., а среднемесячная зарплата увеличится с 3831 до 6873 руб. – П.П.



⇨ 24 сентября американскому ученому Кеннету Келлерману (Kenneth Kellerman) был вручен Диплом иностранного члена РАН. Профессор Келлерман – выдающийся специалист в области астрономии и радиоинтерферометрии с длинной базой. Исследования, в которых используются одновременно два радиотелескопа, удаленных друг от друга на расстояние, сравнимое с размерами земного шара, имеют особо высокую точность при астрономических наблюдениях. Работы Келлермана расширили представления о геометрии Вселенной и ядрах галактик. Впервые К.Келлерман посетил Россию в 1965 г. и с удовольствием вспоминает о совместной работе с российскими астрономами: «Я благодарен за те возможности, – говорит ученый, – которые вы предоставили мне за эти годы». Профессор Келлерман сообщил, что сейчас с группой ученых разных стран обсуждает в России проект космического радиотелескопа с максимальным удалением от Земли в 300 тыс км, предназначенного для изучения «черных дыр» и квазаров. – И.Б.

Михаил Бурдаев

О подготовке группы «7К-С»

В один из погожих сентябрьских дней в редакции *НК* раздался телефонный звонок. Из Звездного городка звонил Михаил Николаевич Бурдаев. Он сообщил, что, читая пятый номер журнала «Новости космонавтики», в статье «Легендарный корабль “Союз”» обнаружил ошибочную фразу. В ней, со слов А.Воронова, утверждалось, что в 1976 г. А.Воронов и М.Бурдаев «получили неудовлетворительные оценки на экзаменах, устроенных в НПО «Энергия» по кораблю 7К-СТ, и по этой причине были отстранены от дальнейшей подготовки». На самом деле, как сообщил М.Н.Бурдаев, он сдал экзамены в числе лучших из военных космонавтов. Михаил Николаевич обнаружил в статье и некоторые другие неточности в изложении фактов, а также предложил подробнее рассказать о подготовке и экзаменах группы «7К-С». И вот, спустя несколько дней, в Звездном городке состоялась беседа редактора-корреспондента *НК* и автора вышеупомянутой статьи **Сергея Шамсутдинова** с Михаилом Николаевичем Бурдаевым.



Михаил Бурдаев родился 27 августа 1932 г. в Феодосии в Крыму. В 1956 г. с отличием окончил Военно-воздушную инженерную академию имени А.Ф.Можайского. В 1956–1959 гг. служил на различных инженерных должностях в Дальней авиации ВВС и летал на тяжелых стратегических бомбардировщиках Ту-95. В 1959 г. перешел на службу в НИИ-2 ПВО (г.Калинин, ныне – г.Тверь). С 1960 г. начал работать по военной космической тематике.

12 апреля 1967 г. М.Бурдаев был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС.

Готовился по программам 7К-ВИ, «Алмаз», ДОС, 7К-С и 7К-СТ. 20 апреля 1983 г. был переведен с должности космонавта-испытателя на должность сменного руководителя группы управления отряда космонавтов ЦПК. В 1989 г. уволен из рядов Вооруженных Сил СССР по возрасту.

В настоящее время полковник запаса, доктор технических наук, профессор Михаил Николаевич Бурдаев работает в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина на должности старшего научного сотрудника отдела подготовки космонавтов к проведению научных экспериментов и исследований в космических полетах.

– Михаил Николаевич, за всю историю отряда космонавтов ЦПК ВВС в него лишь один раз зачислялись научные сотрудники из НИИ Войск противовоздушной обороны страны. Среди них были и вы. Расскажите, пожалуйста, как это было?

– В нашем НИИ идею «пойти в космонавты» выдвинул Владимир Алексеев, человек очень энергичный, способный и обаятельный. Он решил стать космонавтом и добился поддержки Научно-технического комитета Войск ПВО в том, чтобы набор в космонавты был проведен и в нашем институте. Вскоре был составлен список, и восемь человек из нашего НИИ были направлены на медкомиссию в военный госпиталь (ЦВНИАГ) в Москву. У меня рост тогда был 183 см, а вес 97.5 кг, и я, честно говоря, думал, что меня не возьмут. Но решил: попробую, а вдруг все-таки пройду. Кроме меня, в госпитале на медобследовании оказались Владимир Борисович Алексеев, Николай Степанович Порваткин, Анатолий Алексеевич Николаев, Владимир Яковлевич Фишелев, Геннадий Ибрагимович Фадеев, Владлен Михайлович Глушков и Юрий Титов, отчества которого, к сожалению, уже не помню. Медицинское обследование проходило в два этапа. На первом этапе я был признан временно не годным. Врачи сказали, что у меня всего лишь гланды не в порядке. И тогда мне их удалили. А уже второй этап обследования проходил серьезно, согнал 20 кг веса. В итоге медкомиссии прошли Алексеев, Порваткин, я и Николаев. Но в отряд космонавтов попали только первые трое, так как Анатолий Николаев по решению командования был оставлен в институте.

Наша группа из НИИ ПВО – единственная за всю историю отряда космонавтов ЦПК, приказ о зачислении которой вышел в День космонавтики – 12 апреля 1967 г. А первый день нашей службы в отряде, 26 апреля, начался с того, что мы прибыли в Центральный дом Советской Армии с венком... на похороны космонавта Комарова. Мы были знакомы с Владимиром Михайловичем Комаровым еще по работе в институте. Он был замечательным человеком. Вот с такого печального события началась наша служба в отряде. В 1969 г. мы закончили общекосмическую подготовку, и нас включили в группу подготовки к полетам на орбитальной станции «Алмаз». Затем меня перевели на программу ДОС, а потом на 7К-С.

– Как была образована группа по кораблю 7К-С, кто в эту группу входил?

– Пилотируемый корабль 7К-С разрабатывался по техническому заданию Министерства обороны СССР для проведения широкой программы военно-прикладных и военно-научных работ. Основаниями для его разработки были Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1966 и 1967 года, а также решение Комиссии по военно-промышленным вопросам при Совете Министров СССР от 1969 г.

16 декабря 1973 г. председатель Комиссии по военно-промышленным вопросам утвердил совместное предложение Ми-



нистерства обороны и Министерства общего машиностроения по составу четырех экипажей для летно-космических испытаний и зачетных испытаний корабля 7К-С: Л.Кизим–В.Аксенов, Ю.Мальшев–Г.Стрекалов, В.Ляхов–А.Воронов и Л.Попов–М.Бурдаев. Так что, хотя корабль и имел военное назначение, в двух первых экипажах бортинженерами были гражданские лица.

Решение Комиссии по военно-промышленным вопросам было объявлено к исполнению приказом Главнокомандующего ВВС №012 от 22 января 1974 г. и приказом по войсковой части 26266 (ЦПК) №012 от 30 января 1974 г. Тем же приказом по части к группе «7К-С» были прикомандированы В.Алексеев, Н.Порваткин и несколько космонавтов из НПО «Энергия».

– Как проводилась подготовка группы?

– В статье ошибочно указано, что наша группа проходила подготовку в ЦПК. На самом деле это был первый случай, когда НПО «Энергия» взяло на себя техническую подготовку космонавтов, и поэтому мы готовились не в ЦПК, а в НПО «Энергия». Военные космонавты ежедневно к 9:00 приезжали из Звездного городка в Подлипки, где занимались до 15:00. В те, уже далекие, семидесятые годы отношения между ЦПК имени Ю.А.Гагарина и НПО «Энергия» имени С.П.Королева, которые тогда возглавляли соответственно Г.Береговой и В.Глушко, были весьма напряженными. Это касалось и вопросов комплектования экипажей, и организации и проведения их подготовки. Общее количество космонавтов в отрядах ЦПК и «Энергии» намного превышало потребность в них для участия в космических полетах. Более того, при обсуждении вопросов о комплектовании очередных экипажей представители «Энергии» неоднократно настаивали на том, чтобы не только космонавтами-исследователями и бортинженерами, но и командирами кораблей летали космонавты с их предприятия. Каждая сторона стремилась продвигать в экипажи своих кандидатов.

В этом соперничестве перевес был явно на стороне НПО «Энергия»: в руках этого Объединения были все основные экономические и административные рычаги. Все пилотируемые космические полеты организовывались и проводились как «летно-конструкторские испытания». Окончательные технические и организационные решения, в т.ч. по составу экипажей, принимал генеральный конструктор НПО «Энергия» В.Глушко. Затем эти решения утверждались более высокими комиссиями, в аппарате которых опять же работали специалисты в основном из НПО «Энергия». У командования ЦПК таких полномочий и таких лоббистов не было. Его возможности отстаивать своих кандидатов при назначении в экипажи были минимальными.

Приведу такой пример. В первый же день занятий нашей группы в «Энергии» было объявлено, что военным космонавтам разрешается брать для изучения технической документацию по списку, в котором было указано двадцать наименований книг. При первом же знакомстве с этим списком обнаружилось, что в нем перечислена только литература, выпущенная более четырех лет назад. Наши просьбы расширить и обновить этот список остались безответными.

В то время организация, формы и методы подготовки космонавтов в НПО «Энергия» существенно отличались от тех, которые были отработаны в ЦПК. У нас в Центре существует штат специалистов: методисты, ведущие инженеры и их помощники и просто преподаватели, которые предварительно собирают, обобщают и обрабатывают теоретические материалы и техническую документацию, чтобы затем наиболее наглядно и доходчиво изложить материал космонавтам во время учебного процесса. Такая работа необходима потому, что каждый космонавт до первого своего полета в космос сдает более ста экзаменов и зачетов. Его учебное время и труд необходимо расходовать наиболее эффективно. Именно поэтому к качеству учебной документации и преподавания в ЦПК всегда предъявлялись и предъявляются самые высокие требования.

В НПО «Энергия» таких специалистов в штате не было. Учеба там была организована иначе. Часто повторялась непривычная для нас ситуация: к назначенному времени или несколько позже в группу приходил кто-либо из инженеров предприятия и говорил, что ему вчера сказали, что надо рассказать космонавтам о такой-то бортовой системе или аппаратуре; он к этому занятию специально не готовился, но готов ответить на интересующие нас вопросы. Чтобы задать такие вопросы, нам надо было уже знать эту систему, но самостоятельное изучение системы нам не планировалось, да и книжки, которые нам, военным, разрешили брать на предприятии, были явно староваты. Вот в таком режиме мы и готовились два года.

– А как группа сдавала экзамены?

– Когда подошло время сдавать экзамены, начались неожиданные вещи. В ЦПК экзамены и зачеты проводятся в присутствии всех экзаменуемых, т.е. в составе всей группы. Ответы каждого слушают все. А в «Энергии» нам объявили, что в помещении, где будут проходить экзамены, космонавты будут допускаться поодиночке, что и было



сделано на экзаменах по всем предметам, кроме системы жизнеобеспечения. Кроме того, была введена новая, особая система оценок: не обычные баллы, как всегда бывает на любом экзамене, а «потерянные» баллы – зеркальное отображение обычных оценок. У нас тогда сложилось впечатление, что всю процедуру оценок знаний космонавтов в «Энергии» специально сделали как можно более скрытой и запутанной. Организаторы экзаменов достигли своей цели: космонавты не слышали ответов других членов группы и не могли сравнить уровни подготовки.

Как командир группы военных космонавтов, я имел возможность присутствовать в НПО «Энергия» при оформлении протокола экзаменационной сессии и с удивлением наблюдал, как руководитель подготовки Алексей Елисеев своей рукой правит оценки в черновиках ведомостей. После такой коррекции в итоговом протоколе ноль потерянных баллов имели два летавших космонавта НПО «Энергия», одним из них, насколько я помню, был Олег Макаров. Вслед за ними по числу потерянных баллов шли нелетавшие космонавты НПО «Энергия» и двое или трое военных космонавтов, в том числе и я. Больше всех не повезло Анатолию Воронову – он «потерял» все баллы. Так что по отношению к себе А.Воронов был прав: он действительно получил на тех экзаменах самые низкие оценки. Он очень переживал эту неудачу.

Анатолий Федорович Воронов – человек, почти 30 лет отдавший авиации и космонавтике, заслуженный штурман-испытатель СССР, награжденный тремя орденами, много видевший и переживший, вскоре после этого ушел из отряда космонавтов по болезни. К сожалению, его давно уже нет в живых...

Сколько после этого еще исправляли оценки в протоколе, пока он дошел до ЦПК, я не знаю. Вскоре после тех экзаменов экипажи переформировали, и в них на должности бортинженеров были назначены только космонавты из НПО «Энергия». Прочитав вашу статью, я хотел найти протокол тех экзаменов. Обратился по этому поводу в отдел подготовки космонавтов РГНИИ ЦПК, но ни у нас в Центре, ни в «Энергии» этот документ, оказывается, не сохранился.

Вот все, что я хотел рассказать об истории подготовки группы «7К-С».

Сообщения ▶

✧ Приказом Государственного таможенного комитета РФ от 22 августа 2002 г. №884 в связи с подписанием 29 апреля соответствующего соглашения таможенных органов России и Казахстана введены новые Правила таможенного оформления и таможенного контроля товаров и транспортных средств, вывозимых из Российской Федерации на комплекс «Байконур» и ввозимых с комплекса «Байконур» в Российскую Федерацию. – П.П.

✧ ✧ ✧

✧ 24–27 сентября в Тулузе, Франция, прошла европейская конференция по комплектованию ESCCON-2002. Специалисты ракетно-космической отрасли, собравшиеся на проходящем раз в 2 года форуме, обсудили вопросы, касающиеся все возрастающих требований изготовителей ракет и спутников к производству отдельных узлов и устройств, применяемых при создании КА, РН и наземного оборудования. Обсуждались также вопросы надежности разрабатываемого оборудования. – И.Б.

✧ ✧ ✧

✧ 17–19 сентября в Калуге прошли очередные XXXVII Чтения имени К.Э.Циолковского; в нынешнем году они были посвящены 145-летию со дня рождения ученого. Выступая на открытии Чтений, заместитель губернатора Калужской области В.Сафронов отметил, что ему приятно видеть в зале большое количество молодежи. Константин Эдуардович был не только ученым, но и учителем. И хотя у него нет специальных трудов на педагогическую тему, вопросы педагогики он рассматривал в работах «Основы нравственности», «Какой тип школы желателен» и др. На открытии Чтений были вручены стипендии имени К.Э.Циолковского и П.Л.Чебышева. А вице-президент Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского профессор И.Мещеряков вручал удостоверения новым действительным членам академии, среди которых оказался и правнук Циолковского Сергей Самбуров. – И.Б.

27 августа 2002 г. на 87 году ушел из жизни бывший начальник штаба – первый заместитель начальника Центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина, военный летчик 1-го класса генерал-майор авиации в отставке Пашков Николай Павлович.

В полете – Intelsat 906

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

6 сентября в 06:44 UTC (03:44 по местному времени) со стартового комплекса ELA-2 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace осуществлен пуск РН Ariane 44L (полет V154). Носитель вывел на орбиту спутник связи Intelsat 906, принадлежащий международной компании Intelsat Ltd.

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

- > наклонение – 6.99° (7.0±0.06°);
- > высота перигея – 199.7 км (199.8±3 км);
- > высота апогея – 35929 км (35956±150 км).

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА Intelsat 906 присвоено международное регистрационное обозначение **2002-041A**. Он также получил номер **27513** в каталоге Космического командования США.

Расчет параметров орбиты КА по двухстрочным элементам КК США дал следующие результаты:

- > наклонение – 7.00°;
- > высота перигея – 180.3 км;
- > высота апогея – 37216 км;
- > период обращения – 655.8 мин.

Ariane уходит в ночь

Прошедший пуск стал 155-м для РН семейства Ariane за всю их историю и 10-м стартом Arianespace в 2002 г. Надо заметить, что предыдущий пуск состоялся всего за 10 дней до этого (РН Ariane 5G, полет V155, старт 28 августа). Кроме того, состоявшийся пуск был 114-м для РН типа Ariane 4 и 72-м подряд успешным стартом этих ракет (последний раз Ariane 4 потерпел аварию в марте 1995 г.). Прекрасная статистика по безаварийности!

Две трети КА Intelsat были выведены на орбиту с помощью европейских ракет. С другой стороны, Intelsat 906 стал 22-м спутником этой организации, запущенным на РН Ariane (14% от общего числа пусков). По заявлению руководства Arianespace, за последние 20 лет 10% прибыли компании принесли запуски спутников Intelsat. Из этого заявления следует, что Arianespace продает Intelsat свои ракеты по несколько более низким ценам по сравнению со средними показателями. Видимо, это связано с тем, что Intelsat – оптовый покупатель. Контракт на запуск шести КА Intelsat IX был заключен в ноябре 1997 г. В связи с тем, что покупались услуги на запуск не отдельного спутника, а сразу шести КА, Arianespace, судя по всему, предоставил Intelsat солидные скидки.

Первый спутник по этому контракту – Intelsat 901 – был выведен на орбиту 9 июня 2001 г. в ходе миссии V141. За ним с Куру последовали Intelsat 902 (V143; 30 августа 2001 г.), Intelsat 904 (V148; 23 февраля 2002 г.) и Intelsat 905 (V152; 5 июня 2002 г.). Запуск последнего из шести заказанных носителей Ariane 44L с КА Intelsat 907 намечен на первый квартал 2003 г.

Конфигурация РН, используемой для запуска, – Ariane 44L – представляет собой базовый трехступенчатый носитель с четырьмя жидкостными стартовыми ускорителями PAL производства компании Astrium. В такой конфигурации носитель стартовал тридцать восьмой раз.

Пусковая кампания для КА Intelsat 906 на космодроме Куру до завершения накатки головного обтекателя заняла 15 рабочих дней. Вся подготовка РН уложилась на сей раз в 25 рабочих дней.

Сборка РН началась более чем за 3 месяца до старта. 4 июня на пусковой платформе была установлена первая ступень, 5 июня на нее поставили вторую, а на следующий день на вторую встала третья ступень. Вслед за этими операциями 7–11 июня прошла навеска четырех стартовых ускорителей PAL. На этом работы с носителем были временно приостановлены в ожидании полезной нагрузки.

Тем временем еще 5 июня с пусковой установки ELA-2 стартовала предыдущая РН Ariane 4 с КА Intelsat 905. Позже за время пусковой кампании миссии V154 были пущены еще два носителя Ariane 5 (5 июля и 28 августа).

Спутник Intelsat 906 был доставлен из Пало-Альто в Куру 8 августа. После выгрузки спутника из самолета его перевезли в здание подготовки полезных грузов S1B, где начались его предстартовые проверки. 20 августа испытания КА Intelsat 906 были завершены, и его перевезли из здания S1B в корпус заправки КА S3B. Там на следующий день началась заправка спутника.

23 августа РН Ariane 44L, правда еще без головной части, была вывезена на пусковую установку ELA-2. Тогда же было объявлено, что старт намечен на 6 сентября, стартовое окно откроется в 06:44 UTC и продлится один час.

За семь дней до расчетной даты запуска, 26 августа на ELA-2 начались операции



по подключению систем РН к стартовому оборудованию. На следующий день прошла накатка ГО на спутник. 29 августа головную часть перевезли на стартовый комплекс. Там 30 августа прошла ее стыковка с РН и начались совместные испытания. 2 сентября прошла репетиция запуска. За 3 дня до старта, 3 сентября прошел смотр готовности к пуску RAL. На следующий день была выполнена заправка первой и второй ступеней носителя и жидкостных стартовых ускорителей долгохраняемыми компонентами топлива (несимметричным диметилгидразином и азотным тетраоксидом).

Окончательный предстартовый отсчет начался за 12 час 30 мин до пуска. На отметке Т-3 час 35 мин началась заправка криогенной третьей ступени жидкими кислородам и водородом. В Т-1 час 5 мин были включены передатчик системы передачи телеметрической информации и телеуправления. За 6 мин до запуска ДУ первой ступени наземные и бортовые компьютеры были синхронизованы. В Т-3 мин 40 сек КА перешел на питание от бортовых источников электроэнергии, а в Т-1 мин – носитель.

0	Запуск ДУ первой ступени и ускорителей PAL
0:00:44	Контакт подъема
0:00:16	Конец вертикального этапа подъема
0:02:30	Отделение стартовых ускорителей PAL
0:03:31	Отделение первой ступени
0:03:34	Запуск ДУ второй ступени
0:04:24	Сброс ГО
0:05:43	Отделение второй ступени
0:05:48	Запуск ДУ третьей ступени
0:18:49	Отключение ДУ третьей ступени
0:20:57	Отделение КА Intelsat 906
0:21:58	Начало маневра уклонения третьей ступени
0:22:30	Окончание работы компании Arianespace по полету V154

Наконец за 9 сек до запуска двигателей была отведена кабель-мачта.

Циклограмма выведения приведена в таблице. После отделения от 3-й ступени РН спутник был сориентирован, прошли проверки его бортовых систем. Перевод Intelsat 906 на геостационарную орбиту, во временную точку стояния 58.5° в.д. Он проходил по следующему графику:



Дата маневра	Орбита после маневра			
	высота перигея, км	высота апогея, км	накло-нение, °	период обращения, мин
07.09.2002	6462.6	35787.9	3.46	755.9
09.09.2002	25237.6	35769.6	0.51	1174.6
12.09.2002	27777.4	35767.0	0.42	1235.3
16.09.2002	35757.9	35785.2	0.09	1433.2

Следующий пуск РН семейства Ariane предварительного был намечен на 10 октября, но в первых числах сентября он «переполз» на ноябрь. В миссии V157 впервые должна стартовать новая модификация РН Ariane 5A с криогенной верхней ступенью EPS-A, позволяющей выводить на геопереходную орбиту полезные нагрузки массой до 10 т. В первом полете на носителе будут установлены КА связи Hot Bird 7, принадлежащий компании Eutelsat, и Stentor, созданный по заказу Французского космического агентства (CNES). Однако, чтобы полностью загрузить ракету, двух аппаратов оказалось недостаточно. Поэтому кроме них на Ariane 5A грузятся дополнительный балласт. Подготовка к пуску V157 официально началась 22 августа.

Запустив один КА, Arianespace вскоре восполнил свой портфель заказов новым контрактом. 17 сентября исполнителем директором компании Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) подписал с исполнительным директором компании Hisdesat Хосе Мариа Гойя Фернандес (Jose Maria Hoyos Fernandez) контракт о запуске с помощью РН Ariane 5 спутника связи Spainsat. Старт намечен на 2004 г. Спутник будет взят в лизинг у американской компании Space Systems / Loral. Расчетная точка стояния КА – 30° з.д. Оттуда аппарат будет обеспечивать испанские Вооруженные силы космической связью. Надо заметить, что компания Hisdesat была специально создана Минобороны Испании в качестве оператора военной спутниковой связи для взятия КА Spainsat в лизинг.

КА Intelsat 906

КА серии Intelsat IX разработан по заказу Intelsat Ltd. американской компанией Space Systems/Loral (г. Пало-Альто, шт. Калифорния) на основе усовершенствованной базовой платформы LS-1300HL (другое название – LS-1300 Extended). Главное отличие от стандартной LS-1300 состояло в увеличенной мощности системы электропитания за счет роста площади солнечных батарей.

Стартовая масса КА – 4723 кг, сухая масса – 1955 кг. Габариты при запуске – 2.80×2.80×5.90 м. После раскрытия на геостационарной орбите СБ максимальный размер составляет 31 м. КА оснащен трехосной системой ориентации. Мощность бортовой системы электропитания в начале работы – 10 кВт. Гарантийное время активного существования – 13 лет.

Intelsat 906 будет обеспечивать услуги по передаче данных через сеть Internet, непосредственному теле- и радиовещанию, телефонии, формированию корпоративных сетей. На КА установлены 72 транспондера диапазона С (5850–6425 МГц – вверх, 3625–4200 МГц – вниз) и 22 диапазона Ku (14.00–14.50 ГГц – вверх, 10.95–11.20 ГГц и 11.45–11.70 ГГц – вниз). Все транспондеры

имеют полосу пропускания 36 МГц. Блок полезной нагрузки был изготовлен компанией Alcatel Space.

Расчетная точка стояния КА – 64° в.д. над Индийским океаном. Отсюда своим глобальным лучом С-диапазона спутник обеспечит охват четырех зон: северо-западный – Европа, северо-восточный – Южная и Юго-Восточная Азия, юго-западный – Африка, юго-восточный – Австралия. Первый перенацеливаемый луч Ku-диапазона на Intelsat 906 по плану будет нацелен на Центральную и Западную Европу и обеспечит максимальную эквивалентную изотропно излучаемую мощность сигнала (ЭИИМ_{max}) до 54.0 дБ-Вт. Второй луч Ku-диапазона с ЭИИМ_{max} до 53.6 дБ-Вт будет направлен на Индию для расширения возможностей Intelsat на быстроразвивающемся телекоммуникационном рынке этой страны.

В точке 64° в.д. КА Intelsat 906 заменит Intelsat 804. Этот спутник был запущен 22 декабря 1997 г. на РН Ariane 42L (V104). Ресурс этого КА еще далеко не выработан. В октябре, когда 906-й будет введен в строй, начнется перевод 804-го в точку 176° в.д., где он расширит емкости компании в регионе Тихого океана.

С выходом на орбиту 906-го орбитальная группировка Intelsat выросла до 24 КА. Этот аппарат стал первым в новой «экспансии» Intelsat в Азиатский регион. Следующим шагом станет установка спутника в точку 85° в.д., откуда он должен вещать на территорию Китая, Индии и других стран Азии.

По материалам Arianespace, SS/Loral и Intelsat



Сообщения

⇨ Закончен процесс доведения на рабочую орбиту спутника Galaxy 3С, запущенного 15 июня носителем «Зенит-3SL» с морского космодрома. Как мы уже сообщали (НК №8, 2002), используя бортовые ЖРД, аппарат к 28 июня пришел на синхронную орбиту с наклоном 0.20°, высотой 30130×41440 км и периодом 1435.7 мин. В период со 2 июля по 8 августа при помощи электрореактивной ДУ XIPS аппарат выполнил окончательное округление орбиты, а между 2 и 12 сентября переместился из промежуточной точки стояния 76° з.д. в окончательную 95° з.д. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ По данным сайта Министерства связи РФ, НПО ПМ имени акад. М.Ф.Решетнева по заказу ЗАО «Зонд-Холдинг» завершило разработку технических предложений по созданию сверхмалого КА связи «Гном», выводимого на геостационарную орбиту в качестве дополнительной нагрузки к «тяжелому» аппарату. НТС Росавиакосмоса одобрил технические решения по созданию КА «Гном» и рекомендовал включить его в установленном порядке в Федеральную космическую программу России на 2001–2005 гг. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Государственная комиссия по электросвязи поручила руководителю департамента радио, телевидения и спутниковой связи Минсвязи России Павлову В.И. и члену ГКЭС Козлову В.И. определить возможность использования КА «Экран-М» №17, находящегося на хранении на космодроме Байконур, и подготовить в 4-м квартале 2002 г. взаимно согласованное решение Минсвязи России и Росавиакосмоса о порядке и сроках приведения указанного аппарата в готовность к запуску с учетом обеспечения финансирования всех необходимых работ. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 5 сентября EADS предложил компании Alcatel объединить филиалы, производящие спутники. Alcatel сообщил, что не заинтересован в этой сделке. Такое слияние рассматривалось начиная с предыдущего объединения европейских фирм – изготовителей спутников в концерн Astrium в мае 2000 г. Такая сделка, вероятно, нуждалась бы в разрешении Европейской комиссии, так как она создаст еще одну монополию в Европе. ЕКА уже выразило беспокойство, что «наличие всего одного основного подрядчика при создании новых спутников будет препятствовать честным переговорам». – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 17 сентября НПО прикладной механики заканчивает согласование условий контракта стоимостью 200 млн \$ на постройку и запуск спутника связи Vinasat для Вьетнама. В соответствии с нынешними планами, Vinasat будет построен на базе платформы «Экспресс М» и запущен в 2004 г. с помощью РН «Протон-К». На спутнике будут установлены 28 транспондеров. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 16 сентября компания Arianespace подписала контракт с Hisdesat, испанским военным оператором спутниковой связи, на запуск КА Spainsat с помощью РН Ariane 5 в 2004 г. Этот спутник массой 3700 кг, построенный Space Systems/Loral и несущий 13 транспондеров диапазона Х и один – диапазона Ка, будет размещен в точке стояния 30° з.д. для замены военной аппаратуры связи Seconsat, работающей в диапазоне частот Х на спутниках Hispasat 1А и 1В. – И.Б.

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

10 сентября в 08:20 UTC (17:20 местного времени) со стартовой площадки Космического центра Танэгасима (Tanegashima Space Center, TNSC) был осуществлен пуск ракеты-носителя H-2A*.

После двух испытательных полетов, которые трудно назвать полностью удачными, японская ракета успешно вывела на существенно отличающиеся орбиты два спутника – «Беспилотную космическую экспериментальную возвращаемую систему» USERS (Unmanned Space Experiment Recovery System) и «Спутник для испытаний системы ретрансляции данных» DRTS (Data Relay Test Satellite).

Через 14 мин 21 сек после запуска, когда отработали стартовые твердотопливные ускорители (СТУ) и первая ступень и в первый раз включилась вторая ступень, КА USERS был выведен на низкую околоземную орбиту со следующими параметрами:

- наклонение к экватору – 30,40°;
- высота в перигее – 444,7 км;
- высота в апогее – 450,4 км;
- период обращения – 93,405 мин.

В 08:36 UTC от головного блока были отделены адаптер КА USERS и две створки нижней части обтекателя, скрывавшие под собой DRTS. Второе включение верхней ступени состоялось в 08:46 UTC и продолжалось 2,5 мин. Через 29 мин 36 сек после старта DRTS был отделен и выведен на переходную к геостационарной орбиту со следующими параметрами:

- наклонение к экватору – 28,44°;
- высота в перигее – 463 км;
- высота в апогее – 34600 км;
- период обращения – 611,5 мин.

После запуска Космическое командование США зарегистрировало на орбитах семь объектов. Судя по циклограмме пуска, на низкой околоземной орбите остались КА USERS (номер в каталоге **27515**, международное обозначение **2002-042A**), его переходник и створки нижней части головного обтекателя (ГО), на переходной к геостационарной – КА DRTS (**27516**, **2002-042B**) и верхняя ступень РН, а также, возможно, переходник для крепления КА на верхней ступени.

USERS

КА USERS предназначен для проведения орбитального эксперимента, разработанного Институтом беспилотных КА для космических экспериментов (Institute for Unmanned Space Experiment Free Flyer, USEF) по контракту Министерства экономики, торговли и промышленности (Ministry of Economy, Trade and Industry, METI) и Организации развития новых энергетических и промышленных технологий (New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO).

В задачи аппарата входит отработка автоматической системы возвращения, про-

* Третий по счету и первый эксплуатационный. О предыдущем запуске см. НК №4, 2002, с.30-32.



ТРЕТИЙ ПОЛЕТ H-2A

ведение эксперимента по выращиванию высокотемпературного сверхпроводящего кристалла и продвижение идеи использования и индустриализации космического пространства.

Основным считается эксперимент по производству сверхпроводящего материала. На его основе могут быть изготовлены мощные магниты, которые найдут применение в различных системах, например для хранения электроэнергии с использованием маховиков и в поездах на магнитной подушке. В возвращаемом модуле установлено оборудование для выращивания крупного высококачественного кристалла в условиях микрогравитации из затравочного кристалла.

Аппарат состоит из служебного SEM (Service Module) и возвращаемого REM (Reentry Module) модулей, изготовленных соответственно фирмами Mitsubishi и Nissan; первый обеспечивает работу второго. После отделения и посадки возвращаемого модуля

SEM остается на орбите для проведения эксперимента с полезным грузом (ПГ).

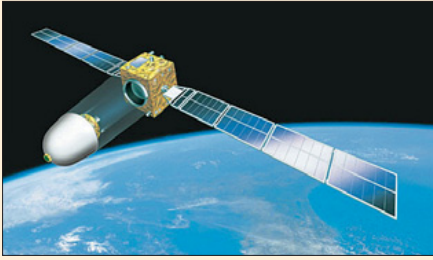
Стартовая масса заправленного КА USERS составляет 1726 кг (по другим данным, 1680 кг), из которых 926 кг приходится на возвращаемый модуль и двигательную установку (ДУ), а 800 кг – на служебный модуль. Стартовая масса SEM может колебаться от 500 до 1000 кг; максимальная масса ПГ – 850 кг, энергопотребление – 700 Вт. На аппарате использована безмоментная система ориентации с интегрированным датчиком.

Модуль REM состоит из возвращаемой капсулы, в состав которой входят электрическая печь для материаловедческого эксперимента SGHF, и ДУ.

Высота КА – 3,5 м, размах двух панелей солнечных батарей (СБ) после их раскрытия – 15,5 м.

Через несколько суток после старта USERS с помощью собственных двигателей поднял орбиту до 501,4×517,5 км. Аппарат





проведет на этой орбите 8.5 месяцев, выполняя эксперимент по выращиванию кристалла. Затем, в мае 2003 г. возвращаемая капсула будет отделена; ДУ обеспечит снижение перигея до отрицательного значения (-100 км), после чего отделится от REM на высоте 120 км. Модуль REM приводится в Тихом океане к югу от Японии, в районе о-вов Огасавара (151° в.д., 22° с.ш.). Трансляцию информации о входе в атмосферу будет осуществлять SEM, который затем поднимет высоту своей орбиты до 640 км и продолжит функционировать в течение еще 2.5 лет. SEM должен продемонстрировать несколько новых коммерческих технологий для их возможного использования в будущем.

Для уменьшения затрат на управление спутником (в основном при обмене данными между подрядчиками) будут широко использованы так называемые CALS-технологии.

DRTS



Первый сигнал с аппарата DRTS, который после запуска получил собственное имя Kodama, приняла станция Чилийского университета в Сантьяго в 17:59 UTC. Телеметрия подтвердила, что панели СБ раскрылись.

К 17 сентября DRTS выполнил серию маневров и вышел на околоstationарную орбиту в область точки 135° в.д., откуда начал дрейф к расчетной точке стояния (90.75° з.д.) над Индийским океаном. В течение нескольких месяцев будет проводиться тестирование систем и приборов на борту КА, а затем спутник будет готов к экспериментальным, а затем и рабочим сеансам связи.

Экспериментальный спутник – ретранслятор данных DRTS (Data Relay Test Satellite) предназначен для испытания и демон-

страции новых технологий улучшения функций передачи и обработки информации, а также расширения зоны ретрансляции данных с других КА. По своему назначению он аналогичен американским КА TDRS и российским «Альтаир» и «Гейзер».

Как следует из названия, DRTS – это передаточное звено между наземными станциями и аппаратами на орбите. Многие спутники, обращающиеся по низким (до 1000 км) орбитам, делают виток вокруг Земли чуть больше чем за 1.5 часа. Они пролетают над наземной станцией приема информации так быстро, что связь с ними в лучшем случае возможна менее 20 мин за сеанс, и обмен данными очень ограничен. Таким образом, для съема информации с низкоорбитального КА необходима сеть из нескольких наземных станций.

С введением в строй DRTS 60% трассы любого ИСЗ окажется в зоне связи, поскольку экспериментальный ретранслятор, находящийся на геостационарной орбите, как бы «зависает» над низколетящими КА, удерживая их в поле зрения своих антенн и в то же время проводя непрерывный сеанс связи с наземной станцией. Благодаря этому «Земля» получает информацию для анализа в расширенном объеме и, что особенно важно для таких аппаратов, как спутники дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), – в реальном масштабе времени; это существенно для контроля стихийных бедствий, техногенных и природных катастроф.

Кроме того, DRTS, как ожидается, обеспечит положительный экономический эффект за счет уменьшения потребного числа наземных станций и снижения численности персонала, работающего на них.

Аппарат должен решить три основные задачи:

1. Испытание и верификация новых приемников, новой антенны для межспутниковой связи и высокоэффективной системы обнаружения и сопровождения, которая должна повысить скорость и эффективность ретрансляции данных.

2. Внедрение стандартной технологии стабилизируемых по трем осям геостационарных спутниковых платформ средней массы, что позволит сократить время создания будущих КА и улучшить массовое соотношение ПГ/платформа.

3. Проведение экспериментов по связи согласно высоким требованиям по качеству и расширению области ретрансляции данных.

На геостационарной орбите DRTS будет выполнять следующие эксперименты:

- Высокоскоростная ретрансляция данных со скоростью более 240 Мбит/с.
- Высокоточное обнаружение и сопровождение низкоорбитальных КА с помощью новой бортовой системы.
- Создание сети связи. Национальное агентство космических разработок Японии NASDA (National Space Development Agency) планирует оценить метод распределения времени ретрансляции данных,

проводя тестовые сеансы связи с одним, а иногда двумя и более КА одновременно.

Программа DRTS изначально предполагала размещение на геостационарной орбите двух спутников (восточного DRTS-E и западного DRTS-W), покрывающих оба полушария и обеспечивающих практически постоянную связь с другими КА. Однако в августе 2001 г. руководство NASDA из-за проблем с бюджетом закрыло разработку и изготовление второго аппарата DRTS-E; оставшийся аппарат после этого назвали просто DRTS.

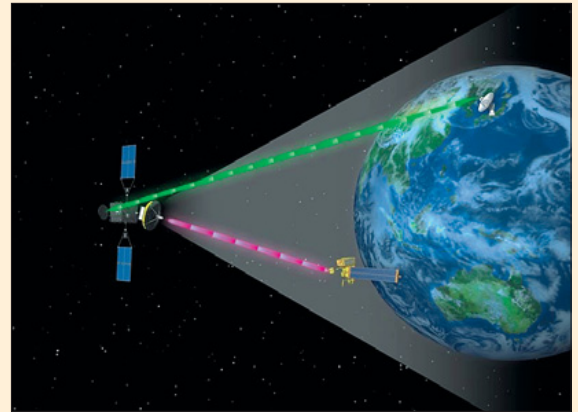


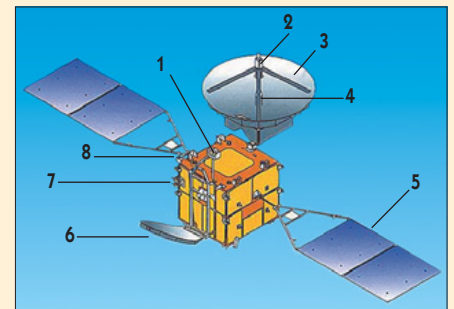
Схема работы спутника DRTS с низкоорбитальными КА

DRTS будет ретранслировать на наземные станции данные с японского лабораторного модуля Kibo Международной космической станции и со спутников наблюдения за земной поверхностью ADEOS-2 и ALOS. Последним для выполнения своих задач КА-ретранслятор не требуется, но DRTS обеспечивает гораздо более качественную и скоростную систему передачи данных, чем была доступна до этого.

Спутник разработан и изготовлен компанией Mitsubishi Electric по заказу NASDA, коммуникационную аппаратуру S- и Ka-диапазонов поставила NEC Toshiba Space Systems. Стоимость создания аппарата составила более 250 млн \$.

Конструктивно КА представляет собой центральный цилиндр, соединенный с ферменной конструкцией. Модульная схема позволяет собирать основной корпус и ДУ раздельно. Размеры платформы 2.2x2.4x2.2 м; диаметр антенны межспутниковой связи в диапазоне Ka – 3.6 м, антенны связи с наземной станцией – 1.8 м.

Унифицированная система реактивного управления включает в себя двухкомпо-



1 – датчик Земли; 2 – антенно-фидерное устройство S-диапазона; 3 – антенна межспутниковой связи; 4 – антенно-фидерное устройство Ka-диапазона; 5 – панель солнечных батарей; 6 – антенна связи с наземной станцией; 7 – электродвигатель постоянного тока; 8 – антенна радиомаяка



нентный апогейный ЖРД тягой 500 Н, электродуговые двигатели постоянного тока для удержания КА по направлению «север-юг» и гидразиновые двигатели ориентации.

Подсистема ориентации аппарата заимствована с КА COMETS, неудачно запущенного 21 февраля 1998 г. (НК №6, 1998, с.10-11). Предусмотрены специальные меры точного наведения и стабилизации антенны межспутниковой связи IOL (Inter-Orbit Link), в т.ч. новая функция по определению массовых характеристик антенны во время полета в реальном масштабе времени.

Мощность бортовой системы энергопитания – 2.1 кВт в конце срока активного существования. Размах панели СБ – 17 м. Емкость никель-водородных аккумуляторов – 50 А·ч.

Масса DRTS в момент отделения от носителя – 2800 кг (по другим данным, 2650 кг), в т.ч. сухая масса 1300 кг и 1500 кг топлива, из которого примерно 1300 кг расходуется для выхода на геостационар. Расчетный срок активного существования – не менее 7 лет.

Напряженная подготовка к запуску

В третьем пуске использовался вариант 2024 РН Н-2А – с двумя основными стартовыми твердотопливными ускорителями (СТУ) SRB-

А фирмы Ishikawajima-Harima Heavy Industries, четырьмя вспомогательными навесными СТУ SSB (двигатели Castor 4A-XL фирмы Thiokol) и четырехметровым «двухэтажным» головным обтекателем типа 4/4D-LC.

17 июля NASDA установило дату третьего полета новой ракеты Н-2А (Н-IIА F3) с экспериментальным спутником передачи данных DRTS и беспилотной космической возвращаемой системой USERS.

Старт был намечен на 17:20–17:50 стандартного японского времени 10 сентября 2002 г. (резервный период – любой другой день до 30 сентября 2002 г.; время запуска в течение этого периода ежедневно меняется).

Летом в Здание сборки носителя VAB (Vehicle Assembly Building) Космического центра Танэгасима TNSC прибывали ступени ракеты Н-IIА F3. Все основные части РН, за исключением ГО, к 7 августа были собраны. Таким образом, операции по вертикальной сборке носителя VOS (Vehicle Standing Operations) завершились. Были установлены видеокамеры, транслирующие «картинку» с борта ракеты в полете. Началась проверка электроцепей и двигательных установок Н-IIА F3. Исследовался каждый участок кабельного соединения, каждый изгиб трубопровода и каждый гидравлический и пневматический клапан.

11 августа были интегрированы спускаемый аппарат REM и приборно-агрегатный отсек SEM экспериментальной установки USERS.

15 августа в чистой камере Здания сборки космического аппарата и головного блока SFA (Spacecraft and Fairing Assembly Building) были проведены операции по заправке апогейной ДУ спутника DRTS и установлены пиромеханизмы. В начале августа баки системы ориентации DRTS заправили гидразином. Поскольку эта операция относилась к опасным, ее контроль был ужесточен – операторы заправочной установки, одетые в скафандры, выглядели как космонавты.

16 августа инженеры провели визуальную проверку спутника, убедившись, что на корпусе аппарата и панелях СБ нет видимых повреждений, а теплоизоляция цела; для обследования мелких деталей использовалась лупа.

20 и 21 августа в здании SFA специалисты провели установку DRTS на переходное устройство полезного груза PAF (Payload Attach Fitting) – механизм, который будет смонтирован на РН. Эта работа была частью операции по формированию головного блока и интеграции ПГ с носителем.

Для выведения на Н-2А различных по форме и размерам спутников NASDA готовит различные варианты обтекателей. «Двухэтажный», примененный при запуске Н-2А №3, имеет высоту 16 м и относится к типу «раскрывающаяся раковина» (clam-

shell). Способный вместить два ПГ, он имеет две плоскости разделения – вертикальную в верхней части и горизонтальную в нижней. Верхняя, защищающая USERS, сбрасывается на высоте 168 км; нижняя, вмещающая DRTS, – на высоте 454 км.

После операций по совмещению с PAF спутник был закрыт нижним обтекателем. 23 августа сверху была опущена система USERS, также смонтированная на своем переходнике PAF. 25 августа операция по капсулированию ПГ в обтекателе завершалась установкой верхней части ГО.

Параллельно с комплектацией ГО постепенно увеличивается число специалистов, работающих на стартовом комплексе Н-IIА центра Танэгасима, – к ним присоединяются сотрудники фирм – разработчиков ракеты, ПГ и наземного оборудования. Этот коллектив носит название «Группа пусковых операций» (Launch Operations Team); каждый его член отвечает за свой участок работ. Группа пусковых операций на день предыдущего запуска (Н-2А №2) достигала 600 человек, включая сотрудников NASDA и служащих промышленных фирм.

Специалисты, отвечающие за РН, готовились к проведению криогенных тестов*, намеченных на 24 августа. За день до этого ракету вывезли на старт.

Грозой дождь заставил на двое суток перенести решающие проверки, запланированные на 24 августа, хотя РН и наземный персонал были полностью к ним готовы. В ожидании испытаний носитель вернули в VAB.

Криогенные испытания служат в основном для проверки ракеты. В них не участвует реальный ГО со спутниками – его заменяет цилиндрический имитатор диаметром 4 м и высотой 1 м, защищающий носитель от ветра и дождя.

Днем 25 августа два 28-колесных тягача вывезли Н-2А №3 на стартовый стол. Перед рассветом 26 августа начались операции по заправке ракеты топливом, занимающие 6 часов. Имитация старта намечалась на 19:00 местного времени; операции предполагалось прекратить за 1 сек перед зажиганием двигателя LE-7А первой ступени (за 6 секунд перед взлетом). Проверялось совпадение расчетного графика предстартовых операций с реальным временем прохождения команд, а также подтверждалась устойчивость связи между РН и наземным пунктом Утюгаока



* Совместные проверки функционирования РН и наземного комплекса после заправки носителя криогенными компонентами топлива. Поскольку все операции выполняются практически аналогично предстартовой подготовке в день запуска, тест играет роль «генеральной репетиции» старта.

(Uchugaoka), который должен обеспечить слежение в день запуска.

После заправки баков кислородом и водородом ракета сильно остывает. В криогенном тесте проверялось, хорошо ли работают клапаны, проходят ли сигналы по электроцепям и должным ли образом перемещаются качающиеся сопла управления. Подтверждение этих параметров критически важно.

Оперативная проверка, выполненная через 1.5 часа после завершения испытаний, показала положительные в целом результаты тестов наряду с тремя существенными замечаниями:

1. Захолаживание трубопроводов заправки жидкого кислорода заняло больше времени, чем ожидалось, и вызвало задержку на 2 часа.

2. Обнаружена аномалия в работе оборудования, измеряющего пульсации внутри трубопровода, подающего жидкий кислород в двигатель.

3. Индикация не показала переключение электропитания носителя на бортовое в расчетное время (Т-25 сек).

Специалисты проанализировали причины возникших проблем и сообщили, что устранят все «глюки» ко дню запуска. На более глубокий анализ ушли следующие трое суток.

29 августа был проведен монтаж пиротехнических узлов на механизмах разделения ГО, внутри которого находились DRTS и USERS. Метеорологи ожидали прохождения мощного тайфуна в 250 км от стартового комплекса. Группа пусковых операций внимательно анализировала ситуацию с учетом неблагоприятного прогноза погоды. Контроль над выполнением операций усилился – ветер и дождь не должны мешать работе.

30 августа тайфун прошел, операции по подготовке к запуску не останавливались.

2 сентября, за неделю до запуска, обтекатели со спутниками вывезли из здания SFA в корпус VAB. Совмещение ГО с ракетой прошло успешно, после чего конфигурация последней полностью соответствовала пусковой.

Оба аппарата – и DRTS, и USERS – были включены в единую электроцепь Н-2А №3. Началась непрерывная зарядка бортовых

аккумуляторов спутников, которая продолжится до дня пуска; условия зарядки (температура и влажность окружающего воздуха) тщательно контролировались.

Пуск Н-2А №3 состоялся, как и предполагалось, 10 сентября при открытии 30-минутного стартового окна.

Официальные должностные лица из руководства страны назвали получасовую миссию Н-2А «полностью успешной». Теперь, по их мнению, носитель имеет неплохую статистику, что, возможно, заставит замолчать критиков программы внутри страны.

Перспективы

В планах NASDA на ноябрь–декабрь нынешнего года – запуск спутника наблюдения Земли ADEOS-2 и трех вторичных ПГ. Пятый полет Н-2А планируется на январь–февраль 2003 г. с японским правительственным спутником-разведчиком. Летом следующего года будет проведено еще два пуска. Затем NASDA планирует выполнить еще по крайней мере 10 полетов этой ракеты до 2005 г.

В разработке находится вариант Н-2А с увеличенной грузоподъемностью, способный вывести на ГПО по крайней мере 6 т, однако окончательная конфигурация такого носителя еще не определена. По первоначальному плану к центральному блоку носителя предполагалось подвесить жидкостный ускоритель, аналогичный по размерам первой ступени, но стоимостные оценки показали, что такая ракета будет слишком дорогой. Затем была рассмотрена «широкофюзеляжная» первая ступень с увеличенным запасом топлива, двумя LE-7A и четырьмя большими навесными СТУ.

В конечном счете NASDA хотело бы выйти на рынок с Н-2А, пытаясь конкурировать с ракетами, предлагаемыми США, Европой, Россией и Китаем. Все запланированные на сегодня полеты Н-2А предназначены для доставки правительственных ПГ. Многие эксперты полагают, что до появления коммерческих заказов необходимо выполнить подряд несколько успешных запусков этой ракеты.

По материалам NASDA, USEF и интернет-сайта www.spaceflightnow.com



Сообщения

⇨ 20 сентября германская фирма RapidEye AG назначила канадскую компанию MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA) основным подрядчиком для изготовления четырехспутниковой системы коммерческого дистанционного зондирования Земли и связанного с ней наземного сегмента. Выполнение соглашения зависит от возможности RapidEye собрать необходимое финансирование в размере 100 млн \$. В январе 2000 г. английская компания Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) получила заказ на изготовление платформы для спутников RapidEye. – И.Б.



⇨ 19 сентября в США прошли испытания опытного ЛА самолетного типа MarsFlyer для перспективных исследований Марса. Прототип, изготовленный компанией Aurora Flight Science Co., был сброшен со свободного аэростата на высоте 30 км. Развертывание крыла и хвостового оперения прошло без проблем; аппарат 1.5 часа парил в небе, а затем приземлился на аэродроме г.Тилламук, шт.Орегон. Планируется продолжить испытания. – И.Б.



⇨ 19 сентября Канадское космическое агентство CSA выдало контракт на сумму 0.4 млн канадских долл. фирме MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. (MDA) на определение возможного вклада страны в марсианских миссиях ЕКА и программу Mars Science Laboratory, возглавляемую NASA. Кандидатами на участие в программах называются лазерный датчик для посадки КА на Марс и автоматизированное буровое устройство для взятия образцов подповерхностного грунта. – И.Б.



⇨ 16–20 сентября в Центральном научно-исследовательском институте робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК, Санкт-Петербург) прошло заседание Международного совета по обнаружению утечек и ремонту на орбите модулей МКС, в котором приняли участие представитель Космического центра им. Джонсона (NASA) Корнел Надь (Cornel Nagy), представители главного подрядчика МКС – компании Boeing – Расселл Грейвз (Russell Graves) и Александр Табакман (Aleksandr Tabakman), представитель ЕКА Питер Бухвальд (Peter Buchwald), представитель ЦНИИмаш Е.В.Шубралова, представители РКК «Энергия» Э.В.Щербаков, Е.А.Сочилев и Д.И.Лютак, представители ЦНИИ РТК В.А.Лопота, В.В.Сергеев и Б.А.Спасский.

В ходе встречи обсуждались вопросы текущего состояния дел по поиску мест разгерметизации, разработке приборов для поиска течи, контрольных устройств для внутри- и внекорабельной деятельности, планы исследований, включая эксперименты на Земле и в космосе. По итогам заседания Совета был подписан протокол, определяющий дальнейший порядок работ всех заинтересованных сторон и достигнута договоренность о продолжении консультаций по созданию приборов, необходимых для МКС. – И.Б.



⇨ 13 сентября отделение одноразовых носителей компании Boeing получило 45 млн \$ в рамках измененной контракта MLV-3, предоставленного в 1993 г. «Ракетно-космическим центром ВВС США» на «операции по запуску, обслуживанию, поддержке и хранению» РН Delta 2 до сентября 2003 г. Этот контракт, возможно, объясняет перенос планов запуска двух навигационных спутников системы Navstar на 2003 ф.г. – И.Б.

Metsat-1 на геостационаре

И.Афанасьев, А.Кучейко.
«Новости космонавтики»

12 сентября в 10:23 UTC (15:53 местного времени, IST) в Космическом центре имени профессора Сатиша Дхавана (см. врезку) Индийской организации по исследованиям космического пространства ISRO (Indian Space Research Organization) состоялся пуск ракеты-носителя среднего класса PSLV-C4. Впервые в своей практике* носитель вывел метеорологический спутник Metsat-1 на геопереходную орбиту (ГПО); ее параметры составили:

- наклонение – 17.67° (17.75);
- высота в перигее – 218 км (222);
- высота в апогее – 34700 км (34499);
- период обращения – 610 мин (604.4).

В скобках приведены параметры орбиты 4-й ступени PH PSLV-C4, определенные по элементам Космического командования США.

Спутник Metsat-1, отделившийся от последней ступени PH через 1251 сек после старта, получил в каталоге КК США номер **27525** и международное обозначение **2002-043A**. Сразу после выхода на орбиту на спутнике была развернута панель солнечных батарей (СБ) и проведена диагностика состояния систем аппарата, которая контролировалась наземной станцией сети телеметрии, сопровождения и управления ISTRAC (ISRO Telemetry Tracking And Command Network), расположенной на индонезийском о-ве Биак. Средства Главного пункта управления MCF (Main Command Facility) в г.Хассан (шт. Карнатака) взяли объект на сопровождение. В текущем контроле состояния КА участвовали наземные станции Лейк-Ковичан (Канада), г.Фучино (Италия) и г.Пекин (КНР).

13 сентября в 01:55 UTC (07:05 IST), в апогее 2-го витка, начался первый маневр по поднятию перигея и снижению наклона орбиты: по радиокоманде Главного пункта управления на КА включилась апогейная двигательная установка LAM (Liquid Apogee Motor). ЖРД тягой 440 Н (100 фунтов) проработал в общей сложности 31 мин 48 сек. После маневра высота орбиты в перигее составила 12100 км, в апогее – 34500 км, период обращения – 14 час 10 мин. Наклонение уменьшилось до 5°. (Расчет по данным КК США дал следующие более точные параметры: 4.67°, 12143×34493 км, 848.5 мин.)

Через виток, 14 сентября в 05:58 UTC (11:28 IST), был выполнен второй маневр. LAM проработал 18 мин и поднял перигей до 34400 км. Период обращения достиг 22 час 45 мин, наклонение уменьшилось до 0.3°.

* Целью всех шести предыдущих миссий полярного носителя PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle) был запуск спутников на солнечно-синхронные приполярные орбиты.

Еще через виток, 15 сентября в 04:40 UTC (10:10 IST), был проведен последний большой маневр – двигатель проработал 31 сек, переведя спутник на близкую к геосинхронной орбиту с перигеем в 34500 км и апогеем 35676 км. (По данным КК США – 0.47°, 34337×35754 км, 1398.7 мин.) После этого в баках бортовой ДУ осталось около 100 кг топлива из 560 кг, заправленных перед стартом.

16 сентября в 00:30 UTC (06:00 IST) была проведена операция по переводу спутника в режим трехосной стабилизации с использованием оптических датчиков и силовых гироскопов. КА продрейфовал из точки 37° в.д. в расчетную точку стояния 74° в.д., в которой и был зафиксирован 24 сентября.

19 и 20 сентября были проведены пробные включения основного прибора КА – трехканального сканирующего радиометра с высоким разрешением VHRR. По сообщениям из г.Хассан, снимки земного диска, сделанные в видимом и тепловом ИК-диапазонах, а также в полосе водяного пара, «имеют превосходное качество».

23 сентября начались орбитальные испытания спутника; в случае их успеха целевое оборудование аппарата может быть использовано уже с первой недели октября.

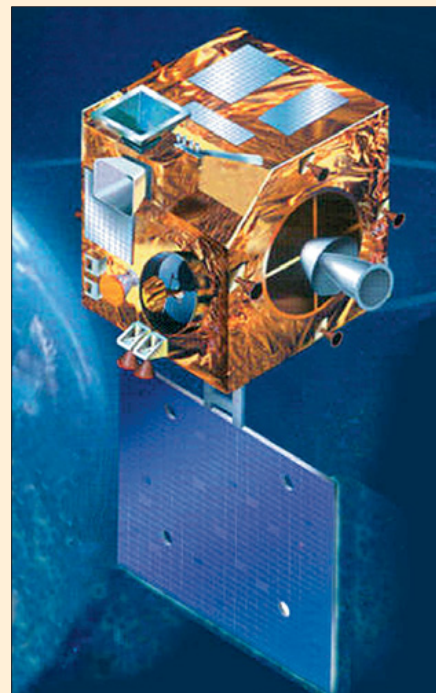
PSLV в новой ипостаси

Носитель PSLV изначально разрабатывался для запуска на приполярные солнечно-синхронные околоземные орбиты индийских спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) массой порядка 1 т. В нынешнем варианте ракета высотой 44.4 м, максимальной массой 295 т и стартовой тягой 713 тс использует на четырех ступенях ДУ с жидкостными (ЖРД) и твердотопливными (РДТТ) двигателями.

Первая ступень – один из самых мощных в мире РДТТ длиной 20.3 м и диаметром пяти сегментного стального корпуса 2.8 м. Масса снаряженной ступени – около 170 т, из которых 138 т приходится на шашку смешанного топлива (перхлорат аммония как окислитель, алюминиевая пудра как энергетическая добавка и полибутадиен с конечными гидроксильными группами как связующее). РДТТ работает 108 сек и развивает максимальную тягу в вакууме 4628 кН.

Тяговооруженность носителя при запуске увеличивают шесть навесных стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ), созданных на базе первых ступеней ранних индийских носителей SLV-3 и ASLV. Четыре СТУ включаются на земле, два – в воздухе, на высоте 3 км. Каждый РДТТ длиной 11 м и диаметром 1.0 м снаряжен шашкой массой 9 т, работает –45 сек и развивает тягу в вакууме 662 кН.

Вторая ступень длиной 11.5 м и диаметром 2.8 м оснащена ЖРД Vikas (производимый в Индии по французской лицензии двигатель Viking 4 со второй ступени



5 сентября индийский ракетный полигон SHAR (Sriharikota High Altitude Range), известный также как космодром на о-ве Шрихарикота и принадлежащий Индийской организации по исследованию космического пространства ISRO (Indian Space Research Organization), был назван именем основоположника индийской космонавтики профессора Сатиша Дхавана (1920–2002 гг.).

На торжественном открытии мемориальной доски выступил премьер-министр страны Атал Бихари Ваджайи, который отметил многогранность личности Сатиша Дхавана, назвав его «одним из наиболее выдающихся индийцев нашего времени, блестящим авиационным инженером, выдающимся космическим специалистом, философом, гуманистом и, прежде всего, большим провидцем. Его уникальные человеческие качества соединялись с личным обаянием и глубиной социальной значимостью его работы».

Сказав, что космодром Шрихарикота занимает подобающее ему место в «космическом атласе мира» – отсюда были запущены все ракеты-носители ISRO, от самой легкой SLV-3 до самой современной GSLV, – премьер-министр отметил, что персонал Центра сможет «черпать вдохновение в своей работе из жизни профессора Дхавана, которая воплощала в себе профессионализм и стремление передать достижения науки и техники на благо прогресса общества...» – И.Б.

PH Ariane 1..4) и несет 38 т топлива – несимметричного диметилгидразина (НДМГ) и азотного тетроксид (АТ). Масса ступени – 43.3 т, тяга двигателя – 725 кН в течение 150 сек.

На третьей ступени длиной 3.5 м и диаметром 2 м установлен РДТТ с массой топливного заряда 7.6 т, временем работы 84 сек и средней тягой 260 кН. Его корпус изготовлен из композиционного материала (КМ) на основе кевларового волокна и эпоксицидной смолы.

Четвертая, и последняя, ступень длиной 2.8 м и диаметром 1.34 м оснащена двумя ЖРД, работающими на монометилгидразине и смеси окислов азота. Масса топлива – 2.5 т, тяга двигателя – 2×7.5 кН, время ра-

боты – 500 сек. Ступень вместе с полезным грузом (ПГ) защищена на атмосферном участке полета металлическим надкалиберным головным обтекателем (ГО) диаметром 3.2 м.

Первый запуск PSLV в сентябре 1993 г. был неудачным из-за ошибки в программе системы наведения. Но уже во втором полете в октябре 1994 г. ракета доставила на орбиту спутник дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) IRS P2. По планам предполагалось, что носитель будет раз в год-полтора применяться для запуска спутников серии IRS.

Для повышения грузоподъемности в конструкцию PSLV постоянно вносились изменения; наиболее значительные модернизации были сделаны перед предыдущим пуском 22 октября 2001 г. К настоящему времени, чтобы носитель мог выводить спутники на геопереходную орбиту (ГПО), изменена программа полета, форсирован ЖРД второй ступени, усовершенствован РДТТ третьей ступени (оптимизирована форма корпуса и увеличена масса топливного заряда) и увеличено количество топлива в баках 4-й ступени (с 2.0 до 2.5 т). В нынешнем полете на PSLV-C4 установлен облегченный переходник крепления ПГ, изготовленный из углерод-углеродного КМ.



Индия и рынок пусковых услуг

Успешный запуск аппарата на ГСО можно рассматривать (и заявляя представителю ISRO это полностью подтверждают) как заявку на участие в разделе этого сектора рынка, реально приносящего прибыль, но – увы! – весьма насыщенного очень сильными и влиятельными конкурентами.

По мере того как с каждой новой миссией грузоподъемность индийских ракет росла¹, возможности страны получить «лакомый кусочек» рынка коммерческих запусков тоже расширялись: предполагалось привлечь заказчиков очень выгодными условиями. В пору всеобщего увлечения низкоорбитальными многоспутниковыми группировками систем связи и передачи данных, а именно 4–5 лет назад, для PSLV вполне могла найтись работа. Но, во-первых, темп пусков ракеты оказался гораздо ниже задуманного, а во-вторых, этот рынок рухнул... И ISRO пришлось искать другие пути.

Даже не прибегая к коммерческим пускам, агентство ISRO зарабатывает более чем 100 млн \$ в год от продаж услуг по теле- и радиовещанию, а также данных съемки с ИСЗ различным агентствам типа EOSAT Corp. в США. Помимо непосредственного дохода, использование индийских спутников имеет огромное воздействие внутри страны, помогая в работе журналистам, врачам, операторам мобильных телефонных сетей, фермерам и т.п. Однако это было недостаточным.

Корпорация Antrix, отвечающая в ISRO за оказание коммерческих услуг², вышла на рынок запусков 26 мая 1999 г. (HK №7, 1999, с.38–41), доставив на солнечно-синхронную орбиту с помощью PSLV-C2 южнокорейский спутник KITSAT 3 массой 110 кг и германский DLR-Tubsat (45 кг) вместе с индийским КА IRS-P4 Oceansat (1050 кг). О сумме сделки тогда не сообщалось.

22 октября прошлого года PSLV-C3 (HK №12, 2001, с.41–44) использовалась для группового запуска трех спутников, два из которых – германский BIRD (Bispectral and Infrared Remote Detection, 92 кг) и бельгийский PROBA (Project for Onboard Autonomy, 94 кг) – вновь были «коммерческими пассажирами»: за их доставку на орбиту Индия, по официальным данным, получила 1 млн \$.

По желанию владельцев, последняя ступень PSLV развела «попутчиков» по различным орбитам: BIRD вышел на околоземную (560×573 км), а PROBA – на эллиптическую (560×673 км).

До последнего момента универсальность PSLV, декларированная разработчиками носителя, ограничивалась выведением спутников, как индийских, так и иностранных, на полярные солнечно-синхронные орбиты высотой 800–900 км. «Если мы преуспеем [с запуском таких КА], можно будет подумать о запуске спутников связи на PSLV», – говорил П.С.Гоэл (P.S.Goel), один из директоров ISRO.

Запуск спутников на геостационарную орбиту (ГСО) приносит солидную прибыль, но и обходится недешево – в 3–5 раз дороже выведения аналогичных по массе аппаратов на низкую околоземную орбиту (НОО). Использование для этих целей носителя класса PSLV может быть оправдано только в тех случаях, когда ракета оптимизирована для полета на ГСО и для нее есть ПГ. Типичный пример – РН типа Delta, которая с середины 1960-х годов летает на геостационар и развивается (с точки зрения роста грузоподъемности) по мере совершенствования КА связи.

Интересно, что с помощью российского четырехступенчатого носителя «Молния» теоретически можно выводить спутники на ГСО, но на практике таких запусков не принималось: во-первых, масса ПГ ракеты в

этом случае ограничена 700–800 кг, а в России таких легких геостационарных КА пока нет (да и за рубежом, в коммерческом секторе, их не так уж много), кроме того (и второе в определенном мере является следствием первого), отечественные спутнито-строители до недавнего времени ориентировались на РН «Протон», способный вывести на ГСО аппараты массой свыше 2 т.

18 апреля 2001 г. Индия провела первые летно-конструкторские испытания носителя GSLV (Geostationary Launch Vehicle), предназначенного для выведения КА (в т.ч. и коммерческих) на геостационарную орбиту. Несмотря на неполный успех эксперимента (HK №6, 2001, с.44–47), руководство ISRO объявило индийскую космическую программу «полностью независимой с точки зрения запуска тяжелых [геостационарных] спутников по цене вдвое ниже, чем у иностранных космических агентств».

С такой оценкой трудно согласиться: каждый запуск GSLV сопряжен с большими трудностями (РН, оснащенная криогенным разгонным блоком, значительно сложнее ракет, созданных ранее) и пока стоит 300 млн \$. Возможно, именно дороговизна новой ракеты заставила руководство ISRO обратить внимание на возможности использования для выведения спутников на ГСО более простой и дешевой PSLV³. Представители ISRO утверждали, что, когда 3 года назад Индия тратила на запуск PSLV 20 млн \$, Китай расходовал в 12 раз большие средства на пуск сопоставимого⁴ по возможностям «Великого похода-3В».

И вот наконец 12 сентября Индия запустила метеорологический КА на геопереходную орбиту, используя немного измененный вариант «рабочей лошади» PSLV, потратив на запуск всего 15 млн \$.

В тот же день президент и премьер-министр Индии поздравили ISRO с успешной миссией PSLV-C4/Metsat. Президент доктор Абдул Калам (P.J. Abdul Kalam, «отец» индийской ракетной программы) сказал, обращаясь к директору ISRO К.Кастурирангану: «Успешный запуск еще раз показывает возможности ISRO выполнять трудные и сложные спутниковые миссии. Поздравляю Вас и ваш трудолюбивый коллектив ученых и проектантов, партнеров и специалистов в различных областях».

В письме из Нью-Йорка в адрес журнала Space India премьер-министр Атал Бихари Ваджайпай (Atal Bihari Vajpayee) заявил: «Наша космическая программа преодолела значительную веху – метеоспутник Metsat запущен с использованием нашей собственной ракеты-носителя PSLV из Центра имени Сатиша Дхавана... Сегодняшнее событие показывает гибкость нашей космической программы и подтверждает ее возможности использования космической тех-

¹ Первый национальный носитель SLV-3, стартовавший 10 августа 1979 г., мог доставить в космос всего 40 кг, в то время как самый современный носитель GSLV способен вывести на геопереходную орбиту 2 т. Мощность нынешней PSLV также выросла более чем на 25% по сравнению с ее первоначальным вариантом; сейчас масса спутника, запускаемого с ее помощью на НОО высотой 400 км, достигает 3 т.

² Запуск КА, поставка подсистем для спутников, изготовленных в других странах, сопровождение и мониторинг аппаратов на орбите из основного Центра контроля и управления в г.Хассан в штате Карнатака. Antrix также сдает в аренду транспондеры на борту спутников связи серии INSAT. Кроме того, в коммерческих целях используется информация со спутниковой группировки IRS.

³ Хотя возможности снижения стоимости запуска с параллельным увеличением грузоподъемности GSLV не снимаются со счетов (в частности, см. статью «Российско-индийские работы по носителю GSLV» на с.51).

⁴ Довольно спорное утверждение.

нологии [для экономики страны]. Я уверен, что Metsat поможет нам улучшить прогнозирование погоды, а это не оценимо для планирования экономической обстановки во множестве областей...»

Спутник

Metsat – первый специальный метеоспутник, построенный ISRO. До этого метеоприборы вместе со связным оборудованием устанавливались на борту КА Insat. Как показал опыт эксплуатации многоцелевых КА, основной ПН при этом считались ретрансляторы связи. Поэтому, несмотря на большое число запущенных аппаратов, оперативным спутником космической метеосистемы Индии является самый старый Insat-1D. После выхода из строя радиометра на борту Insat-2E министерство метеорологии Индии объявило о планах разработки первого специализированного метеоспутника Metsat. Ожидается, что после завершения программы Insat-3 в дальнейшем на индийских геостационарных КА больше не будут совмещать метеорологические и телекоммуникационные ПН.

Программа Metsat была одобрена правительством 17 ноября 2000 г. и включена в план агентства ISRO на 2000–2001 гг. Стоимость разработки спутника составляет 16 млн \$ (750 млн рупий); более половины этой суммы (390 млн рупий) израсходовано на закупку импортных компонентов. Еще около 15 млн \$ стоит запуск ракеты PSLV.

Головной разработчик системы – государственный космический центр ISAC в Бангалоре; метеорологический радиометр создан в космическом центре прикладных исследований SAC, Ахмедабад.

Спутник малого класса Metsat-1 (стартовая масса – 1060 кг*) стабилизирован на орбите по трем осям. Гарантийный срок его активного функционирования – 5 лет. Бортовое оборудование смонтировано на новой легкой конструкции из композиционного материала (обычно индийские КА базируются на алюминиевых рамах). Запас топлива ДУ аппарата – 560 кг, в т.ч. 460 кг для перевода спутника на ГСО и 100 кг – для его удержания в заданной точке орбиты не менее 7 лет. Мощность системы электропитания – 550 Вт, емкость бортовых никель-кадмиевых аккумуляторов – 18 А·ч. В системе ориентации и стабилизации спутника используются силовые гироскопы и две магнитные катушки для их разгрузки.

Основная ПН аппарата – трехканальный радиометр VHRR, работающий в видимом диапазоне (максимальное разрешение – 22 км), в инфракрасном диапазоне и в полосе водяного пара (разрешение – 88 км). Дополнительная ПН – комплекс с плоской антенной решеткой для ретрансляции данных от автоматических измерительных платформ DRT в метеоцентр Дели.

Система космической метеоразведки Индии

В Индии в интересах космической метеорологии используется система Insat (Indian National Satellite) на базе многоцелевых спутников на геостационарной ор-

бите. Программа Insat разрабатывается с 70-х годов совместными усилиями министерства связи, министерства метеорологии Индии (Indian Meteorological Department), министерства космических исследований и службы радиовещания Индии. Многоцелевые спутники связи, телевещания и метеонаблюдений серии Insat были разработаны американской компанией Ford Aerospace (ныне Space Systems/Loral). Общее руководство системой осуществляет межведомственный координационный комитет. Заказчиком и головным разработчиком является Национальное космическое агентство ISRO, подчиненное министерству космических исследований. Министерство метеорологии несет ответственность за функционирование системы сбора и распространения космической метеоинформации.

Состав метеосистемы на базе КА Insat

В составе космического сегмента системы используются геостационарные КА серии Insat двух поколений (Insat-1 и -2). Всего на орбитах сейчас функционируют четыре КА этой серии, имеющих оборудование для сбора метеоданных, – Insat-1D, -2A, -2B и -2E (см. табл.), но в качестве оперативного спутника системы в пределах технических возможностей используется один КА пер-

Историческая справка

1981 г. – запуск первого индийского многоцелевого КА Insat-1A.

1981–1990 гг. – запуски четырех КА первого поколения Insat-1A, -1B, -1C, -1D. К 2002 г. в национальной метеосистеме эксплуатируется только один Insat-1D.

1983 г. – начало оперативной эксплуатации системы Insat.

1992–1999 гг. – запуски пяти спутников серии Insat второго поколения, созданных в Индии агентством ISRO по американской лицензии (четыре из них – Insat-2A, -2B, -2D, -2E оснащены метеопаратурой). Последний спутник второго поколения Insat-2E – переходная модель, оснащенная усовершенствованным радиометром. В метеосистеме эксплуатируется аппаратура КА Insat-2A, -2B и 2E.

2000–2004 гг. – планируются запуски пяти аппаратов третьего поколения Insat-3A, -3B, -3C, -3D, -3E, два из которых (Insat-3B и -3C), оснащенные только связной аппаратурой, выведены на ГСО в 2000 и 2002 г. Запуски двух многоцелевых КА – Insat-3A, -3D со связным и метеорологическим оборудованием планируются в 2002–2004 гг.

12.09.2002 – осуществлен запуск первого индийского специализированного метеоспутника Metsat-1.

Состояние и перспективы развития космической группировки метеоспутников Индии

Наименование	Дата запуска/номер	Подспутниковая точка	Наклонение	Состав аппаратуры	Состояние
Insat-1D	12.06.90 / 90-051A	67° в.д.	3,8°	VHRR, ретранслятор DCS	Оперативный с ограниченными возможностями
Insat-2A	09.07.92 / 92-041A	10° в.д.	4,2°	VHRR, ретрансляторы DCS, SAS&R	Резервный
Insat-2B	22.07.93 / 93-048B	110° в.д.	1,7°	VHRR, ретрансляторы DCS, SAS&R	Резервный, работает ретранслятор DCS
Insat-2D	03.06.97 /	–	–	VHRR, DCS, SAS&R	Не используется
Insat-2E	02.04.99 / 99-016A	83° в.д.	0,02°	VHRR/2, CCD-камера, ретрансляторы DCS, SAS&R	Радиометр неисправен, работает ПЗС-камера
Metsat-1	12.09.02 / 02-43A	74° в.д.	0	VHRR, DRT	Проходит испытания
Insat-3A	Сентябрь–октябрь 2002			VHRR/2, CCD-камера, DCS, SAS&R	
Insat-3D	2003–2004			Imager, Sounder, DCS, SAS&R	

вого поколения Insat-1D. На борту КА Insat-2E (83° в.д.) используется ПЗС-камера, на спутниках Insat-2B и -2A – ретрансляционная аппаратура. Изображения от радиометра VHRR и от ПЗС-камеры передаются с периодом 2 часа (от камеры ПЗС только в дневное время). Частота съемки увеличивается в случае приближения ураганов или других стихийных бедствий.

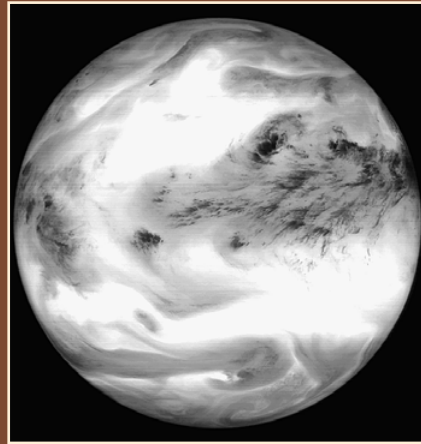
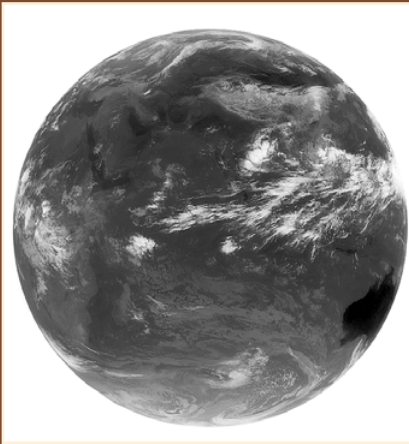
Контроль функционирования КА на орбите обеспечивает Главная станция управления MCF (Master Control Facility) в г.Хассан. Обработка данных осуществляется в метеоцентре Дели (Лоди-Роад), где установлены восемь суперкомпьютеров VAX. Обработанные изображения облачного покрова ретранслируются на 90 региональных метеостанций через систему MDD (Metadata Dissemination). Обычно сеанс передачи повторяется через каждые 3 часа, а в период активной циклонической деятельности – каждый час. Ретрансляция изображений системы MDD осуществляется через спутник на частоте 2599.225 МГц (КА–Земля). Для сбора измерительной информации от автоматических метеоплатформ используется ретрансляционная система DCS (Data Collection System). Всего в Индии используется около 100 метеоплатформ.

Метеорологическая полезная нагрузка

В состав метеорологической полезной нагрузки КА серии Insat-1 и -2 входит сканирующий радиометр VHRR (Very High Resolution Radiometer) для получения изображений облачного покрова Земли в видимом и ИК-участках спектра, оборудование ретрансляции метеоданных MDD (Meteorological Data Dissemination) и данных от автоматических измерительных средств DCS (Data Collection System).

Сканирующий радиометр VHRR, которым оснащен КА Insat-1D, рассчитан на работу в диапазонах длин волн 0.55–0.75 и 10.5–12.5 мкм. Максимальное разрешение радиометра – 2.75 км в видимом диапазоне и 11 км в ИК-диапазоне длин волн. Для усовершенствованной модели радиометра VHRR, установленной на КА Insat-2A, максимальное разрешение в этих участках спектра составляет соответственно 2 и 8 км. Радиометр VHRR/2 на КА Insat-2E имеет дополнительный третий спектральный канал в участке 5.7–7.1 мкм. Радиометр способен производить сканирование в нескольких режимах, различающихся размерами поля сканирования. В штатном режиме сканирование земного диска выполняется раз в

* По другим данным, 1050–1055 кг.



Первые снимки с КА Metsat-1, полученные 19–20 сентября в трех спектральных диапазонах – тепловом ИК (TIR), видимом (VIS) и в линии водяного пара (WVIR)

Характеристики сканирующего радиометра VHRR

Параметр	Insat-1D		Insat-2A/2B	
	Видимый	ИК	Видимый	ИК
Пространственное разрешение, км	2.75	11	2.0	8.0
Число линий сканирования	4548	1137	6240	1560
Число градаций яркости сигнала	1024	1024	1024	1024
Угол поля зрения, миллирад	76.8	307	56	224
Фотодетекторы	Кремниевые фотодиоды	HgCdTe фотодиоды	Кремниевые фотодиоды	HgCdTe фотодиоды

3 часа, продолжительность сканирования – 23 мин.

На борту КА Insat-2E впервые установлена экспериментальная ПЗС-камера (CCD-camera). Получаемые данные применяются для изучения процессов циклогенеза, прогнозирования штормов и ливневых осадков, составления долгосрочных климатических прогнозов. Камера работает в диапазонах 0.63–0.69 мкм (видимый участок спектра); 0.77–0.86 мкм (ближний ИК спектр) и 1.55–1.7 мкм (коротковолновая часть ИК спектра) и имеет разрешающую способность 1 км. Ширина полосы обзора прибора – 6300 км.

Сбор и распространение данных

Получаемые с помощью КА Insat изображения принимаются наземными приемными станциями и далее передаются в центры обработки министерства метеорологии, откуда уже в удобном для использования виде поступают конкретным потребителям. Бортовой радиокomплекс КА обеспечивает передачу изображений в реальном масштабе времени. Зона покрытия передающей антенны охватывает территорию Индии и прилегающие районы. Данные со спутника передаются в открытом виде, но низкая мощность передатчика при высокой скорости передачи и отсутствие глобальной зоны покрытия существенно ограничивают возможность приема этих изображений за пределами Индии.

Передача изображений радиометра VHRR с борта КА Insat-2E осуществляется на частоте 4.5 ГГц (модуляция ИКМ/ФМн-2) со скоростью 526.5 кбит/с. Данные экспериментальной камеры CCD передаются со скоростью 1.3 Мбит/с с модуляцией ИКМ/ДФМ. Радиолиния передачи метеоданных работает через антенну размером 0.9 м.

Центр обработки данных системы Insat министерства метеорологии ежедневно в 06:00 UTC передает карту ветров по глобальной телекоммуникационной системе Всемирной метеорологической организации WMO, а в 03:00 UTC изображение диска Земли в ИК-диапазоне циркулярно передается по радиофаксимильной связи в открытом режиме. Изображения, полученные с помощью радиометра VHRR, передаются с минимальной задержкой в 32 региональных метеоцентра Индии.

Космическое агентство Индии ISRO подписало 16 декабря 1997 г. соглашение с представителями NASA и NOAA об обмене метеоданными. В соответствии с соглашением индийская сторона без задержек предоставляет полноформатные цифровые данные наблюдений КА серии Insat в обмен на данные метеонаблюдений с низкоорбитальных спутников NOAA. В соответствии с соглашением между Индией и организацией Eumetsat осуществляется обмен метеоданными, получаемыми с помощью аппаратуры КА Insat и Meteosat 5.

Перспективы развития космической метеосистемы Индии

Для замены КА серии Insat на геостационарную орбиту в ближайшие годы, кроме малого геостационарного КА Metsat-1, планируется вывести два спутника нового поколения серии Insat-3A и -3D с метеоаппаратурой (два ранее запущенных спутника – Insat-3B, -3C оборудованы только связными ретрансляторами). Масса каждого КА составит 2.5 т. Первый спутник (Insat-3A) будет оснащен тем же метеорологическим оборудованием, что и КА Insat-2E. На втором метеорологическом КА 3-го поколения Insat-3D предполагается установить шестиканальный радиометр (разрешение – 1 км в видимом диапазоне, 4 км – в ИК спектре и 8 км – в спектральном канале водяного пара), а также 19-канальный СВЧ-радиометр для измерения вертикальных профилей температуры и концентрации влаги в атмосфере Земли. Запуск КА Insat-3D ожидается в 2003–2004 гг.

Источники:

1. Материалы с сайта ISRO.
2. Материалы с сайта Andrews Space & Technology.
3. New Delhi (IPS) Sep 16, 2002.

AO-7: опять в эфире

Летом 2002 г. у AMC Pioneer 10 появился достойный конкурент в борьбе за звание самого долгоживущего КА. Как сообщает электронный бюллетень AMSAT News Service Bulletin, 21 июня Пэт Гоуэн (позывной G3IOR) обнаружил и записал сигнал радиомаяка радиолобительского спутника AO-7 (OSCAR 7) на частоте 145.9738 МГц.

Этот аппарат массой 28.6 кг, диаметром 424 мм и высотой 360 мм был запущен 15 ноября 1974 г. носителем Delta 2310 вместе с метеоспутником NOAA-4 и первым испанским КА Intasat на орбиту наклонением 101.9° и высотой около 1450 км и эксплуатировался радиолобителями в течение 6.5 лет. В его послужном списке – первая ретрансляция сигнала через спутник AO-6 и отработка техники обнаружения аварийных радиобуев по доплеровскому смещению сигнала.

В середине 1981 г. на борту произошел отказ аккумуляторной батареи, после чего OSCAR 7 был признан погибшим. И вот – двадцать один год спустя, на 126288-м витке – построенный группой радиолобителей Германии, Канады, США и Австралии аппарат «ожил».

Телеметрия, зашифрованная в сигнале маяка и принятая 21 июня и в последующие дни, показала в целом приличное состояние бортовых систем: температура на корпусе 5°C, внутри 15°C и выше всего на предусилителе передатчика – 35.1°C. Мощность передатчика была 1.16 Вт. Работал даже установленный в первый раз на этом спутнике регулятор заряда, но аккумулятор оказался заряжен до 5.8 В вместо нормальных 13.6–15.1 В. По-видимому, в одной его половине возник обрыв, который, собственно, и позволил нагрузке питаться напрямую от солнечных батарей.

11 июля на аппарат впервые была передана команда – и он выполнил ее, изменив частоту следования сигналов маяка. К 10 августа AO-7 принял уже 11 команд. Спутник работает только на свету непосредственно от солнечных батарей – выключается, попадая в тень, и вновь включается при выходе на свет.

Как долго продлится «вторая жизнь» AO-7, предсказать невозможно. Но в историю космонавтики он уже вписал замечательную страницу. – П.П.

Первый аварийный пуск 2002 г.

«Исследователь-1» задачу не выполнил

И. Черный. «Новости космонавтики»

15 сентября в 10:30 UTC с китайского космодрома Тайюань был произведен первый запуск новой РН «Кайтуочжэ-1» (КТ-1). Официальных сообщений о старте в китайской печати не было, а Космическое командование США, зарегистрировав пуск, не выдало элементов на запущенный спутник, что заставило иностранных наблюдателей предположить аварию РН при выведении.

23 сентября анонимные источники в китайской промышленности подтвердили факт потери носителя КТ-1. По этим сообщениям, авария произошла на участке работы второй ступени. Полезным грузом был 50-килограммовый образовательный микроспутник, разработанный фирмой Hangtian-Tsinghua Satellite Technology Ltd. (HTSTL), который предполагалось вывести на приполярную орбиту высотой 300 км.

Поскольку Университет Цинхуа, входящий в компанию, ранее проводил эксперименты с КА Tsinghua-1, построенным для него британской компанией SSTL, некоторые источники называют находившийся на борту КТ-1 спутник Tsinghua-2.

Разработка проекта первой китайской полностью твердотопливной РН, не относящейся к семейству ракет «Великий Поход», началась 28 мая 2000 г. В этот день в КНР зарегистрирована «Компания космической твердотопливной ракеты-носителя» SSFRCC (Space Solid Fuel Rocket Carrier Co., Ltd.), задачей которой явилось создание новой мобильной, частично многоразовой легкой ра-

кеты SLV-1. Предполагалось, что космический носитель будет построен на базе мобильной МБР DF-31 путем добавления верхней ступени, созданной специалистами Шестой академии во Внутренней Монголии (6th Academy in Inner Mongolia), отвечающей за разработку китайских твердотопливных двигателей. 15 августа 2000 г. проект РДТТ для этой ступени был закончен.

7 ноября 2000 г. твердотопливная РН получила официальное название Kaituozhe-1 («Исследователь-1»). 16 ноября 2000 г. эскизный проект носителя защищен перед комиссией из 14 ведущих специалистов отрасли. Отмечалось, что он выполним и полностью удовлетворяет условиям техзадания на легкую ракету, способную вывести на приполярную орбиту высотой 500 км и наклонением 98,0° микроспутник массой 100 кг. Проектная стартовая масса РН составила около 20 т, диаметр корпуса – 2,0 м, общая длина – 12,0 м.

25 февраля 2001 г. успешно прошло первое стендовое огневое испытание РДТТ верхней ступени Kaituozhe, подтвердившее соответствие параметров двигателя проектным требованиям.

К апрелю 2001 г. была готова техдокументация на ракету в целом и 12 ее подсистем. Компания SSFRCC сообщила о планах разработки еще семи различных РДТТ и трех

новых РН, а также о том, что сможет выполнять после 2007 г. более десяти запусков твердотопливных носителей ежегодно.

И вот лишь через 17 месяцев после официально опубликованного сообщения о предстоящем первом коммерческом запуске КТ-1, намеченном на 2002 г., «Исследователь-1» стартовал. И неудачно...

Иностранные обозреватели отмечают, что это не первый случай «затруднений», с которыми китайская космонавтика встретилась в сентябре. За сутки до аварийного старта «Кайтуочжэ-1» из спутникового центра Тайюань поступило сообщение о том, что запуск второго китайско-бразильского КА исследования земных ресурсов CBERS-2 (China-Brazil Earth Resources Satellite) отсрочен из-за обнаружения при предстартовых испытаниях двух дефектных компонентов в аппаратуре спутниковой платформы. Первоначально предполагалось, что КА массой 1500 кг будет выведен на орбиту РН «Великий поход-4В» (CZ-4B) в конце 2001 г.; затем запуск перенесли на октябрь 2002 г. Теперь аппарат увидит космос не ранее второй половины 2003 г., поскольку необходимо проверить около 800 компонентов спутника. CBERS-1 был запущен в октябре 1999 г., но в июне 2000 г. из-за короткого замыкания, вызванного дефектным американским компонентом, отказала широкополосная камера.



По материалам сайтов www.space-launcher.com, www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/1921/ и Jonathan's Space Report №487, 488

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Внимание, подписка!

Вы можете подписаться на наш журнал на 2003 год в любом почтовом отделении России по каталогу «Роспечать». Индексы **48559** (карточная система) и **79189** (адресная система).

Стоимость редакционной подписки на первое полугодие 2003 г.:

- с получением журнала в редакции – 160 руб.;
- с почтовой рассылкой – 260 руб.

на весь 2003 г.:

- с получением журнала в редакции – 320 руб.;
- с почтовой рассылкой – 520 руб.

В редакции можно приобрести годовые комплекты журналов начиная с 1994 г.

Испанец

Hispasat 1D на орбите



А.Копик. «Новости космонавтики»

27528 и международное регистрационное обозначение 2002-044A в каталоге Космического командования США.

Выполнив к 27 сентября три маневра, аппарат вышел на геостационарную орбиту в область точки 30° з.д.

Это был 62-й подряд успешный пуск РН Atlas с 1993 г. и 25-й по счету пуск РН в модификации Atlas 2AS с четырьмя твердотопливными ускорителями, еще пять носителей такой же модификации должны быть запущены в течение следующих двух лет.

Интересно отметить, что компания Lockheed Martin в четырех пусках, произведенных в этом году, использовала различные модификации РН семейства Atlas – 2A, 2AS, 3B и 5.

Следующий пуск РН семейства Atlas в модификации Atlas 2A намечен на 20 ноября, когда будет запущен спутник NASA TDRS-J (Tracking and Data Relay Satellite), предназначенный для ретрансляции цифровых потоков данных.

промышленность сделала довольно существенный вклад в создание аппарата.

По условиям контракта Alcatel Space должна осуществить следующее:

- изготовить спутник и доставить его в течение 23 месяцев;
- выполнить запуск аппарата и размещение его в точке стояния;
- провести испытания на орбите;
- подготовить операторов наземных станций управления;
- оснастить центр управления.

КА присоединится к уже работающим спутникам Hispasats 1A, 1B и 1C в точке стояния 30° з.д. и заменит старые 1A и 1B, когда они, возможно, в конце следующего года будут выведены из эксплуатации. КА Hispasat 1C был запущен 2 года назад также с помощью РН Atlas.

Новый аппарат позволит на 30% увеличить пропускную способность в зоне покрытия. Кроме ретрансляции данных и передачи цифрового телевидения, Hispasat 1D увеличит пропускную способность для Интернет, интерактивных и мультимедиа сервисов.

Новое оборудование для работы со спутником будет установлено на наземных станциях Hispasat, расположенных в Араганда-дель-Рей (Arganda del Rey) и Ля-Флорида (La Florida).

Зона покрытия спутника включает в себя Европу, Северную Африку, Средний Восток и частично Северную и Южную Америку.

Мощность бортовой системы энергоснабжения в начале срока активного существования – 7.3 кВт. Масса аппарата в момент отделения от носителя – 3250 кг. Расчетный срок активного существования – 15 лет.

По заявлению официальных лиц стоимость создания Hispasat 1D, его запуска, страховки и оснащения наземных систем управления составила 194 млн \$.

По материалам компании Alcatel Space и Интернет-сайта www.spaceflightnow.com

18 сентября в 18:04 EDT (22:04 UTC), в самом начале 38-минутного стартового окна, со стартового комплекса SLC-36A Станции ВВС «Мыс Канаверал» компания Lockheed Martin при поддержке 45-го космического крыла ВВС США осуществила пуск РН Atlas 2AS (AC-159). Носитель вывел на переходную к геостационарной орбите испанский телекоммуникационный спутник Hispasat 1D, предназначенный для ретрансляции цифровых потоков данных и передачи цифрового телевидения.

Подготовка носителя к пуску проходила штатно, за исключением небольших замечаний к скорости утечки жидкого кислорода из бака, течь обнаружена не была, и пусковая команда решила, что скорость утечки позволяет осуществить пуск РН.

После окончания первого включения ДУ РБ Centaur связка вышла на близкую к расчетной опорную орбиту высотой 151.067×374.436 км и наклоном 27.4405°. Последовала 14-минутная пауза, а затем ДУ РБ включилась во второй раз и обеспечила выход на орбиту, переходную к геостационарной (ГСО). Ее параметры, рассчитанные по орбитальным элементам, были следующими (расчетные значения приведены в скобках):

- > наклонение – 20.88° (19.8–21.5°);
- > минимальная высота – 175 км (167);
- > максимальная высота – 45689 км (43172–46047);
- > период обращения – 829.0 мин.

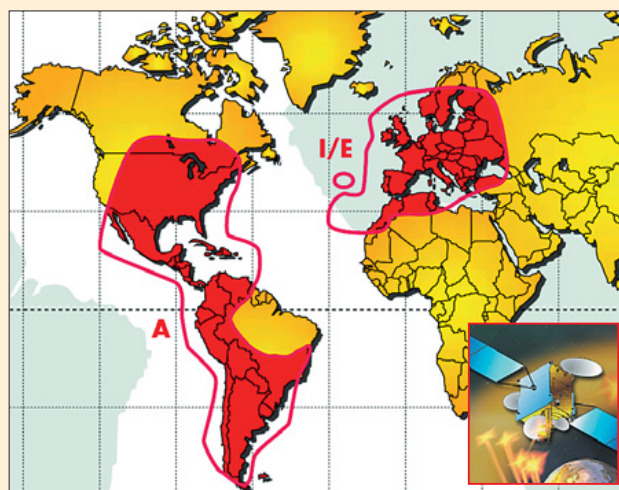
КА был отделен от РБ Centaur в Т+28:51 и после выхода на орбиту получил номер

Расчетная циклограмма выведения Hispasat 1D на ГСО

T+00:02.4	Запуск разгонной и маршевой ДУ
T+00:00	Запуск двух твердотопливных ускорителей. Старт
T+00:08	Начало 7-секундной программы разворота по крену на азимут пуска
T+00:59	Запуск оставшихся двух твердотопливных ускорителей
T+01:16	Отстрел первой пары твердотопливных ускорителей
T+01:56	Отстрел второй пары твердотопливных ускорителей
T+02:43	Выключение разгонной ДУ
T+02:47	Отстрел блока из двух разгонных двигателей
T+03:32	Сброс головного обтекателя
T+05:00	Выключение маршевого двигателя
T+05:02	Отделение РБ Centaur с КА от РН Atlas
T+05:19	Первое включение ДУ РБ Centaur
T+09:47	Выключение ДУ РБ Centaur. КА с РБ на опорной орбите
T+24:29	Второе включение ДУ РБ Centaur (в нисходящем узле)
T+26:14	Выключение ДУ РБ Centaur. КА с РБ на расчетной орбите
T+28:52	Отделение КА

Во время пуска в память о прошлогоднем сентябрьском нападении на Америку на одном из ускорителей было помещено изображение американского флага и слова «United We Stand» («Вместе мы выстоим»).

Спутник Hispasat 1D разработан и изготовлен по заказу испанской компании Hispasat S.A. французской компанией Alcatel Space на основе базовой платформы SpaceBus 3000B2, на данный момент самой мощной платформы компании Alcatel Space, и оснащен 28 ретрансляторами Ku-диапазона. При этом испанская



Зона покрытия транспондеров КА Hispasat 1D. I/E – европейский сектор, А – американский

«Надежда-М» —

первая и единственная

С.Деревяшкин

специально для «Новостей космонавтики»

Фото А.Бабенко

26 сентября 2002 г. в 17:27:13.842 ДМВ (14:27:14 UTC) с 1-й ПУ 132-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск произведен успешный пуск РН «Космос-3М» (11К65М №65021706. – Ред.) с российским навигационным КА «Надежда-М» (17Ф118М №65006411. – Ред.), оснащенным аппаратурой международной системы поиска и спасения терпящих бедствие судов и самолетов КОСПАС-SARSAT.

Пуск прошел в штатном режиме. Как нам сообщили на командном пункте Космических войск, выведение КА на целевую орбиту прошло в соответствии с циклограммой полета ракеты-носителя. В 18:30:14.826 ДМВ (15:30:15 UTC) прошло отделение КА от 2-й ступени РН «Космос-3М» вне зоны радиовидимости с территории России. А в 19:03:24 ДМВ аппарат «Надежда-М» был взят на управление Главным центром испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) имени Г.С.Титова. С аппа-

ратом была установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь. Бортовые системы «Надежды-М» функционируют нормально.

Параметры орбиты КА составили (в скобках – расчетные значения и допустимые отклонения):

- > *наклонение орбиты* – 82.94° (82.967° ± 0.057° / 0.055°);
- > *минимальная высота* – 984.386 км (987.36 ± 34.0 / 44.5);
- > *максимальная высота* – 1029.901 км (1022.16 ± 31.0 / 20.5);
- > *период обращения* – 104.98 мин (104.970 ± 0.675 / 0.658).

Заместитель командующего Космическими войсками по вооружению генерал-майор Олег Громов, возглавляющий Государственную комиссию по пуску, высоко оценил профессионализм и слаженность действий испытателей Плесецка. Он подчеркнул, что это был седьмой в 2002 г. пуск ракет космического назначения с северного космодрома (в то время как за весь 2001 г. состоялось шесть пусков, а за 2000 г. – четыре).

«Космический аппарат «Надежда-М», запущенный сегодня, должен пополнить семейство космических аппаратов подобного класса для работы в международной системе поиска и спасения терпящих бедствие судов КОСПАС-SARSAT, которая эффективно действует вот уже 20 лет, – отметил генерал. – Нам особенно приятно, что на запуске этого аппарата присутствовали дипломаты США, Канады и Франции, стран – активных участников реализации этого проекта».

Заместитель министра обороны РФ генерал армии Александр Косован, генерал-майор Олег Громов и присутствовавшие на запу-

Пресс-служба Космических войск

26 сентября в 14:00 московского летнего времени, в соответствии с предварительной договоренностью и решением начальника Генерального штаба Вооруженных Сил РФ, в Плесецк прибыла группа военно-воздушных атташе и помощников атташе ряда посольств зарубежных государств, аккредитованных в Москве. В поездке их сопровождали представители МО РФ и Космических войск.

Среди зарубежных дипломатов около двадцати человек представляли европейские страны, по шесть дипломатов – из государств Азии и Латинской Америки, четверо атташе – из стран Африки. В состав делегации вошли также дипломаты стран, имеющих свою развитую ракетно-космическую промышленность и космодромы, тесно сотрудничающие с Россией и ее Космическими войсками в этой области. Среди них военно-воздушные атташе США, Великобритании, Франции, Германии, Индии и Японии.

Как заявил командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов, «целью обзорного посещения военно-воздушными атташе Государственного испытательного космодрома Плесецк станет ознакомление с объектами, предназначенными для подготовки и проведения запусков космических аппаратов по международным космическим программам...»

В ходе однодневной поездки дипломаты совершили экскурсию по городу Мирный, ознакомились с его памятными местами и экспозицией музея истории космодрома, осмотрели технический комплекс и места подготовки РН «Космос-3М» и КА. Вечером военные дипломаты наблюдали за пуском РН «Космос-3М».

ске представители дипломатического корпуса тепло поздравили боевые расчеты полковников Олега Майдановича, Николая Мещерякова и подполковника Андрея Матиоса, а также начальника космодрома Плесецк генерал-лейтенанта Геннадия Коваленко, возглавлявшего боевые расчеты пуска, с успешным его проведением.

И.Лисов. «Новости космонавтики»

Космическому аппарату «Надежда-М» в каталоге Космического командования США были даны номер **27534**, международное обозначение **2002-046A** и наименование **Nadezhda 7**.

В нумерации, принятой в Секретариате системы КОСПАС-SARSAT, запущенный аппа-

Подготовка пуска РН «Космос-3М»

План работ по 1-му стартовому дню (25.09.2002, время летнее)

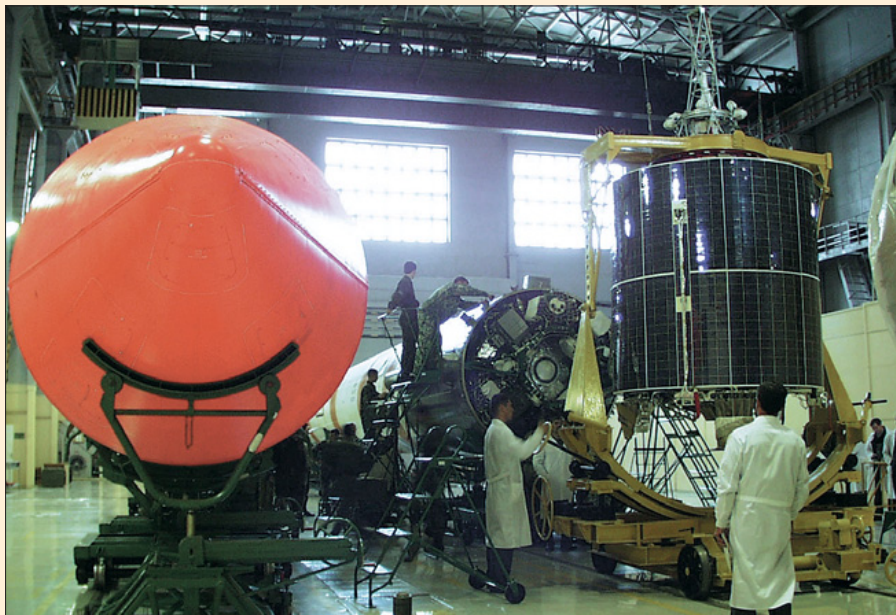
04.00–06.00	Транспортировка изделия
09.40–10.00	Построение боевого расчета
10.00–12.00	Установка изделия
12.00–13.30	Подготовка к автономным испытаниям
13.30–14.30	Автономные испытания
14.30–17.00	Заключительные операции

План работ по 2-му стартовому дню (26.09.2002)

11.30–11.45	Построение боевого расчета
11.45–13.30	Подготовка к заправке
13.30–16.00	Заправка
13.30–13.58	Заправка 1-й и 2-й ступеней и системы малой тяги окислителем
13.58–14.01	Слив магистралей
14.01–14.41	Работа смотровой группы
14.41–15.12	Заправка горючим 1-й, 2-й ступени и системы малой тяги
15.12–15.15	Слив магистралей
15.15–16.00	Работа смотровой группы
17.15–17.40	Отвод баши обслуживания
18.11–18.27	Набор готовности
18.27.13	Запуск
18.37.00–20.37.00	Приведение в исходное состояние

Циклограмма этапов запуска КА «Надежда-М» 26 сентября 2002 г.

№ п/п	Параметры динамических операций	Обозначение	Расчетное время прохождения (сек)	Фактическое время прохождения (ДМВ)
1.	Команда «Пуск»	КП	0.0	17:27:13
2.	Предварительная команда на выключение ДУ 1-й ступени	ПК	130.3	17:29:23.3
3.	Главная команда на выключение ДУ 1-й ступени	ГК	130.7	17:29:23.7
4.	Команда на разделение ступеней	Р	131.7	17:29:24.7
5.	Команда на сброс головного обтекателя	СО	146.6	17:29:39.6
6.	Предварительная команда на первое выключение ДУ 2-й ступени	ПК1	476.6	17:35:09.6
7.	Главная команда на первое выключение ДУ 2-й ступени	ГК1	485.7	17:35:18.7
8.	Команда на повторное включение интегратора продольных ускорений	ПВ	3148.1	18:19:41.1
9.	Команда на повторное включение ДУ 2-й ступени	ВК	3747.6	18:29:40.6
10.	Предварительная команда на второе выключение ДУ 2-й ступени	ПК2	3752.5	18:29:45.5
11.	Главная команда на второе выключение ДУ 2-й ступени	ГК2	3762.8	18:29:55.8
12.	Команда на отделение КА	ОС	3782.8	18:30:14.8



Стыковка космического аппарата с носителем



Проверка систем КА «Надежда-М»

рат имеет номер КОСПАС-10. Это 10-й и последний аппарат системы, изготовленный на базе навигационного спутника «Цикада».

Разработчиком КА «Надежда-М» является ПО «Полет» (г.Омск) в части служебного борта и Российский НИИ космического приборостроения (г.Москва) в части модернизированного радиокомплекса поиска и спасения РК-СМ. Этот новый комплекс (см. *НК* №8, 1999) установлен на аппарате, изготовленном еще 30 июня 1994 г. и находившемся после этого на хранении. После необходимой доработки и установки РК-СМ спутник был доставлен на космодром Плесецк 24 августа 2002 г. 4 сентября он был выгружен из контейнера и установлен на рабочее место для предстартовых проверок.

РН «Космос-3М», разработанная в КБ прикладной механики Минобщемаша (г.Красноярск-26), была изготовлена омским ПО «Полет» 20 сентября 1993 г. и до-

ставлена в Плесецк для подготовки к пуску 8 июля 2002 г. Ее подготовка к пуску началась 13 сентября.

История системы «Надежда» подробно освещалась в материале, посвященном предыдущему запуску (*НК* №8, 2000), и в недавней юбилейной заметке (*НК* №9, 2002). Важно отметить, что все «Надежды», за исключением одной, входили в состав системы «Цикада». Аппарат, запущенный 28 июня 2000 г., был в опытном порядке выведен на солнечно-синхронную орбиту (ССО), которую используют и американские аппараты NOAA системы КОСПАС-SARSAT, и потому не был оснащен навигационным оборудованием «Цикада».

«Надежда-М» выведена на традиционную для «Парусов» и «Цикад» орбиту с наклоном 82.95° и высотой около 1000 км, в орбитальную плоскость с основным номером 12, в которой с марта 1991 до сентября 2001 г. работал аппарат КОСПАС-6 (третий аппарат, получивший при запуске наименование «Надежда»).

Как известно, система «Цикада» использует четыре орбитальные плоскости, восходящие узлы которых удалены друг от друга на 45°. Их номера (от 11 до 14) входят в код радиосигнала спутника, и потому номер плоскости становится известен радиолюбителям как только удается принять сигнал от нового аппарата*.

Для определения положения плоскости орбиты нового КА можно использовать наборы двусторонних орбитальных элементов Космического командования США, но достаточно иметь лишь дату и время запуска каждого из аппаратов. В таблице приведено распределение по плоскостям 30 запущенных с 1976 г. аппаратов «Цикада» и «Надежда».

В электронном бюллетене Russian LEO Navsat Status от 3 октября сообщается, что в

* После 14-й плоскости «Цикады» идет с интервалом в 30° 1-я плоскость навигационно-связной системы «Парус». Интервалы между шестью плоскостями «Паруса» составляют по 30°, так что после 6-й плоскости «Паруса» с интервалом 45° идет 11-я плоскость «Цикады».

11-й и 14-й плоскости активного навигационного спутника нет, в 12-й работает только что запущенная «Надежда-М», а в 13-й в августе был реактивирован «Космос-2123», причем в его радиосигнале содержится код не 13-й плоскости, а несуществующей 15-й.

Эти изменения произошли уже после подготовки материала «Российская орбитальная группировка» (*НК* №10, 2002): «Космос-2315» в 11-й плоскости был выведен из эксплуатации, а «Космос-2123» реактивирован вместо «Цикады» в 13-й плоскости. На первой «Надежде» в 11-й плоскости работает, по-видимому, только радиокомплекс поиска и спасения.

Одновременно появилось сообщение о прекращении работы радиолюбительских ретрансляторов RS-12 и RS-13 на «Космосе-2123» после 20 августа «в связи с повреждением аппаратуры мощными солнечными протонными вспышками в июле-августе 2002 г.» В действительности радиолюбительскую аппаратуру отключили для того, чтобы включить навигационную.

Плоскость	Название КА	Дата и время запуска, ДМВ	ДМВ
11	Космос-883	1976.12.15	17:00
	Космос-1168	1980.03.18	00:37
	Космос-1383	1982.06.30	00:45:11
	Космос-1553	1984.05.17	17:43:26
	Космос-1791	1986.11.13	09:10:25
	Надежда (1)	1989.07.04	18:21:36
	Космос-2181	1992.03.10	01:35:59
	Космос-2230	1993.01.12	14:10:17
	Космос-2315	1995.07.05	06:09:03
	12	Космос-926	1977.07.08
Космос-1304		1981.09.04	14:06
Космос-1506		1983.10.26	20:20
Космос-1727		1986.01.23	21:52:58
Космос-1861		1987.06.23	10:37:58
Надежда (3)		1991.03.12	22:29:04
Надежда-М		2002.09.26	17:27:14
13	Космос-994	1978.03.15	18:57
	Космос-1000	1978.03.31	17:01
	Космос-1226	1980.12.10	23:53
	Космос-1447	1983.03.24	23:55:50
	Космос-1655	1985.05.30	04:14:50
	Космос-2123	1991.02.05	05:36:46
Цикада	1995.01.24	06:54:22	
14	Космос-1092	1979.04.12	00:51
	Космос-1339	1982.02.18	00:56
	Космос-1574	1984.06.21	22:40:03
	Космос-1816	1987.01.29	09:14:57
	Надежда (2)	1990.02.27	23:59:42
	Надежда (4)	1994.07.14	08:13:30
Надежда (5)	1998.12.10	14:57:09	

Примечания:

1. Аппараты с номерами 1383, 1447, 1574 имели радиокомплекс РК-С системы КОСПАС-SARSAT.
2. «Космос-2315» – единственная запущенная «Цикада-М».
3. Аппараты «Надежда» при запуске объявлялись без номера. В скобках даны порядковые номера.
4. «Надежда» (6), запущенная на ССО, в таблицу не включена.

⇒ Главное управление федерального казначейства Минфина РФ подвело итоги исполнения бюджета за январь–сентябрь 2002 г. Раздел «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в сентябре в сумме 761.3 млн руб. Общая сумма финансирования за январь–сентябрь составила 6502.4 млн руб, то есть 98.38% к уточненной бюджетной росписи на три квартала (6609.4 млн руб) и 66.75% от годового бюджета (9742 млн руб). – И.Л.

◇ ◇ ◇

⇒ Постановлением Правительства РФ от 6 сентября 2002 г. №662 утверждены условия реструктуризации и график погашения задолженности ФГУП «ПО «Полет» по налогам и сборам перед федеральным бюджетом. В соответствии с этим документом ПО «Полет» должно выплатить в 2002 г. 3% задолженности, в 2003 г. – 5%, в 2004 г. – 17%, в 2005–2007 гг. – по 25% ежегодно и в 2008–2011 гг. – пени и штрафы. – П.П.

Saturn вернулся...

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

3 сентября в сообществе астрономов, занятых поиском сближающихся с Землей астероидов, произошло, казалось бы, обычное, «штатное» открытие. Канадский астроном-любитель Билл Юнг (Bill Yeung), наблюдая из Эль-Сентро в Южной Калифорнии, обнаружил в созвездии Рыб объект с весьма быстрым движением, который он обозначил J002E3.

Вычисленная в Центре малых планет – головной организации по учету астероидов в Солнечной системе – предварительная орбита объекта оказалась совершенно необычной. Во-первых, объект J002E3 оказался всего вдвое дальше от Земли, чем Луна. Во-вторых, он оказался спутником не Солнца, как положено уважающему себя астероиду, а Земли со следующими параметрами:

- > наклонение – 21.0° ;
- > минимальное расстояние – 288000 км;
- > максимальное расстояние – 825100 км;
- > период обращения – около 48 суток.

И в-третьих, «астероид» оказался очень тусклым для такого близкого расстояния – всего 16.5^m .

Такой набор свойств характерен для искусственного космического объекта – спутника или ракеты. Проблема состояла в том, что ни с одним из недавних запусков связать его не удавалось, а для «старого» объекта немедленно вставал вопрос: а почему его никто не видел раньше?

После дополнительных наблюдений и уточнения орбиты объекта стало ясно, что в апреле 2002 г. он должен был пройти вблизи точки либрации L1 системы Солнце–Земля (она расположена в 1.49 млн км от Земли по направлению к Солнцу). Это означало, что – с высокой долей вероятности – объект

J002E3 был захвачен гравитационным полем Земли с около-солнечной орбиты.

Как правило, захват Землей пролетающего небесного тела невозможен – как пришло по гиперболе, так и уйдет по гиперболе. Но есть своеобразные «черные ходы» – в частности, уже давно было показано, что захват через окрестности точек либрации возможен. Вблизи этих точек притяжение Солнца и Земли взаимодействуют достаточно хитро, позволяя телу подолгу оставаться там и по ходу дела изменить свою скорость «до неузнаваемости». Сейчас принято говорить, что движение тела вблизи точки либрации является хаотическим – весьма наглядное название, если учесть, что результат подхода к точке либрации извне очень сильно зависит от совершенно незначительных возмущений траектории и скорости. Для Земли достоверных случаев захвата через точки либрации пока не было известно – так что открытие в области небесной механики уже состоялось.

Итак, астрономы смогли узнать, «откуда оно пришло», но вход через точку либрации, казалось, автоматически отсекал возможность узнать – «а что это такое?». Тем не менее «подозреваемый» нашлся быстро – третья ступень Saturn IVB, с помощью которой 14 ноября 1969 г. был выведен на траекторию полета к Луне пилотируемый корабль Apollo 12. Почему именно она?

Во-первых, писал 11 сентября ведущий специалист управления программы сближа-



ющихся с Землей объектов в Лаборатории реактивного движения Пол Чодас (Paul Chodas), при моделировании «назад во времени» возможных траекторий движения J002E3 во многих случаях был получен переход через L1 на околоземную орбиту в конце 1960-х или начале 1970-х годов. Во-вторых, по своей яркости объект J002E3 вполне соответствовал ступени S-IVB, наблюдаемой с такого расстояния. Пожалуй, в истории космонавтики не было других столь внушительных объектов, ставших искусственными планетами, как ступени S-IVB – их длина составляла 17.80 м, диаметр 6.60 м, масса без топлива – 13300 кг. «Лепестки» переходников SLA, под которыми на ступенях S-IVB крепился лунный модуль, а также межпланетные станции той поры и их разгонные блоки были, пожалуй, слишком малы.

Из 10 пилотируемых пусков PH Saturn 5 по лунной программе (от Apollo 8 до Apollo 17 включительно) в пяти последних случаях ступени S-IVB были сброшены на поверхность Луны, чтобы установленные на ее поверхности сейсмометры зарегистрировали искусственное «лунотрясение». Первые четыре ступени были преднамеренно проведены вблизи Луны и ушли на орбиты спутников Солнца. И только у ступени от Apollo 12 была своя, особая судьба. Выданный ею импульс оказался больше необходимого, ступень прошла слишком далеко от Луны, а потому не вышла на гелиоцентрическую орбиту, а осталась спутником Земли с наклоном 31.6° , высотой 163100×861800 км и периодом около 42 суток.

Орбита эта была неустойчивой, и некоторое время спустя ступень все же ушла из сферы действия Земли. (Когда – никто не знает: тогда не было ни необходимости ее наблюдать, ни возможности.) Но так как

Случаи гравитационного захвата известны для Юпитера. В частности, известная комета Шумейкеров-Леви 9 была захвачена на орбиту спутника этой планеты за несколько десятилетий до падения в Юпитер в июле 1994 г.

Вблизи Земли ранее наблюдались два объекта, в отношении которых также высказывались предположения об их искусственной природе. В ноябре 1991 г. был обнаружен телескопом Spacewatch на Китт-Пик и в декабре 1991 г. прошел на минимальном расстоянии от Земли объект 1991 VG, отличавшийся малым размером (порядка 10 м) и быстрым вращением. Идентифицировать его с каким-либо искусственным объектом не удалось, хотя Дж.МакДауэлл предполагает, что это один из «лепестков» адаптера SLA.

29 сентября 2000 г. Роберт Уайтли и Дэвид Толен обнаружили на Мауна-Кеа астероид 2000 SG344 видимой величиной 24^m , размер которого был оценен в 30–70 м. Этот космический гость наделал много шума – было объявлено, что в 2030 г. он с вероятностью 1:500 столкнется с Землей. Опять-таки с привлечением дополнительных наблюдений вскоре стало ясно, что риска столкновения нет.

Орбита 2000 SG344 оказалась настолько похожей на орбиту Земли, что тогда тоже было высказано предположение о его искусственном происхождении, и та же аполлоновская ступень называлась среди «кандидатов». Теперь есть с чем сравнить: «гость» из 2000 г. был на целую звездную величину ярче J002E3 и поэтому, скорее всего, представлял собой небольшой астероид.

Еще одна любопытная история произошла в феврале 2001 г., когда был открыт сближающийся с Землей объект, получивший сначала обозначение ss994, а затем 2001 D047. Однако через несколько дней выяснилось, что «охотники за астероидами» случайно наткнулись на космический аппарат Wind!

выход этот произошел с очень малой скоростью, гелиоцентрическая орбита ступени мало отличалась от орбиты Земли, и их повторная встреча была вполне вероятна – во всяком случае, намного вероятнее, чем встреча с любой другой искусственной планетой. Более того, условия выхода и возвращения должны были быть сходными, а потому астрономы восприняли как должное тот факт, что орбита J002E3 оказалась похожа на последнюю известную орбиту ступени от Apollo 12.

В последующие дни эти выводы были подтверждены, и остается очень мало сомнений в том, что к Земле вернулась ступень от Apollo 12. Так, 17 сентября пресс-служба Университета Аризоны сообщила результаты фотометрических и спектроскопических наблюдений объекта J002E3, которые провели 12–13 сентября Карл Хергенротер (Carl Hergenrother) и Роберт Уайтли

(Robert J. Whiteley) на полутораметровом телескопе обсерватории Стьюарда. Период вращения объекта оказался очень мал для естественного тела – либо 63.5 сек, либо 127 сек, – но вполне естественным для ракетной ступени. И что самое важное, «астероид» оказался покрашенным белой краской на основе двуокиси титана – в точности как ступени S-IVB.

По мере накопления наблюдений (а в них участвовало полтора десятка высококвалифицированных астрономов-любителей) и обнаружения объекта на снимках, сделанных ранее, стало ясно, что объект до марта 1971 г. был спутником Земли, сделал 9–10 витков, а затем через область L1 «перепрыгнул» к Солнцу. Тем самым были окончательно исключены четыре остальные ступени S-IVB – они ушли от Земли раньше, между декабрем 1968 и июлем 1969 г. Сделав 33 витка вокруг Солнца за то время, ког-

да Земля сделала 31, J002E3 вновь сблизился с нами и был захвачен в апреле 2002 г., а 15 июня прошел в 161000 км от Луны.

Стала ясна и будущая судьба объекта. Первые расчеты показывали, что с вероятностью до 20% ступень столкнется с Луной в 2003 г., а если этого не произойдет – то с вероятностью 3% упадет на Землю в течение следующих 10 лет. После уточнения орбиты стало ясно, что вероятность столкновения с Землей и Луной не превышает 1%. Скорее всего, сделав шесть витков вокруг Земли, в мае 2003 г. ступень пройдет вблизи Луны и вновь уйдет к Солнцу в июне 2003 г. В середине 2040-х годов она может быть захвачена вновь – и так до тех пор, пока не врежется в Луну или Землю. Впрочем, никакого заметного ущерба от этого не ожидается.

По материалам JPL, Университета Аризоны

«Слегка подержанный спутник. For Sale»

Американская газета Potomac News 28 августа поместила любопытную статью Дж. Джонсон (Jamila Johnson), сокращенный перевод которой, выполненный В. Семеновым, предлагается ниже.

Сотрудники и покупатели уже привыкли видеть разные раритеты перед зданием компании «Sanford & Son – Антика и Аукцион» – от египетских мумий до лося из телесериала «Северные открытия». Теперь к ним добавился четырехтонный российский спутник «Фотон-6», слегка подержанный.

«Да, никогда нельзя предвидеть, что мы тут можем получить», – сказал 16-летний сотрудник компании Рик Тэйлор (Rick Taylor), взирая на круглую металлическую штуковину, которая некогда 250 раз пролетела вокруг Земли, «намотав» 7.4 млн миль. Причем никто толком не знает, когда этот спутник был в космосе: кто говорит, что он приземлился в 1989 г., другие – что в 1990 г.

По словам Алана Горсача (Alan Gorsuch), владельца аукциона, на котором будет храниться спутник до его продажи от имени владельца, этот беспилотный аппарат приземлился в Сибири после полета для биологических экспериментов.

Так как же эта космическая капсула попала в г. Такома, шт. Вашингтон, на «временное жительство»?

«Привез его один пожилой человек. Я ему говорю: «Да за него и 500 \$ не выручить!»...» – излагая свою версию, Горсач признается, что вся эта история звучит странно. Хотя у него есть свои резоны не вдаваться в конкретные разъяснения: он недавно «прошелся» через серьезные судебные разбирательства и эмоциональный стресс по поводу приобретения паспорта с «Титаника», и поэтому находит какое-то удовольствие в шутках по поводу этого огромного металлического шара.

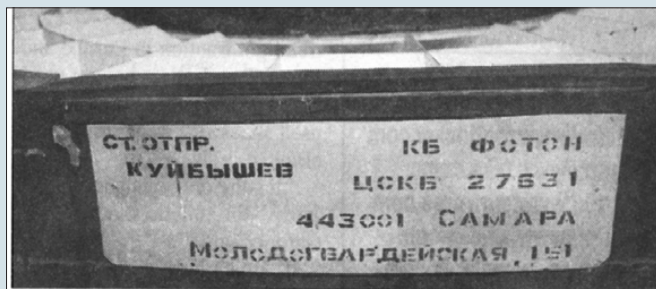
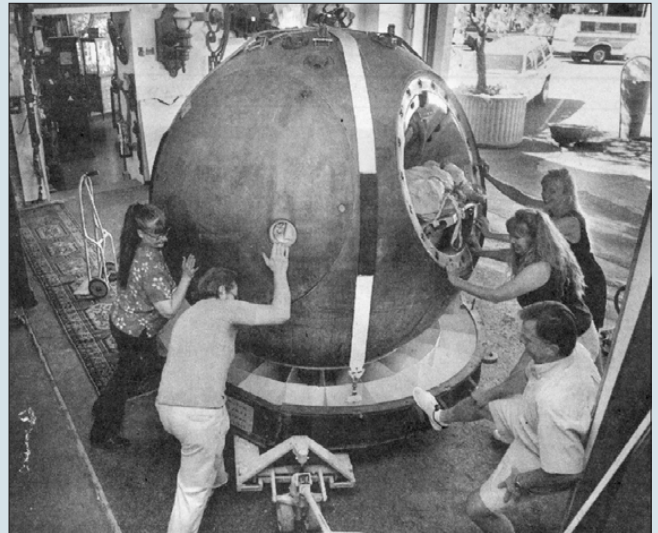
Ну, а по делу, говорит он, русская капсула оказалась в США в ходе тура генерала Германа Титова и других космонавтов. Тур, который имел успех в Европе, должен был прибыть в США. Спутник привезли первым, но к тому времени компания, которая финансировала поездку космонавтов, обанкротилась; в результате перевозчик Майк О'Делл (Mike O'Dell) оказался на руках с этой невостребованной штуковиной. 8 августа этого года О'Делл передал космический артефакт фирме Sanford & Son, где он и будет оставаться до аукциона, который состоится в начале следующего года.

Фирма Fox Network недавно продала похожую капсулу. Последняя сумма аукциона по ней была равна 250 млн \$.

Окидывая взглядом огромную капсулу, Горсач говорит, что понятия не имеет, когда она покинет его фирму. Может быть, когда экономика страны будет «лучше»? А потом добавляет: «Э, можно так и умереть в

ожидании улучшения экономики!» А в целом, как говорит Горсач, его бизнес был вполне успешен на протяжении последних лет. «Я знаю, что люди до сих пор тратят деньги на захватывающие их вещи, например, такие как антиквариат. Но ведь это – не бездушная мебель, которая заканчивает свой век в чулане или подвале...»

Примечание редакции. Мы послали запрос в ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» руководителю предприятия Д.И. Козлову с просьбой прокомментировать факты, приведенные в статье. Через неделю в редакцию позвонили представители коммерческого отдела ЦСКБ и сообщили, что не могут ни подтвердить, ни опровергнуть эту информацию, поскольку некоторые спускаемые аппараты спутников «Фотон» действительно вывозились с выставками за границу. Судьбу СА «Фотона-6» выяснить не удалось, так как со времени его полета прошло более 10 лет и документация на него не сохранилась.



A placard on the display stand of a Russian satellite is written in Russian.

«Ямал-100» - 3 года на орбите



О.Шинькович. «Новости космонавтики»

6 сентября – своеобразный юбилей у спутника связи «Ямал-100». Три года назад был осуществлен пуск РН «Протон» с двумя совершенно новыми аппаратами, проект которых реализовали ОАО «Газком» и РКК «Энергия».

В нашем журнале всегда детально описываются подробности запуска и характеристики коммерческих спутников, но дальнейшая их судьба отражается разве что в коротких новостях. Снижение интереса к штатной работе космических аппаратов закономерно. Между тем информация о, так сказать, к.п.д. спутника, эффективности его работы может быть не менее интересной и полезной.

Есть еще один аргумент в пользу продолжения рассказа о «Ямалах». В силу некоторых причин, сведения как о самом аппарате, так и об истории его создания в 1999 г. были недостаточно полны, а по некоторым аспектам и вовсе отсутствовали.

Дабы исключить повторы в изложении, автор настоятельно рекомендует сначала перечитать статью о запуске «Ямалов» в *НК* №11, 1999.

История одной утраты

Как известно, один из двух запущенных аппаратов «Ямал-100» был потерян еще на этапе выведения. Туман вокруг этой истории удалось несколько развеять [2].

События развивались так: через 90 сек после отделения двух аппаратов от РБ должны были включиться передатчики и усилители мощности первых комплектов бортовой аппаратуры служебного канала управления для передачи телеметрии. Но сигнал был принят только от второго аппарата. Первый «Ямал» молчал. Группа управления и специалисты пытались установить причины аварийной ситуации.

Было известно, что до момента отделения связи КА от РБ телеметрия принималась, т.е. центральная вычислительная машина (ЦВМ) и устройства сопряжения первого КА работали нормально, но, по данным оптических наблюдений, не раскрылись панели солнечных батарей, аппарат вращался в трех плоскостях с угловой скоростью порядка 1°/с.

Все попытки исправить ситуацию, установить связь с КА ни к чему не привели. Аппарат был потерян.

Комиссия проанализировала 86 версий случившегося, большинство было отсеяно, но окончательно установить точные причины аварии так и не удалось. Наиболее вероятные – отсутствие или недостаточность напряжения питания (критический уровень – 18 В при номинальном напряжении в 28 В) на шинах бортовой аппаратуры служебного канала управления (СКУ). Это могло про-

изойти вследствие разряда никель-водородных аккумуляторов или обрыва силового кабеля.

По некоторым данным, «Ямал-100» №1, как и весь пуск, был застрахован. Компания «Газком» получила страховое возмещение.

Элемент новизны

Нередко можно слышать от специалистов, что тот или иной спутник отстает от своих аналогов, что можно было сделать конструкцию более совершенной, а полезную нагрузку более эффективной. Эта точка зрения является односторонней, так сказать, взгляд проектанта. Но ведь аппарат делают для конкретной задачи, а задача подразумевает коммерческий эффект (в частности, для геостационарных ИСЗ).

Почему «Ямал» нельзя было сделать желаемым и с кучей транспондеров? Потому что рынок спутниковой связи в России еще не был готов, его надо было «расшевелить». Лишь через 3 года загрузка 10 створов «Ямала» подошла к максимуму. А если бы их было 40? Возросла бы стоимость проекта и увеличился срок окупаемости с 5 лет до 10 и более. А найти деньги под такие масштабы с нуля – большая проблема.

Бизнес очень прагматичен, в отличие от конструкторской мысли. Достаточно посмотреть, как развивалась идея спутников связи в РКК «Энергия» – от проекта универсальной космической платформы (УКП) массой под 20 тонн до совместного с «Газкомом» «Ямала» весом в полторы тонны. Не в обиду будет сказано, но инвестиционная привлекательность первого проекта оказалась гораздо ниже последнего, реализованного.

История создания «Ямалов» заслуживает отдельного разговора, отметим лишь основные моменты.

Проект вышел из двух направлений деятельности РКК «Энергия» – УКП и «Космическая регата». Из первого были взяты имевшиеся уже наработки по спутникам связи. Второй проект, если вспомнить, предполагал создание аппарата массой до 500 кг с солнечным парусом. Из него были заимствованы идеи и технологии негерметичного корпуса, сверхлегких конструкций и приборов.

Задел по технологиям был минимальный, но «Газком» и «Энергия» все-таки взялись за создание нового для себя аппарата. Риск был велик. Известно, что высокотехнологические предприятия стараются в своих изделиях не вводить элемент новизны более 20–30%. В данной же работе пришлось создавать практически на 100% новый КА.

ОАО «Газком» как создатель системы и заказчик аппарата не пошло по пути за-

купки готового КА за рубежом и не опустилось до «отверточной» сборки из импортных компонентов на месте. «Ямал» – это отечественная разработка, хоть и использует отдельные составляющие западных компаний.

Проект основан на четырех основных технологических решениях, ранее не реализованных в отечественной практике:

❶ Негерметичный корпус КА (позволяет снизить массу конструкции, увеличить ресурс спутника).

❷ Контурные антенны с высоким коэффициентом усиления (следствие – по всей зоне покрытия удерживается примерно одинаковая энергетика сигнала).

❸ Линеаризованные транспондеры (пропускная способность ствола увеличивается, в частности возможна передача семи телеканалов в «цифре» вместо одного).

❹ Однопунктовая схема управления (все операции управления КА проводятся из ЦУПа «Газкома» в подмосковном Королеве).

Хочется еще раз особо подчеркнуть, что ретрансляционный и антенный комплекс был разработан здесь, в России, а не импортирован в сборе.

А вообще российско-западная кооперация по связным и управляющим системам выглядит так:

□ ретрансляторы – ОАО «Газком», МНИИ радиосвязи, Space Systems/Loral, NEC, ComDev, Lockheed Martin;

□ антенный комплекс – РКК «Энергия»;
□ бортовой комплекс управления (БКУ) – РКК «Энергия», НИИ «Аргон» (бортовая ЦВМ), НТЦ «Модуль», НПО «Рубикон-И», ОКБ МЭИ, ИКИ (блок определения звездных координат), НИИ прикладной механики, НИИ командных приборов (маховики), ГУП «Опттекс», НПП «Геофизика-Космос», Alenia Spazio (передатчик СКУ), NEC (усилители мощности).

Эксплуатационные характеристики КА-2 «Ямал»

Характеристики	Тех.задание	Измеренное значение
ЭИИМ транспондеров, дБ·Вт, не менее:	38	38...41
Добротность, дБ/К, не менее	-2	-2...+1
Коэффициент усиления, дБ, не менее	115...125	106...129
Амплитудно-частотная характеристика, дБ (36 МГц)	≤3	≤2.3
Коэффициент эллиптичности, не менее	0.82	0.9...0.96

В ходе проектирования базовой платформы КА «Ямал» специалистами РКК «Энергия» и смежниками было освоено множество новых технических решений для данного класса аппаратов. Среди них: как уже было сказано – негерметичная компоновка отсеков, применение тепловых труб вместо активных систем терморегулирования, никель-водородные аккумуляторы в едином корпусе с высокими удельными характеристиками, объединенная двигательная установка на базе ЭРД.

Лимит массы также заставил разработчиков широко применять композиционные материалы практически во всех элементах конструкции.

Всего при создании спутника было разработано и внедрено около 340 новых технологий.

Немного остановимся на характеристиках отдельных систем и элементов «Ямала».

Система электроснабжения (СЭС) состоит из солнечных батарей (СБ) и никель-водородных аккумуляторов.

Благодаря внедрению новых конструкторско-технологических решений удалось существенно уменьшить массу трехслойных солнечных панелей СБ – удельная масса составляет 2.91 кг/м². Для примера: у панелей СБ КК «Союз» этот параметр более чем вдвое больше – 6.24 кг/м². Всего же панели СБ (2×4) весят 86.4 кг, привод СБ (производства НИИ КП, Санкт-Петербург) – 10 кг. Кремниевые фотоэлектрические преобразователи солнечных батарей произведены на московском ГНПП «Квант», покрыты защитной пленкой, что уменьшает их радиационную деградацию. Можно вывести еще один определяющий параметр «Ямала» – удельная мощность СБ. Она составляет величину порядка 30 Вт/кг, если за снимаемую мощность принять 2500 Вт, заявленную для конца гарантийного срока эксплуатации. Это хороший показатель.

Для буферизации электроэнергии на «Ямалах» установлен модуль никель-водородных аккумуляторов (МНВА), включающий в себя две никель-водородные аккумуляторные батареи (НВАБ) и средства термостатирования. Разработкой и изготовлением НВАБ занимался Уральский электрохимический комбинат совместно с «Энергией». При их создании был использован задел «бурановских» технологий. Электрическая разрядная мощность каждой из двух НВАБ составляет 1.5 кВт. Другие параметры неизвестны.

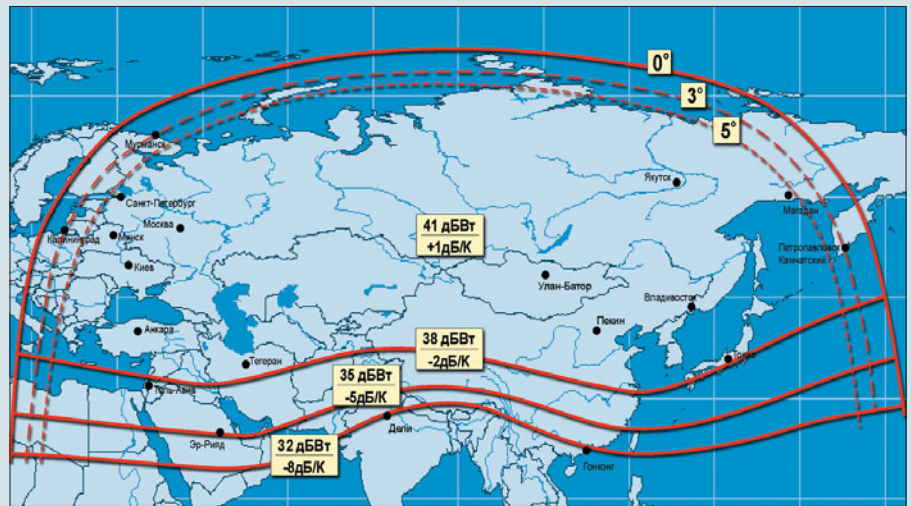
Объединенная двигательная установка (ОДУ) состоит из восьми электрореактивных двигателей (ЭРД) СПД-70 (производства ОКБ «Факел») и 12 газовых сопел, работающих на том же ксеноне, что и ЭРД. Сопла применяются на начальном этапе для стабилизации аппарата после отделения от РБ и в экстренных случаях. ЭРД же несут основную нагрузку при ориентации, коррекции орбиты и разгрузке маховиков системы управления. СПД-70 имеют удельный импульс 1440 сек, тягу 40 мН и электрическую мощность 0.67 кВт.

В состав ОДУ входят также системы электропитания (с напряжением до 300 В) и управления, а также блок автоматики тяговых модулей производства ОАО «АВЭКС».

Благодаря бортовой математике, ее совершенствованию, а также другим техническим решениям удалось достигнуть более экономичного расхода топлива. Запас ксенона – это определяющий параметр срока активного существования КА. Норма расхода ксенона составляет примерно 10 кг в год. Общий запас рабочего тела, хранящегося в двух баллонах высокого давления, – порядка 110–120 кг. То есть на заявленные 10 лет этого хватит. Теперь этот срок может быть увеличен до 15 лет.

Управление ориентацией «Ямала» в штатном режиме осуществляется с помощью комплекса двигателей-маховиков «Колокол», входящего в БКУ. В систему входят четыре двигателя-маховика и электронный блок. Масса «Колокола» – 31.8 кг, максимальная потребляемая мощность – 83 Вт.

Можно привести еще некоторые цифры по массам. Корпусные трехслойные панели «Ямала» весят 134.5 кг. Здесь конструкторы выиграли порядка 20 кг по сравнению с традиционными решениями. Вес углепластиковых конструкций антенно-фидерных устройств составляет 42.5 кг, переходной фермы – всего 17 кг.



Зона покрытия транспондеров КА «Ямал-100» (90° в.д.)

В свое время неясность вызывало различие массы двух аппаратов «Ямал». По данным разработчиков КА-1 весил 1360 кг, второй – 1297 кг. Дело в том, что КА-1 был многолучевой, т.е. мог обслуживать 9 зон (из них 6 одновременно). Это, конечно же, отразилось на составе бортового радиотрансляционного комплекса. КА-2 имеет однолучевую контурную зону покрытия и, соответственно, более простой (и легкий) БРК. Никаких изменений в служебном борте не производилось.

Все для потребителя

В настоящее время загрузка транспондеров «Ямала-100» близка к насыщению. Около 40% ресурса используется ОАО «Газпром». Через спутник также осуществляется эксплуатация цифровых корпоративных сетей ОАО «Ростелеком», ЗАО «Востоктелеком», ЗАО «Угольтелеком», «Глобал Один», Минатома РФ, МО РФ, Минобразования РФ, Минфина РФ, Минсвязи Туркменистана и ряда других организаций.

Значительная часть ресурса отведена под цифровое телевидение (в формате MPEG-2) на регионы России и СНГ. Через «Ямал-100» транслируется 25 каналов федеральных и местных станций. Среди них каналы: «Культура» (3 дубля), НТВ, ДТВ, ТНТ, ТВ-3, MTV, СТС, АСТВ, «Школьник ТВ», три государственных телевизионные программы Туркменистана и другие. Удешевление стоимости частотного ресурса (цифровой формат вместо аналогового) и возможность использовать недорогие земные станции (диаметр приемопередающей

станции – 3.7 м, приемной станции – 1.0–2.0 м) позволили сделать доступной трансляцию региональных программ телевидения – Тюменской, Ростовской, Свердловской, Тверской областей, Республики Коми, Хабаровского края и других.

Тендеры на региональное вещание «Газком» выигрывает благодаря интеграции новых цифровых технологий в наземное оборудование и высокой энергетике спутника, демпинга здесь нет. Просто переход на «цифру» удешевляет телевизионным компаниям стоимость вещания в 5–6 раз. Стоимость же создания и развертывания наземных конечных сетей снижается вообще на порядок.

Перспективы «Ямалов»

Много ли надо России транспондеров на орбите для удовлетворения спроса на спутниковую связь? Сейчас используется около 110 стволков. Причем в цифровом формате работают далеко не все спутники. Для примера некоторые цифры: во всем мире используется примерно 6500 транспондеров, из них на Америку работает 1500, на Европу – 900, на Японию – 440 и даже на Бразилию – 250.

Несмотря на огромные просторы, идущие через космос информационные потоки в России намного меньше, чем в других странах. Поэтому в ближайшие 5 лет в рамках Федеральной космической программы России планируется реализовывать новые проекты: «Экспресс-АМ» (7 спутников) и «Ямал-200» (4 спутника). По прогнозам Минсвязи РФ, через 5 лет на Россию будут вещать уже 227 транспондеров.

Запуск первых двух аппаратов «Ямал-200» планируется на апрель–июнь следующего года.

Уже изготовлена РН «Протон-К» под этот пуск, разгонный блок и головной обтекатель. Работы по самим «Ямалам» сейчас в заключительной стадии. Первый КА уже находится на контрольно-испытательной станции РКК «Энергия», завершается сборка второго.

Источники:

1. Интервью с генеральным директором ОАО «Газком» Н.Н.Севастьяновым.
2. Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королева. На рубеже веков. 1996–2001.

Космический телескоп имени Джеймса Вебба

И.Лисов. «Новости космонавтики»

10 сентября проект Космического телескопа нового поколения NGST перешел в стадию полномасштабной разработки – контракт на его изготовление был выдан известной калифорнийской фирме TRW Inc. Вместе со своими партнерами – компаниями Ball Aerospace и Eastman Kodak – она должна будет изготовить служебный модуль КА и главное зеркало телескопа, установить на спутник модуль научной аппаратуры, а также выполнить предстартовые и орбитальные испытания новой космической обсерватории. На все это отводится примерно 8 лет и 824.8 млн \$.

Одновременно Космический телескоп нового поколения (NGST, New Generation Space Telescope) получил новое имя. Отныне он называется – Космический телескоп имени Джеймса Вебба (James Webb Space Telescope, JWST). Кажется, впервые астро-

номическая обсерватория получает свое имя не в честь знаменитого астронома, как «Хаббл» или «Чандра», и не в честь спонсора-мецената – ну не пришло в голову Биллу Гейтсу профинансировать этот проект, – а в честь чиновника, второго по счету администратора NASA Джеймса Вебба.

Назначение

Космический телескоп имени Джеймса Вебба продолжит исследования, выполняемые в настоящее время Космическим телескопом имени Хаббла, с особым упором на наблюдения в инфракрасной области спектра.

Основные научные задачи аппарата состоят в изучении:

- проблем космологии и структуры Вселенной;
- происхождения и эволюции галактик;
- истории Млечного Пути и соседних галактик;
- рождения и образования звезд;
- происхождения и эволюции планетных систем.

В рамках теории расширяющейся Вселенной и с учетом конечности скорости света самые старые ее объекты могут быть найдены на самых больших расстояниях от нас. По ряду причин, среди которых – очень большое красное смещение в спектре, весьма перспективен для их наблюдения инфракрасный диапазон. Для JWST будут доступны волны длиной от 0.6 до 28 мкм, а наиболее детально будет исследован диапазон 1–5 мкм.

Большой диаметр основного зеркала (приблизительно 6.0 м против 2.4 м у «Хаббла») позволит телескопу Вебба собрать достаточно света от чрезвычайно далеких объектов, а современные приемники – зарегистрировать его и изучить свойства источников. По пространственному (угловому) разрешению «Вебб» будет сравним с «Хабблом», однако он сможет увидеть ИК-источники примерно в 400 раз более слабые, чем доступны тому же «Хабблу» (прибор NICMOS) и будущей ИК-обсерватории SIRTf, а также наземным обсерваториям Keck и Gemini.

К настоящему времени наблюдениями реликтового излучения в общих чертах выяснена структура Вселенной на момент примерно через 1 млн лет после Большого взрыва. «Хаббл» же и крупнейшие наземные телескопы подошли «с нашей стороны» к рубежу 1–2 млрд лет после Большого взрыва. Интервал между ними пока нечем было исследовать – им-то и займется телескоп Вебба. Разработчики считают, что он

будет в состоянии увидеть первые галактики, первые звезды, первые сверхновые, станет свидетелем образования тяжелых элементов. Наконец, новый космический телескоп, возможно, поможет прояснить природу скрытой массы, или темной материи, гравитация которой определяет современное поведение Вселенной и ее будущее.

КА JWST разрабатывается под руководством Центра космических полетов имени Годдарда на средства Управления космической науки NASA. Менеджер проекта от NASA – Бернард Сизри (Bernard Seery), научный руководитель проекта – Джон Мэзер (John Mather).

Запуск, условия работы и конструкция КА

Космическая система JWST включает одноименный КА, наземный сегмент и пусковой сегмент.

JWST должен быть запущен в 2010 г. одноразовым носителем, соответствующим по грузоподъемности PH Atlas 5, Delta 4 или Ariane 5. В течение трех месяцев он доберется до точки либрации L2 системы Солнце–Земля, расположенной в 1.5 млн км от Земли в направлении от Солнца. Траектория вокруг L2 будет его рабочим местом на следующие 10 лет.

Почему выбрана точка L2? В ней аппарат может быть защищен одним экраном от света и тепла Солнца и Земли, и в отсутствие нагрева его инструменты смогут охладиться до температуры около 35 К – а значит, смогут регистрировать излучение далеких астрономических объектов. (Именно поэтому КА MAP для картирования реликтового излучения также размещен в окрестности точки L2.)

КА JWST подразделяется на служебный модуль SSM (Space Support Module), именуемый также «космический аппарат» (spacecraft), оптический телескоп OTE (Optical Telescope Element) и интегрированный модуль научных инструментов ISIM (Integrated Science Instrument Module).

Солнечный экран является наиболее крупной частью КА – по площади его сравнивают с теннисным кортом. Он не только закрывает КА от света Солнца, Земли и Луны, но и защищает телескоп и инструменты от тепла служебного модуля, стабилизирует



Джеймс Эдвин Вебб (James Edwin Webb, 07.10.1906 – 27.03.1992), выпускник Университета Северной Каролины, летчик Корпуса морской пехоты, вице-президент фирмы Sperry Gyroscope Corp., директор Управления бюджета и заместитель госсекретаря при

Президенте Трумэне, член совета директоров Kerr-McGee Oil Corp. и McDonnell Aircraft Corp., вступил в должность администратора NASA 14 февраля 1961 г. с приходом к власти администрации Джона Кеннеди.

Вебб по праву считается наиболее успешным руководителем за всю историю космического агентства США. При нем были выполнены все основные работы по программе Apollo – от постановки задачи высадки на Луну и до успешных летных испытаний ракеты-носителя Saturn 5 и основных элементов лунного экспедиционного комплекса. При нем же космическая программа понесла первые потери – из-за спешки и вызванных ею ошибочных конструктивных решений в январе 1967 г. погиб первый экипаж корабля Apollo.

Джеймс Вебб ушел с поста руководителя NASA в день своего 62-летия, 7 октября 1968 г. – за четыре дня до начала первого пилотируемого полета корабля Apollo, за два с половиной месяца до первого пилотируемого полета к Луне и за девять месяцев до первой экспедиции на Луну.

Заслуги Джеймса Вебба велики и в области космической науки. При нем первые поисковые эксперименты сменились последовательной программой исследования планет Солнечной системы межпланетными станциями и удаленных объектов Вселенной – космическими обсерваториями. При нем американские АМС впервые исследовали Венеру и Марс, стартовали первые космические обсерватории OSO и OAO. Так что присвоение имени Вебба большому космическому телескопу можно считать оправданным.

их тепловой режим и облегчает сохранение формы зеркала.

Естественно, в состав *служебного модуля* входят обычные для любого спутника подсистемы – электрическая, механическая, ориентации и стабилизации, связи и управления.

Двигательная установка КА обеспечивает коррекцию траектории перелета и орбиты вокруг L2, а также разгрузку маховиков. Так как солнечное давление на экран будет весьма значительным, маховикам придется работать весьма активно, чтобы поддерживать заданную ориентацию. Естественно, они будут быстро доходить до предела по скорости вращения, требуя разгрузки.

В состав *телескопа* ОТЕ входят тонкое (не более 15 кг/м²) сегментированное основное зеркало, вторичное и третичное зеркала, механические элементы конструкции, механизмы развертывания и виброизолирующие узлы.

До недавнего времени рассматривался вариант складного основного зеркала с одним центральным и восемью боковыми сегментами, но сейчас принят вариант с 36 шестиугольными сегментами. Изготовление одного из прототипов сегмента зеркала JWST было описано в *НК* №12, 2001.

Во время запуска зеркало сложено – иное решение невозможно из-за отсутствия носителей с головными обтекателями диаметром порядка 7 метров. На траектории перелета в L2 аппарат по командам с Земли развернет лепестки зеркала и настроит их форму. Но так как относительное положение сегментов, а также форма каждого из них, должно быть выдержано с точностью лучше 0.01 мкм, необходимо использовать надежную теплоизоляцию, материалы с очень низким коэффициентом теплового расширения, специальные механизмы, обеспечивающие микродинамическую стабильность, а также тщательно изолировать зеркало от вибраций, вносимых механизмами аппарата, в особенности маховиками системы ориентации.

Специальная система определения волнового фронта и управления им включает микроприводы, работающие в условиях криогенных температур на сегментах основного и вторичного зеркала, а также специальное ПО на наземных компьютерах, позволяющее по текущей «картинке» с борта определить рассогласование ориентации и нарушение формы отдельных зеркал и рассчитать необходимую реакцию приводов для восстановления правильной формы. (В скобках можно заметить, что с такой системой было бы несложно исправить дефект первичного зеркала, который был допущен при изготовлении «Хаббла».)

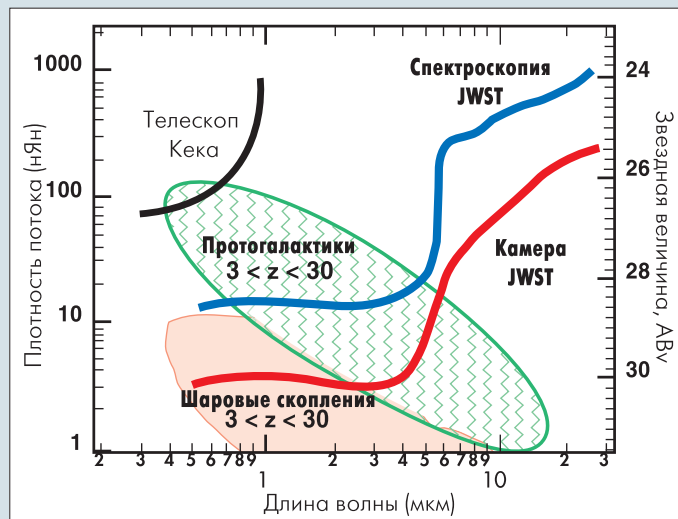
Инструменты

Модуль ISIM состоит из двух компонентов. Один из них, модуль криогенных инструментов, устанавливается на телескопе ОТЕ и включает научные приборы и датчик точно-

го гидирования FGS (Fine Guidance Sensor). Второй – это электроника и процессоры научных данных с соответствующим ПО, которые размещены в «теплом» модуле SSM.

Телескоп Вебба будет оснащен тремя регистрирующими инструментами. Это Камера ближнего ИК-диапазона NIRCam (Near Infrared Camera), Спектрометр ближнего ИК-диапазона MIRSpec (Near Infrared Spectrometer) и Инструмент среднего ИК-диапазона MIRI (Mid Infrared Instrument).

10 июня было объявлено, что разработка камеры NIRCam – основного инструмента этого телескопа – поручена команде Университета Аризоны в Тусоне во главе с д-ром Марсией Риеке (Marcia Rieke). В работах также примут участие Центр перспективных технологий компании Lockheed Martin и две канадские фирмы – EMS Technologies и COMDEV Ltd., а в их финансировании – Канадское космическое агентство.



На этой схеме показана «линия фронта» в координатах чувствительность – длина волны, которой астрономия достигнет с вводом в строй обсерватории JWST. Для сравнения в левом верхнем углу показаны характеристики наземной обсерватории Кека.

Камера NIRCam работает в диапазоне 0.6–5.0 мкм. Ее поле зрения имеет размер 4.6×4.6” и разделено на четыре модуля. Два используются для построения изображений, причем одновременно могут фиксироваться два изображения – в диапазонах 0.6–2.3 мкм и 2.4–5.0 мкм. В первом случае разрешение составляет 0.034” на пиксел, а размер изображения – 8192×4096 пикселов. Во втором – 0.068” и 4096×2048 пикселов соответственно. С этими модулями используются 16 фильтров – 8 широких и 8 промежуточных, что позволяет выявить спектральные линии некоторых молекул и минералов, опознать холодные карлики определенных типов.

Два других модуля используются как настраиваемые фильтры на диапазонах 1.2–2.5 мкм и 2.5–4.5 мкм. Они имеют пространственное разрешение 0.068” и спектральное разрешение 1:100. Правда, за одну экспозицию строится «картинка» только на одной длине волны.

В качестве материала детекторов будет применено либо соединение сурьма-индий, либо кадмий-ртуть-теллур.

Все модули NIRCam имеют коронографические маски, что позволяет получить спектр слабого объекта вблизи сильного, т.е., например, планеты вблизи звезды.

ИК-спектрограф NIRSpec, называемый также «мультиобъектным», позволит одновременно получать спектры более 100 объектов в поле зрения 9×9’ в диапазоне 0.6–5.0 мкм при спектральном разрешении от 1:100 до 1:1000. Одновременная спектроскопия этих объектов (при пространственном разрешении около 0.1”) станет возможной с применением масок затворов с динамической апертурой, в основе которых лежит микроэлектромеханическая система MEMS.

NIRSpec будет разработан специалистами ЕКА под руководством Петера Якобсена (Peter Jakobsen). Детекторы и матрицу микрозатворов на MEMS-технологии для этого прибора разработает и поставит NASA.

Инструмент среднего ИК-диапазона MIRI представляет собой камеру-спектрометр на тепловой ИК-диапазон 5–28 мкм, которую совместно разработают Лаборатория реактивного движения и консорциум европейских институтов под руководством ЕКА. Он рассчитан на регистрацию света от старых звездных скоплений и активных красных галактик при значении красного смещения z от 2 до 10. Именно этот прибор будет исследовать образование галактик и звезд, а также изучать химию межзвездной среды и процессы аккреции вещества на ранней стадии образования звезд в современную эпоху. Разработку MIRI возглавляют д-р Джин Серабин (Gene Serabyn) из JPL, д-р Джордж Риеке (George Rieke) из Университета Аризоны и Джиллиан Райт (Gillian Wright) от ЕКА.

Датчик точного гидирования FGS, отвечающий за информацию о текущей ориентации телескопа для подсистемы ориентации КА, формально относится к служебным компонентам КА. Это сравнительно недавно (2001 г.) добавление в проект JWST – до того считалось, что функции FGS может выполнять камера NIRCam. FGS также будет активно использоваться при построении ориентации и настройке зеркала во время ввода обсерватории в строй. Разработку датчика взяло на себя Канадское космическое агентство.

Технологии для JWST разрабатывают в Исследовательском центре имени Эймса и Центре космических полетов имени Маршалла NASA, Исследовательской лаборатории BBC США и Национальном разведывательном управлении.

Наземный сегмент

За эксплуатацию JWST, как и сейчас за эксплуатацию «Хаббла», отвечает Научный институт Космического телескопа STScI (Space Telescope Science Institute) и его подразделения. Как и в случае «Хаббла», программа наблюдений будет формироваться соответствующим центром STScI на основе заявок ученых. Им затем будут предоставляться данные наблюдений и соответствующая калибровочная информация.

По материалам GSFC, TRW и проекта JWST

NPOESS — оперативная система по наблюдению за окружающей средой

А.Копик. «Новости космонавтики»

Министерство обороны США, NASA и Национальное управление по океанам и атмосфере (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) при Министерстве торговли США объявили 23 августа, что компания TRW из Редондо-Бич в Калифорнии выдан контракт на 4.5 млрд \$ на создание и развертывание будущей национальной спутниковой системы по наблюдению за окружающей средой (National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System, NPOESS). Эта система объединит национальные военную и гражданскую программы в единую систему, что должно значительно улучшить прогноз погоды и предсказания изменения климата.

По словам вице-адмирала в отставке Конрада Лаутенбахера (Conrad C. Lautenbacher), администратора NOAA и заместителя министра торговли «по океанам и атмосфере», три агентства сделают новую систему более эффективной, более рентабельной и отвечающей нуждам страны в информации по состоянию окружающей среды. Кроме того, он отметил, что объединение усилий должно привести к экономии средств налогоплательщиков на сумму примерно 1.6 млрд \$ в течение срока службы NPOESS.

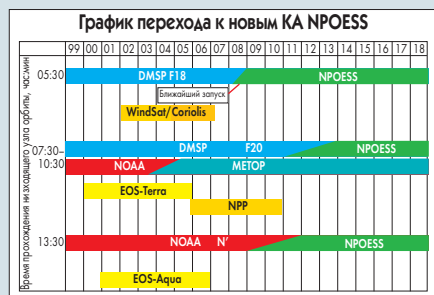
Еще один крупный контракт в 1 млрд \$ достался компании Raytheon, которая должна обеспечить разработку каналов связи и системы наземной обработки данных. Общая стоимость проекта NPOESS составляет 6.6 млрд \$. Запуск первого аппарата системы запланирован на 2009 г.

Объединенное управление программы (Integrated Program Office, IPO), образованное тремя агентствами, будет осуществлять финансирование, формировать технические требования, обеспечит совместную работу групп разработчиков оборудования и будет отчитываться о выполнении проекта. Компания TRW как основной подрядчик разработает под руководством IPO, изготовит и поставит спутники и наземные комплексы системы, а также обеспечит предпусковую подготовку, управление и обеспечение системы до достижения «первоначальной оперативной готовности». С этого момента NOAA будет отвечать за систему, за управление спутниками, а также за взаимодействие с гражданами и иностранными пользователями. МО США будет отвечать за заказ основных систем, включая обеспечение запуска. NASA будет нести главную ответственность за разработку новых рентабельных технологий для системы.

Срок реализации программы NPOESS рассчитан до 2018 г. За это время должны быть созданы новые технологии, обеспечивающие работу новой системы, и сформирован долговременный поток информации о состоянии окружающей среды и глобальных изменениях в природе.

В настоящее время NPOESS проводит программу по объединению проектов: создание новых приборов, разработка демонстраторов новых концепций и – совместно с NASA – разработка КА NPP (NPOESS Preparatory Project). Целью этого проекта является снижение рисков при разработке системы NPOESS и обеспечение ее связи с существующей системой NASA по наблюдению за Землей (NASA Earth Observing System, EOS). В будущем планируется, что NPOESS осуществит широкую программу по внедрению существующих современных технологий, разработке новых датчиков и замене спутников.

Объединяя спутниковые системы США, в партнерстве с европейской системой Eumetsat, NPOESS должна уменьшить число используемых орбит с четырех до трех (двух систем США и одной европейской). Спутники NPOESS, расположенные в двух орбитальных плоскостях, заменят спутниковые группировки DMSP и NOAA. Эти плоскости будут расположены таким образом, что европейский КА METOP будет проходить нисходящий узел орбит в середине утра. NPOESS и Eumetsat сделают доступной друг другу информацию со своих аппаратов.



NPOESS будет применять новые технологии, разработанные NASA; в настоящее время IPO уже работает с NASA над несколькими проектами и над созданием некоторых демонстрационных технологий. Одна из них и есть совместный подготовительный проект (NASA/IPO/NPOESS Preparatory Project, NPP).

Аппаратура на борту спутников NPOESS будет собирать данные о состоянии океанов, атмосферы, земной поверхности, климата и космической среды.

VIIRS (Visible/Infrared Imager/Radiometer Suite) – комплект приборов видимого/инфракрасного диапазонов и радиометра будет собирать данные о состоянии земной поверхности, атмосферы и океана. Данные будут состоять из информации о тепловом балансе излучения атмосферы, облаков, Земли; температуре поверхности «суша-вода» и температуре поверхности океана; цвету океана, а также давать изображение при низком уровне освещенности.

CMIS (Conical Microwave Imager/Sounder) – коническая микроволновая камера/зонд – предназначена для зондирования облаков, морских ветров, ураганов и ливней.



Перспективный КА системы NPOESS компании TRW

CrIS (Crosstrack Infrared Sounder) – инфракрасный поперечный зонд – измеряет излучение Земли для определения вертикального распределения влажности, температуры и давления в атмосфере.

GPSOS (Global Positioning System Occultation Sensor) – датчик радиозатмений Глобальной навигационной системы – измеряет отражение радиосигналов спутников системы GPS и «Глонасс» для получения параметров ионосферы, а также будет использоваться для определения положения КА.

OMPS (Ozone Mapping and Profiler Suite) – комплект приборов для картирования и определения профиля озона в атмосфере – будет определять вертикальное и горизонтальное распределение озона.

SESS (Space Environment Sensor Suite) – комплект датчиков по определению параметров космической среды – будет измерять нейтральные и заряженные частицы, электрические и магнитные поля, авроральные эффекты.

ATMS (Advanced Technology Microwave Sounder) – микроволновой зонд на перспективных технологиях – вместе с CrIS будет ежедневно измерять с высоким разрешением профили влажности и температуры в атмосфере. Будет разрабатываться другими агентствами, хотя в настоящее время разрабатывается NASA.

DCS (Data Collection System) – система сбора данных.

SARSAT (Search and Rescue Satellite Aided Tracking) – американская подсистема международной системы поиска и спасения с использованием ИСЗ. В настоящее время аппаратура SARSAT устанавливается на спутниках NOAA, а также на геостационарных аппаратах. Спутники ретранслируют сигналы бедствия от аварийных передатчиков на сеть наземных станций и в координационные центры, в частности, в американский центр USMCC в Сьютланде, Мэриленд. USMCC обрабатывает данные и оповещает соответствующие службы поиска и спасения.

TSIS (Total Solar Irradiance Sensor) – датчик полного солнечного излучения. Состоит из измерителя полного солнечного излучения и измерителя солнечного излучения в спектральном диапазоне от 0.2 до 2 мкм. Разрабатывается NASA.

По сообщению NASA, компании Raytheon и информации с сайта IPO NPOESS

Более подробную информацию о системе можно найти по адресу <http://www.ipon.noaa.gov/>

TDRS-I вытащили на стационар

И.Лисов. «Новости космонавтики»

30 сентября спутник-ретранслятор TDRS-I, изготовленный для NASA компанией Boeing Integrated Defense Systems, наконец достиг орбиты, на которой может использоваться по целевому назначению – для ретрансляции данных с МКС, шаттлов и многочисленных исследовательских спутников NASA.

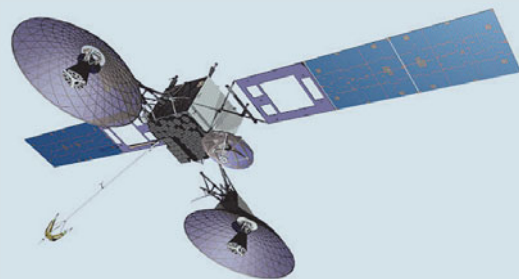
Как известно, запуск TDRS-I (после ввода в строй он должен получить название TDRS-9) на переходную к стационарной орбиту 8 марта прошел успешно (НК №5, 2002). Однако при попытке начать маневрирование для подъема орбиты до стационарной выяснилось, что наддув одного из двух топливных баков прошел нештатно. Иначе говоря, топливо в этом баке осталось недоступным, и появилась реальная перспектива не довести спутник до рабочей орбиты, после чего его бы пришлось просто списать.

А если учесть предысторию вопроса – то, что Boeing получил заказ на три спутника TDRS второго поколения «через голову» фирмы TRW, которая ранее сделала семь очень надежных аппаратов первого поколения, и то, что первый из новых спутников (TDRS-H, он же TDRS-8) уже оказался ограниченно работоспособным (НК №10, 2001), – положение у компании стало совсем невеликое. Как говорил герой известной комедии, «или я ее веду в ЗАГС, или она меня ведет к прокурору...», что в данном случае означало – «или мы любой ценой вытащим этот аппарат, или NASA поставит на нас как на подрядчике крест».

Для космического агентства перспектива остаться с полутора спутниками из трех (и то если третий аппарат улетит успешно!) также была совершенно немыслимой. Поэтому обе стороны собрали своих лучших конструкторов и управленцев на станции Boeing Satellite Systems в Эль-Сегундо, предоставили в их распоряжение наземные средства Boeing и NASA, и в течение семи месяцев, казалось бы, неразрешимая задача была решена. Как сказал менеджер проекта TRDS в NASA Роберт Дженкенс-мл. (Robert Jenkins Jr.), это удалось сделать «за счет огромных личных жертв» объединенной спасательной команды.

Еще в марте четырема последовательными маневрами орбиту спутника удалось поднять с 217×29215 до 8368×35825 км, а наклонение снизить с 27.0° до 17.36°. В последующие месяцы «спасатели» разработали и провели на борту, в режиме дистанционного управления, операцию по «обходу» отказавшего клапана, и смогли наддувать второй топливный бак. 10 июня начался второй этап маневрирования TDRS-I.

На графике, построенном по элементам Космического командования США, маневры аппарата выглядят как ступеньки лестницы. Первую «ступеньку», по-видимому, прошли к 19 июня в режиме малой тяги большим количеством импульсов – об этом говорит постепенное, от одной измеренной орбиты к другой, изменение среднего движения, наклонения и эксцентриситета. Еще три ступеньки, по-видимому, были сделаны так же в период с 11 по 17 июля, со 2 по 10 августа и с 8 по 12 сентября. Наконец, между 20 и 30 сентября было выполнено еще три



или четыре импульса (по-видимому, уже большой тягой), которые довели орбиту до круговой, а высоту – до стационарной.

Правда, осталось достаточно большим наклонение орбиты – целых 8.5°. Из восьми аппаратов TDRS, находящихся на орбите, больше (11.4°) только у самого первого, которому уже 19 лет. По-видимому, его еще предстоит снизить до допустимого по условиям регистрации точки стояния.

Сейчас спутник TDRS-I выписывает «восьмерки» над временной точкой 150°з.д. В ближайшие недели в ней будет выполнено раскрытие элементов конструкции и восьминедельная оценка состояния аппарата и характеристик связанного комплекса силами станции управления TDRS на полигоне Уайт-Сэндз. Разработчик утверждает, что остающегося на борту количества топлива хватит для стабилизации аппарата в течение 15 лет расчетного срока работы.

В настоящее время в рабочих точках геостационарной орбиты находятся шесть аппаратов TDRS первого поколения и один – второго: 174°з.д. – TDRS-5, 171°з.д. – TDRS-7 и TDRS-8, 49°з.д. – TDRS-1, 46°з.д. – TDRS-6, 41°з.д. – TDRS-4 и 85°в.д. – TDRS-3. Спутник TDRS-2 не был выведен на орбиту из-за катастрофы «Челленджера» в январе 1986 г.

Запуск третьего, и последнего, аппарата второго поколения TDRS-J (TDRS-10) запланирован на 20 ноября 2002 г.

По сообщениям NASA, Boeing

GRACE: Работа началась

Сообщение JPL

12 сентября. Первые предварительные научные результаты получены от германо-американской пары аппаратов GRACE, запущенной 17 марта 2002 г. с Плесецка российским носителем «Рокот» для исследования гравитационного поля Земли (НК №5, 2002).

Тестирование и калибровка научной аппаратуры КА началась в апреле и к настоящему времени почти завершена. Полученные данные доказывают работоспособность научной концепции проекта и подтверждают отличные характеристики как самих спутников, так и их измерительных устройств.

Как известно, в основу проекта GRACE положено измерение с точностью до 0.001 мм относительного положения двух идентичных аппаратов, обрабатывающих во круг Земли по одной и той же орбите на некотором расстоянии друг от друга. Параметры этой орбиты показаны в таблице по состоянию на 30 сентября; в этот день аппарат GRACE 1 шел позади GRACE 2 на удалении в 14 мин 56 сек.

С использованием данных GRACE только за 14-суток исследователи построили свою первую карту гравитационного поля и объявили, что она значительно точнее, чем

КА	<i>i</i>	<i>H_p</i> , км	<i>H_a</i> , км	<i>P</i> , мин
GRACE 1	89.018	483.750	497.865	94.440
GRACE 2	89.018	483.142	497.962	94.440

карты, построенные по совокупности 30 лет исследований наземными средствами и с помощью спутников. Научный руководитель проекта GRACE в Лаборатории реактивного движения д-р Майкл Уоткинс уверен, что после дополнительной калибровки инструментов точность будет увеличена еще на порядок. А «месячная» карта GRACE (т.е. усредненная карта гравитационного поля за месяц) будет приблизительно в 1000 раз точнее, чем имеются сегодня.

Разработчики уверены, что смогут заполнить все научные задачи проекта, и в частности – отследить и измерить временные вариации гравитационного поля. «Миссия GRACE вскоре... поможет нам лучше понять, как вариации в гравитационном поле Земли отражают изменения климата», – говорит

научный руководитель проекта от Германского центра геоисследований д-р Кристоф Рейгбер. Одной из первых и самых важных задач будет исследование циркуляции во-



ды в океанах и формы поверхности океана, на которую влияют как течения, так и вариации гравитационного поля. GRACE должен позволить разделить эти эффекты.

Данные GRACE будут сопоставляться и использоваться совместно с результатами измерений гравитационного поля с германского спутника CHAMP (НК №9, 2000) и уровня океана с КА TOPEX/Poseidon и Jason-1.

Сокращенное изложение И.Лисова

Падающие с орбит

И.Лисов. «Новости космонавтики»

В условиях высокой солнечной активности и значительной плотности верхних слоев атмосферы в последние месяцы часто сходили с орбиты космические объекты, запущенные годы и десятилетия назад. Упомянем наиболее интересные из них.

В течение марта–сентября 2002 г. из аппаратов, выведенных на высокоэллиптические орбиты, прекратили свое существование три советских спутника семейства «Молния». Первой сгорела в атмосфере «Молния-3» (11Ф637 №49), запущенная 26 мая 1988 г. с Плесецка носителем 8К78М и проработавшая до 18 августа 1992 г. Ее конец наступил 15 марта 2002 г. в 12:54 UTC над Индийским океаном. По прогнозу 1988 г. срок баллистического существования спутника был 14 лет, и мы видим, что он в точности оправдался.

2 августа в 20:22 над южной частью Индийского океана сошла с орбиты «Молния-1», также запущенная с Плесецка 28 октября 1985 г.

А 21 сентября в 10:45 над южной частью Тихого океана прекратила свое существование «Молния-3» (11Ф637 №37), запущенная 17 июля 1985 г. и проработавшая до 24 мая 1994 г. (Странно, однако, что в заключительном сообщении Космического командования США было указано неправдоподобно низкое значение радиолокационного сечения для этого объекта – всего 0,08 м². Не исключено, что на последнем этапе существования «Молнии» американцы ее потеряли и отследили падение некоего фрагмента.) По прогнозу 1985 г. срок баллистического существования обоих КА был 17 лет – прогноз опять-таки был точен.

Очень похоже, что в таблицах запусков КА, опубликованных в «Земле и Вселенной» и в «Астрономических календарях» за соответствующий год, сведения о прогнозном сроке баллистического существования КА были взяты из публикации британского авиационного исследовательского центра RAE. Там можно найти очень похожие и даже более точные значения:

Дата запуска	КА	Срок БС по данным RAE, лет	Ошибка прогноза
17.07.1985	«Молния-1»	17,25	1 месяц
28.10.1985	«Молния-3»	16,75	5 суток (!)
26.05.1988	«Молния-3»	14,25	5 месяцев

Окончательно убеждает пример «Космоса-1785», запущенного 15 октября 1986 г. для работы в системе предупреждения о ракетном нападении и сошедшего с очень похожей орбиты 28 февраля 2002 г. У англичан стояло неуверенное «100?» (связанное, вероятно, с отсутствием данных по массе и габаритам аппарата), а наши таблицы повторили эту грубую оценку уже без знака вопроса.

Советский КА «Космос-426» также оправдал британский 30-летний прогноз. Этот днепрпетровский спутник серии ДС-У2-К, запущенный носителем 11К65М с Плесецка 4 июня 1971 г. на вытянутую орбиту высотой 394×2012 км, прекратил существование 11 мая 2002 г. в 03:30 над Антарктидой.

Для аппаратов на высокоэллиптических орбитах возмущения, определяющие срок жизни, – это прежде всего влияние Солнца и Луны. Для аппаратов на не слишком низких (500–800 км), близких к круговым орбитах определяющий фактор – сопротивление атмосферы, состояние которой прогнозируется плохо. Поэтому и точность прогноза невелика.

Так, 29 апреля в 00:14 севернее Берингова пролива сошел с орбиты КА «Космос-1184» – спутник радиотехнического наблюдения «Целина-Д», запущенный 4 июня 1980 г. с Плесецка носителем 8А92М на орбиту высотой 621×662 км. Прогнозировалось ему летать целых 60 лет.

20 августа прекратил свое существование второй советский КА «Метеор» – точнее, второй аппарат, получивший официально это название, – который был запущен 6 октября 1969 г. в 01:45 UTC с Плесецка носителем 8А92М на орбиту высотой 630×690 км. Вход в атмосферу произошел между 21:17 и 21:31 на трассе, пролегающей через западную часть Африки в направлении на Марсель (Франция).

А вот первый «Метеор», выведенный 26 марта 1969 г. лишь чуть-чуть выше (644×713 км), все еще летает на высоте 481×523 км и, может быть, даже переживет текущий максимум солнечной активности.

Интересно, что прогноз RAE для этих аппаратов был различен – 40 лет для уже погибшего второго спутника и 60 лет – для первого. А вот в таблице запусков советских КА в 1969 г., опубликованной В.В.Базыкиным в «Астрономическом календаре на 1971 г.», обоим отводилось по 60 лет.

23 сентября в 06:29 над Атлантикой сошел с орбиты советский КА «Интеркосмос-19» (АУОС-3-И-ИК), созданный в КБ «Южное» и оснащенный научной аппаратурой Болгарии, Венгрии, Польши, Чехословакии и СССР для проведения комплексных исследований структуры ионосферы Земли, особенностей волновых процессов и распространения радиоволн в ионосфере. Аппарат был запущен 27 февраля 1979 г. из Плесецка носителем 11К65М на орбиту высотой 502×996 км. Спутник функционировал до 27 апреля 1982 г.; срок его существования прогнозировался в 30 лет.

10 августа около 02:12 над Тихим океаном закончился полет одного из самых старых искусственных космических объектов мира – ракетной ступени Delta, с помощью которой 8 февраля 1962 г. на орбиту был

выведен американский метеоспутник Tiros 4. (С этим объектом RAE ошибся довольно сильно – прогнозный срок существования был 75 лет.)

Если не рассматривать обломки и различные фрагменты КА и ступеней РН, на орбитах сейчас находится всего 33 зарегистрированных объекта, запущенных с 1957 по январь 1962 г. Среди них – две советские АМС «Луна-1» и «Венера-1» (а также не зарегистрированная американцами 4-я ступень носителя, которой была запущена «Венера-1»), три американские АМС (Pioneer 4, Pioneer 5 и Ranger 3), 19 спутников и девять ракетных ступеней США.

Теперь обратимся к низкоорбитальным аппаратам, которым удалось прожить лишь по несколько лет.

7 апреля в 03:55 UTC вошла в атмосферу над Тибетом СВЯ-З из ступени РН Pegasus и спутников SACS-B (Аргентина) и HETE (США). Этот запуск состоялся 4 ноября 1996 г. и закончился аварией после выхода на орбиту – спутники не отделились от ступени и не могли работать по назначению.

22 апреля в 18:55 UTC сгорел в атмосфере над Северной Атлантикой германский пикоспутник Tubsat N, запущенный 7 июля 1998 г. российской ракетой «Штиль-1Н» с подводной лодки К-407 «Новомосковск». (Его напарник Tubsat N1 сошел с орбиты еще 21 октября 2000 г.)

26 апреля в 10:55 UTC в том же районе закончил свой полет и американский спутник Starshine 2, стартовавший 5 декабря 2001 г. на борту шаттла в полете STS-108 к Международной космической станции и выведенный затем в автономный полет в образовательных целях.

11 июля не стало пары связанных тросом американских пикоспутников Picosat 7 и 8, запущенных 19 июля 2000 г. совместно с КА MightySat II.1 и отделенных от него 7 сентября 2001 г. Точное время и место схода с орбиты этого необычного объекта неизвестно, а допуск составляет 6 часов в обе стороны.

20 июля в 00:04 над южной частью Тихого океана сошел с орбиты наиболее крупный фрагмент российского спутника радиотехнического наблюдения «Космос-2367», образовавшийся в результате его разрушения 21 ноября 2001 г. Спутник был запущен 26 декабря 1999 г. и проработал перед разрушением около двух лет.

☞ 24 сентября в 19:01 UTC сошла с орбиты и сгорела в плотных слоях атмосферы последняя ступень РН Atlas-3В, с помощью которой 21 февраля нынешнего года в космос был запущен КА связи Echostar 7. Вход в атмосферу произошел над точкой поверхности с координатами 22° ю.ш. и 110° в.д. – И.Б.

◆ ◆ ◆

☞ 26 сентября Палата представителей США предложила сократить на 100 млн \$ бюджетное финансирование фирмы Lockheed Martin размером в 335 млн \$, запланированное на программу РН Titan 4 на 2003 ф.г. из-за ее «хронического невыполнения». В случае одобрения фонды на программу будут исчерпаны уже к маю 2003 г., и все оставшиеся запуски (секретного спутника радиоэлектронного наблюдения – отложен с декабря 2002 г. на июнь 2003 г., и DSP F-22 системы раннего предупреждения – перенесен с ноября 2002 г. на 2-ю половину 2003 г.) придется отложить на 2004 ф.г. – И.Б.

Российско-индийские работы по носителю GSLV

И. Черный. «Новости космонавтики»

14 сентября Индийская организация по исследованию космического пространства ISRO (Indian Space Research Organisation) провела в Центре жидкостных двигательных установок LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre) в Махендрагири, шт. Тамилнад, самое длительное огневое испытание криогенного ЖРД отечественной разработки. Продолжительность прожига составила 1000 сек (более 16 мин!), причем часть времени двигатель работал на режиме максимальной тяги. Согласно заявлению представителей ISRO, «характеристики [двигателя] при испытаниях были в норме».

В настоящее время в состав ракеты GSLV Mk I входит криогенный разгонный блок 12КРБ, разработанный и поставляемый из России ГКНПЦ им. М.В.Хруничева совместно с КБХМ им. А.М.Исаева. Против применения российских технологий в индийской ракетной технике возражают США, ссылаясь на возможность их использования для создания межконтинентальных баллистических ракет.

Фото НИИХиммаш



Апрельские испытания блока 12КРБ в НИИХиммаш

Идея по пути полной независимости в средствах выведения, ISRO предполагает в будущем использовать варианты носителя, имеющие в своем составе ступени, созданные исключительно в Индии. На ракете GSLV MkII будет использована криогенная верхняя ступень CUSP (Cryogenic Upper Stage Program). С 1994 г. LPSC проводит разработку кислородно-водородного ЖРД для этой ступени; первое применение блока с новым двигателем запланировано на 3-й квалификационный полет GSLV в конце 2003 – начале 2004 гг. Двигатель будет использоваться в последующих, более мощных вариантах носителя. После успешного применения кислородно-водородного двигателя на третьей ступени GSLV специалисты ISRO планируют собрать несколько таких ЖРД в связку и установить ее на второй ступени носителя.

Параллельно ISRO обратилось к российской стороне с просьбой провести модернизацию двух блоков 12КРБ, находящихся в производстве в Центре Хруничева и готовящихся к поставкам в Индию, с целью увеличения массы ПГ, выводимого на геопереходную орбиту (ГПО) (с 1500 кг у существующего варианта GSLV Mk I до 2200 кг). По расчетам специалистов Центра, это можно сделать путем форсирования двигателя КВД-1 с 7.5 до 9.5 тс, увеличения

массы заправляемых компонентов топлива 12КРБ с 12.5 до 15 т при параллельной плановой модернизации первой и второй ступеней носителя и его навесных жидкостных стартовых ускорителей, проводимой силами ISRO. После серии переговоров стороны подписали документы на модернизацию двух КРБ, и в январе 2002 г. ISRO выдало исходные данные для проведения работ.

Для сохранения надежности разгонного блока российские специалисты предлагают три основополагающих принципа доработок: запуск на ГПО должен осуществляться по одноимпульсной схеме (т.е. при однократном включении ЖРД); форсированный уровень тяги намечается использовать только в первые 300 сек полета при общей продолжительности работы двигателя 790 сек; массовое соотношение компонентов топлива блока необходимо понизить с 6.23 до 5.15, чтобы при форсировании ЖРД не повышать температуру в его камере сгорания и газогенераторе*.

Запас тяги, заложенный еще на стадии проектирования КВД-1 и подтвержденный в свое время специальными наземными испытаниями, будет гарантирован результатами прожигов еще четырех ДУ.

На борту КРБ предстоит доработать пневмогидравлическую систему (ПГС) и алгоритмы ее работы, телеметрию, в т.ч. в части контроля выработки топлива, бортовую кабельную сеть (БКС). Необходимые изменения будут внесены в программное обеспечение системы управления индийской разработки.

Модернизация 12КРБ не должна привести к существенным изменениям компоновки: удлинятся баки (горючего – на 1005 мм, окислителя – на 325 мм), увеличится длина магистралей ПГС, гаргротов и БКС. Необходимо будет доработать наземное оборудование технического и стартового комплексов, транспортно-технологический контейнер, механическое оборудование, средства обеспечения заправки и эксплуатационную документацию. Поскольку длина 12КРБ возрастет, будет модернизирован блок отрывных разъемов, через который осуществляются все связи разгонного блока с наземным оборудованием. Кроме того, потребуется доработка программного обеспечения автоматизированного комплекса управления подготовкой и заправки 12КРБ.

Подчеркивается, что при проведении наземных испытаний будут использованы уже существующие стендовые машины, что позволит снизить затраты и сократить объемы исследований. Ряд испытаний будет заменен расчетно-теоретическими работами на базе уже проведенной отработки

* Форсирование достигается за счет повышения давления в камере сгорания путем замены регулятора тяги без существенных изменений уровней давлений в топливных баках.

12КРБ и результатов первого полета блока в составе GSLV. Помимо прожигов двигателя КВД-1, в НИИХиммаш (г.Пересвет Московской обл.) уже проведены три стендовых огневых испытания полноразмерного блока 12КРБ.

В настоящее время одновременно разрабатывается дополнение к техническому проекту и конструкторская документация. Первый блок должен быть готов в сентябре 2003 г., а второй – в декабре того же года. Предполагается, что в 2004 г. новая и мощная GSLV будет готова к старту с модернизированным разгонным блоком.

17 августа газета India Express сообщила, что ISRO получила правительственное одобрение на разработку перспективного варианта PH GSLV Mk III, который будет использоваться для запуска спутников массой свыше 4 т на ГПО. Разработка займет примерно 6 лет, утверждает ISRO.

GSLV Mk III – трехступенчатый носитель с жидкостным центральным блоком массой 110 т и двумя навесными РДТТ по 200 т твердого топлива каждый (см. также НК №7, 2002, с.39).

29 июля агентство ISRO и социальная организация Bhagavan Mahavir Vikalanga Sahayatha Samithi (Джайпур) заключили соглашение о бесплатной передаче технологии полиуретановых протезов, разработанной Космическим центром имени Викрама Сарабхаи в Тируванантапураме. От ISRO соглашение подписал Шри Нараяна Мурти (Shri D Narayana Moorthi), директор программ PH, от имени Bhagavan Mahavir Vikalanga Sahayatha Samithi – доктор Б.Шарма (B Sharma), главный специалист исследовательского отдела.

В ракетной технике полиуретан широко применяется при изготовлении компонентов двигателей и топлива для РДТТ. В Индии создание искусственной ступни с полиуретановой оболочкой начал примерно 10 лет назад доктор П.К.Сетхи (P.K.Sethi), который вместе со своими сотрудниками возглавлял работы по протезу, прозванному инвалидами «джайпурской ногой» (Jaipur Foot). Протез прошел интенсивную проверку совместно с государственным медицинским колледжем г.Тируванантапурам и после некоторых изменений и улучшений был пущен в производство. По сравнению с «джайпурской ногой» новый протез имеет множество преимуществ; прежде всего – он более легкий и долговечный.

Теперь организация Bhagavan Mahavir Vikalanga Sahayatha Samithi сможет производить достаточное количество протезов, которые к тому же будут доступны по цене малоимущим инвалидам.

Источники:

Новостные сообщения сайта www.space-launcher.com;

Киселев Л. Сотрудничество с Индией продолжается // газета «Все для Родины» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. 2002. №17 (27.05). С.1.

Перспективный коммерческий носитель «ЦИКЛОН-4»

НК уже рассказывали о планах создания новых вариантов носителей «Циклон» для проведения коммерческих запусков. Сегодня мы подробнее рассмотрим разработку трехступенчатого «Циклона-4» для использования с бразильского космодрома Алякантара.

И. Черный. «Новости космонавтики»

Создание космических ракетных комплексов (КРК) серии «Циклон» началось в КБ «Южное» (г. Днепропетровск) согласно Постановлению СМ СССР от 24 августа 1965 г. До этого в ОКБ-52 (ныне НПО машиностроения, г. Реутов Московской обл.) были разработаны КА системы морской разведки УС и противокосмической обороны ИС, запуск которых предполагалось осуществлять универсальной ракетой УР-200. После прекращения разработки УР-200 средства выведения ИСЗ этих систем было поручено создать с использованием боевой ракеты Р-36, разработанной КБ «Южное» в баллистическом (8К67) и орбитальном (8К69) вариантах.

Фото А. Бобенко



Ракета «Циклон-3» (11К68), на основе которой проектируется коммерческий «Циклон-4»

В тот период только начинались летно-конструкторские испытания (ЛКИ) ракеты 8К69, которая по существу являлась космическим носителем, а баллистическая 8К67 уже изготавливалась серийно. Ввиду срочности задания эскизный проект РН был разработан на базе обоих вариантов Р-36. Это позволяло начать ЛКИ нового носителя в варианте 11К67 с аппаратами систем УС и ИС почти на 2 года раньше. Первый пуск прототипа РН (11К67) был осуществлен 27 октября 1967 г. (всего было 8 пусков). Пуски штатных РН (11К69) производятся с 6 августа 1969 г. В постоянную штатную эксплуатацию (в составе системы УС-А – в 1975 г., УС-П – в 1979 г.) принималась только ракета 11К69.

КРК «Циклон-2» (К11К69), включающий двухступенчатую РН легкого класса 11К69*, предназначенную для запуска КА на низкие круговые и эллиптические околоземные, в т.ч. незамкнутые, орбиты, базировался на космодроме Байконур (5 НИ-ИП). До последнего времени ракеты использовались для запуска аппаратов в интересах Министерства обороны РФ.

* Предшествующий ей первоначальный вариант имел обозначение 11К67.

РН выполнена по последовательной («тандемной») схеме. Двигательная установка (ДУ) первой ступени включает шестикамерный основной двигатель РД-261 (три связи двухкамерных ЖРД) и четырехкамерный рулевой двигатель РД-855, ДУ второй ступени – двухкамерный основной двигатель РД-262 и четырехкамерный рулевой двигатель РД-856. Основные двигатели обеих ступеней – разработки НПО «Энергомаш», рулевые – КБ «Южное». Исходный (11К67) и окончательный (11К69) варианты РН различаются головными обтекателями (ГО) и составом приборов системы управления (СУ) разработки КБ «Электроприбор». Пусковая установка (ПУ) имеет стартовый стол с шестискатным газоотражателем.

В разработке КРК, помимо КБ «Южное», принимали участие КБ транспортного машиностроения (КБТМ – стартовый комплекс, помещение подготовки РН и др.) и КБ «Электроприбор» (системы подготовки и управления).

Впервые в истории ракетной техники была разработана оригинальная технология подготовки РН к пуску с полной автоматизацией предстартового цикла подготовки путем использования специального транспортно-установочного агрегата (ТУА), который оснащен агрегатами автоматической стыковки пневмо-, гидро- и электрокоммуникаций для соединения с соответствующими коммуникациями на ПУ в процессе наезда на них ТУА. Недостатком КРК К11К69 можно считать наличие узлов разового действия и необходимость присутствия обслуживающего персонала возле РН в случае отмены пуска.

Носитель имеет рекордный показатель надежности – за 35 лет было выполнено 111 пусков РН «Циклон-2» двух модификаций, причем во всех случаях носитель отработал успешно; однако из-за отказов бортовых систем в двух случаях КА не вышли на орбиту и в двух были выведены на нерасчетные орбиты.

Возможности двухступенчатой ракеты по выведению КА на средневисотные и эллиптические орбиты были ограничены, и КБ

назначения на низкие и средние круговые и эллиптические околоземные орбиты.

Ракета разработана на базе МБР 8К69. Первая и вторая ступени идентичны ступеням РН 11К69 (с учетом незначительных доработок), третья ступень – новая, ампулизированная, создана на базе двигателя РД-861 разработки КБ «Южное».

Важное качество 11К68 – ЖРД третьей ступени может дважды запускаться в условиях невесомости, что существенно расширяет возможности выведения КА на различные орбиты. Третья ступень и ПГ закрыты ГО, сбрасываемым на участке работы второй ступени после прохождения плотных слоев атмосферы.

Система управления «Циклона-3» состоит из двух автономных систем – СУ первой и второй ступеней (разработки КБ «Электроприбор») и СУ третьей ступени (Киевский радиозавод); первая обеспечивает предстартовую подготовку, старт и управление; вторая – управление полетом на последующих участках выведения КА на орбиту. Командные гироскопические приборы СУ связаны между собой с помощью системы согласования осей; обмен командами и сигналами обеспечивает временную увязку работы систем.

Схема сооружений КРК «Циклон-4» в пусковом центре Алякантара



Технический комплекс:

- 1 – хранилище транспортных средств; 2 – хранилище тягачей; 3 – хранилище ТУА и ж.-д. средств; 4 – энергоблок; 5 – хранилище пиростеблей; 6 – пожарный резервуар; 7 – трансформаторная подстанция; 8 – МИК КА и ГБ; 9 – заправочно-нейтрализационная станция КА и жидкостных двигателей третьей ступени; 10 – дивертор; 11 – автодорога; 12 – МИК РН; 13 – РН на ТУА; 14 – железнодорожный путь; 15 – сооружение подготовки сжатых газов; 16 – пункт управления пусками

Стартовый комплекс:

- 1 – энергоблок; 2 – трансформаторная подстанция; 3 – дивертор; 4 – сооружение заправки окислителя; 5 – стартовое сооружение; 6 – технический блок; 7 – пожарный резервуар; 8 – сооружение кинотелеизмерителей; 9 – сооружение заправки горючего; 10 – сооружение системы термостатирования; 11 – резервуары технической воды; 12 – сооружение нейтрализации ТУА РН и промстоков; 13 – площадка нейтрализации ТУА; 14 – железнодорожный путь; 15 – автодорога; 16 – РН на ПУ

Рис. КБ «Южное»

На активном участке работы третьей ступени носитель управляется соплами, через которые перепускается генераторный газ после ТНА основного двигателя, на пассивном – ЖРД малой тяги.

Разделение второй и третьей ступеней – «холодное»; отработавшая вторая ступень тормозится с помощью РДТТ.

В разработке КРК К11К68 с ракетой «Циклон-3», размещенного на космодроме Плесецк, вместе с КБ «Южное» принимали участие КБТМ (стартовый комплекс, МИК, пристартовое хранилище и др.), КБ «Электроприбор» и Киевский радиозавод (системы подготовки и управления).

Первый пуск РН «Циклон-3» был осуществлен 24 июня 1977 г. Комплекс К11К68 был принят на вооружение постановлением Совета Министров СССР в январе 1980 г. С тех пор с помощью ракеты на орбиту выводились КА «Метеор», «Океан», «Муссон», станции АУОС, а также КА, запускаемые в интересах Министерства обороны СССР/РФ. До настоящего момента ракета совершила 120 полетов; пять из них были аварийными.

РН «Циклон-3» занимает особое место в планах украинских ракетчиков. По их замыслу, дальнейшая судьба этой модификации связана с развитием украинско-бразильского сотрудничества.

Главная идея совместного проекта – разработка нового, современного, конкурентоспособного, ориентированного на долгосрочное использование КРК «Циклон-4» со строительством пускового центра CLA в Аляконтаре (Alcantara Launch Center, провинция Мараньяо, Бразилия), способного обеспечить шесть пусков в год. В создание КРК предполагается вложить 100 млн \$. Доля каждой стороны – 50% от бюджета. Проект направлен на предоставление услуг по запуску КА в интересах национальных космических программ Украины и Бразилии, а также третьим сторонам на коммерческой основе.

КРК «Циклон-4» создается ГКБ «Южное» совместно с ПО «Южный машиностроительный завод» и АО «Хартрон» для осуществления коммерческих запусков КА на круговые низкие (НОО) и средние (СОО) околоземные орбиты и орбиту, переходную к геостационарной (ГПО). РН «Циклон-4» разрабатывается на базе ракеты «Циклон-3» и представляет собой новейший и наиболее мощный вариант семейства «Циклон».

В состав нового КРК входят ракета «Циклон-4» и наземный комплекс, обеспечивающий проведение на космодроме работ по подготовке и запуску с РН, КА и головным блоком.

«Циклон-4» сможет вывести ПГ массой до 5350 кг на орбиту высотой 500 км с наклоном 2,3°, 4900 кг – на орбиту с наклоном 51°, 4300 кг – с наклоном 87°; на ГПО, лежащую в экваториальной плоскости, – до 1800 кг. Новыми элементами носителя станет третья* ступень, система управления и головной обтекатель, позволяющий разме-

щать современные крупногабаритные ПГ.

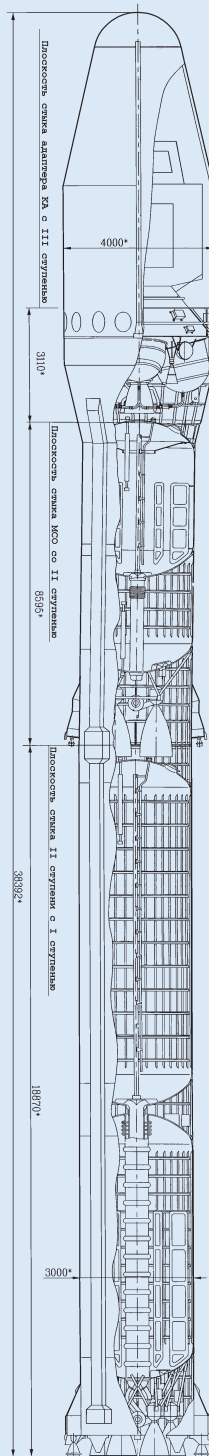
Анализ рынка пусковых услуг на период начиная с 2005 г., проведенный украинскими специалистами, показывает, что по технико-экономическим характеристикам и потенциальному количеству пусков «Циклон-4» конкурентоспособен для развертывания ряда телекоммуникационных космических систем, систем дистанционного зондирования Земли и решения научно-исследовательских задач.

Проект «Циклон-4» поддержан президентами Украины и Бразилии. Предполагается, что Украина будет отвечать за разработку РН, специального механического и электрического наземного оборудования для подготовки и осуществления пуска, а также за интеграцию комплекса в CLA. Общую инфраструктуру центра обеспечивает Бразилия.

В целом проект важен и привлекателен для ракетно-космической отрасли и промышленности Украины.

Техническая сторона КРК на 90% будет создаваться украинской кооперацией, которую составят основные разработчики и производители ракетно-космической техники, приборостроительные, металлургические, химические предприятия и специализированные строительные организации, что обеспечит долгосрочную загруженность предприятий. Работы, проводимые в рамках проекта, обеспечат не менее 40 тыс рабочих мест.

С реализацией проекта должны быть созданы предпосылки для сохранения и дальнейшего развития КРК легкого класса, что позволит решать научные и технологические вопросы по переходу на новую элементную базу, использовать новые виды материалов, современные научно-технические решения и прорывные технологии, которые в целом принципиально повышают научно-технический уровень украинской ракетно-космической техники. Создатели комплекса надеются, что с его помощью украинские технологии смогут закрепиться на международном рынке пусковых услуг в сегменте НОО и СОО. Осуществление проекта позволит создать современную конкурентоспособную РН, а также сохранить Украине одно из ведущих мест среди стран, владеющих ракетными технологиями, и эффективно воспользоваться уникальными возможностями центра Аляконтара для эксплуатации КРК.



Вариант РН «Циклон-4» со сферическими баками III ступени

Уже создана необходимая международно-правовая база для реализации проекта «Циклон-4»:

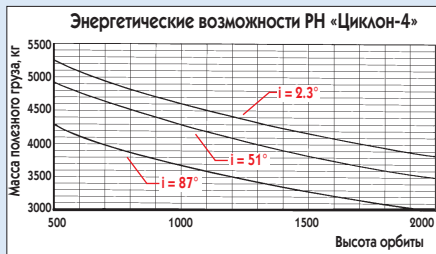
- 18 ноября 1999 г. заключено «Рамочное соглашение между правительствами Украины и Бразилии о сотрудничестве в использовании космического пространства в мирных целях»;
- 16 января 2002 г. президенты двух стран подписали «Совместную декларацию об углублении отношений дружбы и сотрудничества между Украиной и Федеративной Республикой Бразилия»;
- В тот же день подписано «Соглашение между правительствами Украины и Бразилии по защите технологий, связанных с участием Украины в запусках с пускового центра Аляконтара» и «Меморандум между Национальным космическим агентством Украины (НКАУ) и Бразильским космическим агентством (БКА) о сотрудничестве по использованию украинским РН в CLA»;
- 25 июля Кабинет министров Украины принял постановление, согласно которому проект «Циклон-4» считается приоритетным направлением инновационного развития высокотехнологических отраслей национальной экономики страны;
- 7 сентября первый заместитель генерального директора НКАУ Валерий Комаров и директор БКА Даниэль Боржес Нетту подписали дополнительный протокол к ранее подписанному Меморандуму о взаимопонимании между агентствами;
- 20 сентября поступило сообщение, что Бразилия и Украина предполагают в октябре подписать черновик партнерского соглашения о полетах РН «Циклон-4» из Аляконтара.

Разработка и утверждение тактико-технического задания на создание оборудования наземной инфраструктуры КРК «Циклон-4» предусматривают превосходство основных характеристик комплекса по сравнению с мировыми аналогами. НКАУ поручено утвердить план-график работ по созданию РН, систем, узлов и агрегатов с вводом КРК «Циклон-4» в штатную эксплуатацию в 2006 г. Общее руководство работой и решение научно-технических вопросов поручено Совету главных конструкторов комплекса.

Расходы на создание РН «Циклон-4» планируется предусмотреть в проектах Госбюджета Украины на период 2003–2005 гг. Намечается также привлечение внебюджетных средств.

Главные исполнители проекта с украинской стороны – ведущие предприятия машиностроительного комплекса Украины: ГКБ «Южное» им. М.К.Янгеля, ПО «Южный машиностроительный завод им. А.Н.Макарова», АО «Хартрон», НИИ радиоизмерений,

* По разным источникам, имеются два различных варианта ступени – с чечевицеобразными совмещенными и со сферическими отдельными баками (по типу второй ступени РН Ariane 5).



Новокраматорский машиностроительный завод, концерн «Азовмаш», Институт технической механики НАНУ-НКАУ.

Для эксплуатации и предоставления пусковых услуг создается украинско-бразильское СП. В конце июля в Киеве состоялось первое заседание общей рабочей группы по подготовке соответствующих документов, проходившее под председательством генерального директора БКА Д. Боржеса Нетту и первого заместителя ген. директора НКАУ В. Комарова, на котором были рассмотрены технические и организационные вопросы, предусмотренные Планом совместных работ.

20 сентября Институт аэронавтики и космической технологии бразильского аэрокосмического центра СТА/IAE (Brazil's Aerospace Technical Center's Aeronautics & Space Institute) сообщил о подготовке третьего квалификационного полета национальной бразильской ракеты-носителя VLS-1, намеченного на первую половину декабря. В связи с необходимостью проведения некоторых ремонтных работ на СП недавно была приостановлена отгрузка элементов носителя в пусковой центр Алякантара. Обе предыдущие попытки запуска VLS-1 (в ноябре 1997 г. и декабре 1999 г.) закончились аварией из-за несостоявшегося зажигания навесного стартового ускорителя и основной ступени соответственно. Сейчас будет выполнена попытка вывести на орбиту научный КА, разработанный Бразильским институтом космических исследований INPE, и аргентинский экспериментальный наноспутник.

В результате обсуждения согласован перечень оборудования специального наземного комплекса «Циклон-4», распределена ответственность и согласованы финансовые взносы украинской и бразильской сторон.

Источники:

1. Ракеты и космические аппараты конструкторского бюро «Южное» / Под общей ред. генерального конструктора, академика НАН Украины С. Конюхова. Днепропетровск, 2000. С. 78-80.
2. Уманский С. Ракеты-носители. Космодромы. М.: Рестарт+, 2001. С. 72-76.
3. Черный И. Ракета-носитель «Циклон-3» // Новости космонавтики. 2001. № 2. С. 37-38.
4. Деревяшкин С., Лантратов К. В полете – «Космос-2383». Новости космонавтики. 2002. № 2. С. 41
5. КРК «Циклон-4» / Проспект КБ «Южное», полученный на выставке «2002: Год Украины и Российской Федерации», проходившей 26–30 июня 2002 г. на территории ВВЦ.
6. Материалы по КРК «Циклон-4» с интернет-сайта информационно-аналитического центра «Спейс-Информ» www.space.com.ua

«РОКОТ» — на коммерческом подъеме

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

17 сентября Европейское космическое агентство и российско-европейская компания Eurokot Launch Services GmbH подписали контракт на запуск научного спутника CryoSat с помощью РН «Рокот». Старт с космодрома Плесецк намечен на конец июня 2004 г. Носитель выведет 750-килограммовый спутник на круговую полярную орбиту с наклонением 92° и высотой 717 км (описание проекта CryoSat см. в НК № 4, 2002, с. 51).

Это будет первый пуск «Рокота» для ЕКА. Однако уже в ближайшее время можно ожидать новых подобных соглашений между агентством и Eurokot. Кроме того, компания анонсировала подписание в середине октября 2002 г. контракта с одним из пока не названных южнокорейских заказчиков еще на один пуск «Рокота». Тем самым этот носитель становится одним из самых продаваемых в мире в классе легких РН.

Интересной особенностью объявления о данном контракте стало интервью коммерческого директора Eurokot Гюнтера Штамерйоханнса (Gunter Stamerjohanns), датированное 17 сентября, выставленное на сайте Eurokot 18 сентября и через день оттуда убранное. В нем, помимо истории деятельности предприятия и рассказа о проведенных миссиях, Штамерйоханнс обрисовал ситуацию на рынке легких РН. По мнению коммерческого директора Eurokot, ситуация на нем сильно изменилась с 1995 г., было образовано совместное предприятие для коммерческих запусков «Рокота». Семь лет назад владельцы легких РН большие надежды возлагали на развертывание низкоорбитальных систем мобильной спутниковой связи. Однако после банкротства Iridium, GlobalStar и в связи с се-

рьезными финансовыми проблемами у ИСО на рынке пусковых услуг легких носителей существенно выросла конкуренция в связи с переизбытком предлагаемых ракет. В настоящее время владельцам легких РН приходится перестраиваться на запуск, главным образом, научных и экспериментальных КА, созданных по заказу космических агентств и институтов. По словам Штамерйоханнса, в этой связи Eurokot ориентирован главным образом на европейский и азиатский рынки, хотя не исключает отдельных заказов и из Северной Америки.



Фото А. Бабенко

Затем Штамерйоханнс уточнил сроки запуска КА, на которые уже имеются контракты. Попутный запуск микроспутников MOST (Канада) и MIMOSA (Чехия) планируется вместе с экспериментальным КА «Монитор» или его массо-габаритным аналогом в первом квартале в 2003 г. Причем спутники будут разводиться с помощью РБ «Бриз-КМ» на разные целевые орбиты: «Монитор» и MOST останутся на круговой солнечно-синхронной орбите, а MIMOSA уйдет на высокоэллиптическую орбиту. Запуск экспериментального КА SERVIS-1, создаваемого японским институтом USEF, теперь планируется на конец 2003 – начало 2004 г. на солнечно-синхронную орбиту.

Коммерческий директор Eurokot обрисовал и ряд возможных ближайших контрактов компании. Ряд из них может быть подписан опять же с ЕКА. В рамках обширной европейской программы наблюдения Земли в 2004–07 гг. ЕКА планировало запуск КА CryoSat, GOCE, SMOS и Aeolus. Первый из них уже точно отправится в полет на «Рокоте», однако Eurokot рассчитывает получить себе хотя бы часть из оставшихся, если не все.

Еще одним крупным приобретением для Eurokot может стать контракт на проведение в 2005–07 гг. пяти пусков КА SAR-Lupe, создаваемых по заданию германского минобороны. Если контракт на запуски этих спутников будет подписан, то Eurokot сможет полностью возратить себе 40 млн \$, инвестированных в создание необходимой для коммерческих пусков «Рокота» из Плесецка инфраструктуры. Однако возврат средств может произойти и быстрее. Спрос на «Рокот» в последние 2 года сильно вырос. Зарубежные заказчики обращаются в Eurokot куда как чаще, чем до первых пусков носителя из Плесецка. Поэтому Eurokot рассматривает возможность поднять стоимость пусков «Рокота». Анонсированные до сих пор расценки составляли 12–13 млн \$.

По материалам Eurokot

Первые итоги и перспективы эксперимента HyShot

И. Черный. «Новости космонавтики»

16 августа появились первые результаты эксперимента HyShot с гиперзвуковым воздушно-реактивным двигателем (ГПВРД), проведенного на военном полигоне Вумера, в 500 км севернее Аделаиды, в южной части Австралии 30 июля (НК №9, 2002, с.34-36).

В эксперименте ракета Terrier Orion разогнала опытный ГПВРД до скорости, соответствующей числу $M=7.6$. Хотя носитель и

информация будет подвергнута анализу международной группы специалистов».

Доктор Паулл сказал также, что все оборудование, как показывает телеметрия, работало по плану, за исключением незначительных ошибок датчика горизонта, который должен был сориентировать ракету в апогее. Однако в работу включилась резервная система, которая смогла выполнить задачу по ориентации.

Старший инженер фирмы Astrotech Space Operations, участвующей в обеспечении эксперимента, доктор Морган Виндзор (Morgan Windsor) заметил: «Работа, которую выполнил достаточно узкий круг специалистов, была поистине невероятной, и тот факт, что все работало, многих почти разочаровал». «Аллан говорил несколько раз, что даже запуск ПГ был бы большим успехом, и это действительно так. Но теперь, когда достигнуто [сверхзвуковое] сгорание в полете, это, несомненно, огромное достижение...» – сказал Виндзор.

Вице-канцлер Квинслендского университета профессор Джон Хей (John Hay), председатель «Группы восьми» (Group of Eight), в которую входят ведущие австралийские научно-исследовательские университеты, поздравил программу HyShot с успехом, который, как он сказал, поместил Австралию в центр работ по новой технологии и повысил международный престиж страны в области космических исследований.

«Это великолепный пример международного сотрудничества, в котором участвовали ученые Австралии, Соединенных Штатов, Великобритании, Франции, Германии, Кореи и Японии, – сказал Д.Хей. – Австралия доказала, что может разработать [новейшую] технологию во много раз дешевле, чем это делается в зарубежных программах. Теперь мы должны закрепить успех и сделать так, чтобы интеллектуальная собственность не была потеряна для страны. Опасность в том, что результаты программы могут «уплыть» за границу. Доктор Паулл пригласил ведущих австралийских исследователей, работающих сейчас в NASA, на фирме Boeing и в других организациях, которые стремятся вернуться в Австралию, чтобы работать в программе HyShot при наличии достаточного финансирования».

Профессор Хей сообщил, что эти специалисты прошли подготовку в Центре гиперзвуковых исследований Университета Квинсленда под руководством профессора Ричарда Моргана (Richard Morgan). Это са-

мая большая команда гиперзвуковых исследователей в Австралии и, вероятно, самая большая группа университетских ученых, работающих в этой области в мире. «HyShot дает выдающиеся возможности Австралии, чтобы предотвратить “утечку мозгов”», – считает профессор Хей.

В настоящее время доктор Паулл ведет интенсивные переговоры о возможности выполнения перспективной пятилетней программы стоимостью 50 млн \$, включающей шесть полетов, которая должна привести к появлению работоспособного ГПВРД. Предполагается, что программа обеспечит аналитическую информацию, необходимую для создания экономически эффективного носителя с подобным двигателем, который будет запускаться из северной части Австралии и выводить на орбиту малые спутники.

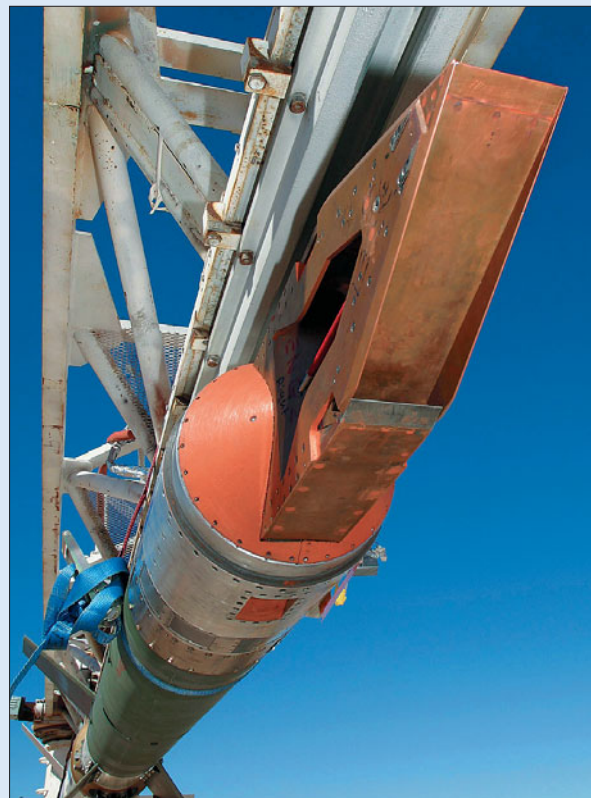
«Программа вызвала большой международный резонанс, – говорит Д.Хей. – К настоящему времени мы не имеем финансирования для будущих полетов, но японцы через Национальную аэрокосмическую лабораторию NAL предусмотрели ассигнования, чтобы построить новый ПГ. Доктор Паулл в ближайшие недели посетит своих коллег в других странах для переговоров об их участии в будущей программе летных испытаний».

По материалам Университета Квинсленда

23 сентября Командование космических и морских боевых систем ВМС США (U.S. Navy's Space & Naval Warfare Systems Command, Spawar) выдало два 14-месячных контракта по 40 млн \$ каждый двум промышленным группам, возглавляемым соответственно Lockheed Martin и Raytheon, на начало фазы разработки перспективных компонентов (Component Advanced Development phase) узкополосной системы спутниковой тактической связи следующего поколения MUOS (Mobile User Objective System).

Проект группы Lockheed Martin, включающей фирмы Lockheed Martin Missiles & Space и General Dynamics Decision Systems, возможно, базируется на спутниковой платформе A2100. Группа Raytheon, включающая Space Systems/Loral, TRW Astro Aerospace и Honeywell, предлагает разработку на основе платформы LS-1300 фирмы Space Systems/Loral. Обе группы будут работать параллельно; подрядчик, выбранный в январе 2004 г., получит контракт на проектирование и конструкторскую проработку системы (System Design & Development), включая производство первого спутника MUOS, который должен быть запущен в 2008 г.

Контракт на производство и развертывание MUOS будет присужден в середине 2006 г. на срок до 2023 г. MUOS будет частью «Перспективной узкополосной системы связи министерства обороны США» (U.S. Department of Defense's Advanced Narrowband Communications system) и заменит собой нынешнюю систему UFO (UHF Follow-On), созданную фирмой Boeing. – *И.Б.*



полезный груз достигли высоты 314 км, необходимые экспериментальные данные были получены в течение нескольких последних секунд полета, общая продолжительность которого составила 10 мин. Слежение за экспериментом осуществляли радиолокационная станция и четыре наземных пункта приема телеметрической информации. Одна телеметрическая станция находилась на полигоне Вумера, в то время как три других размещались в углах треугольника со сторонами более чем в 300 км в центре пустыни. Они не только зафиксировали заключительные секунды полета, но и сняли всю информацию, за исключением первых 15 секунд после старта. По словам лидера программы HyShot, доктора Аллана Паулла (Allan Paull) из Центра гиперзвуковых исследований Университета Квинсленда, это было «огромное достижение».

«Уже можно сказать, что эксперимент удался, – сообщил он. – Мы получили [телеметрические] данные обо всем 10-минутном полете. [Налицо] все признаки того, что сверхзвуковое сгорание произошло. Теперь

Прогноз землетрясений из космоса

Н.Данилкин
специально для «Новостей космонавтики»

Одной из наиболее страшных бед человечества, которая ежегодно уносит десятки тысяч человеческих жизней, являются землетрясения. В связи с тем, что они представляют большую опасность для жизни и здоровья людей, вызывают огромные разрушения и негативные экономические последствия, ученые стремятся найти средства если не для борьбы с самими землетрясениями, то хотя бы для их уверенного прогнозирования. Современная наука настойчиво пытается найти ответы на два вопроса: *где и когда* случится очередное землетрясение?

На планете создана целая сеть сейсмических станций, которая позволяет практически безошибочно определить положение будущего эпицентра землетрясения. Ученые довольно уверенно могут прогнозировать энергию будущего толчка (или серии толчков), а также глубину нахождения гипоцентра землетрясения под поверхностью Земли. Таким образом, на вопрос «где?» ученые отвечают уверенно и однозначно.

Однако на второй вопрос не всегда можно ответить определенно. Имеется много различных методов, с помощью которых на основе тех или иных признаков приближающегося землетрясения можно предсказать его первый толчок. Существуют методы прогнозирования будущего землетрясения на основе регистрации физических, химических, геологических и даже биологических явлений, но их надежность не позволяет дать точный ответ на вопрос «когда?».

В научном предсказании тех или иных явлений существует понятие «поток ложных тревог». Если какая-либо система находится в состоянии ожидания некоторого события и должна предсказать на основе точного измерения того или иного параметра его начало, то важно, как часто она будет ошибаться. Сколько раз она поднимет ложную тревогу в течение месяца? В течение года? Оказывается, что поток ложных тревог практически от всех известных методов прогноза землетрясений слишком велик, чтобы говорить о существовании надежного метода. Величина ошибки колеблется от нескольких недель до десятков лет. Иногда прогнозируемое землетрясение не происходит вообще. А ведь цена неправильного прогноза в данном случае очень высока. Это жизни и здоровье людей, это экономическое и материальное благополучие целых регионов.

За последнее 10-летие в этом сложном вопросе намечился существенный прогресс. Выяснилось, что с космического расстояния предсказать время начала землетрясения значительно проще, чем вблизи. Ученые убедились, что на различные пара-

метры околоземного космического пространства и на состояние космической погоды будущее землетрясение оказывает существенное влияние. Наиболее чувствительной областью является ионосфера, т.е. ионизированная часть земной атмосферы, которая находится ориентировочно в области высот от 70 до 700 км над поверхностью Земли. Появилось даже название: «ионосферные предвестники землетрясения» – сложный комплекс явлений электромагнитной природы, регистрируемый прежде всего с помощью ИСЗ. Бортовые исследования имеют невысокую точность определения положения будущего эпицентра землетрясения, но они лучше других методов позволяют ответить на вопрос «когда?» и в качестве важнейшего звена должны войти в комплексную программу прогноза землетрясений. Ионосферные предвестники землетрясений проявляются в виде специфических вариаций параметров космической плазмы, электрических и магнитных квазипостоянных полей и электромагнитных волн, потоков энергичных частиц. Характерной особенностью наблюдаемых вариаций является то, что они регистрируются в определенной области пространства, проекция которой на поверхность Земли включает положение эпицентра будущего землетрясения. Конечно, разные предвестники имеют различную вероятность точного предсказания землетрясений и, соответственно, различный поток ложных тревог.

В 2001 г. специальная комиссия экспертов, созданная Росавиакосмосом, провела сравнительное изучение всех возможных методов предсказания землетрясений с помощью КА и определила самые перспективные. В их числе – радиозондирование ионосферы со спутников, а наиболее перспективным прибором назван ионозонд. (Еще раз подчеркнем, что были названы наиболее перспективные прибор и метод, но не единственные. Вопрос настолько сложен, что только комплексное изучение всех сторон процесса формирования землетрясения сулит надежду на его точное предсказание.)

Не вдаваясь подробно в достаточно сложную теорию происхождения и существования ионосферных предвестников, отметим, что существенным моментом появления предвестника является образование над той областью Земли, где будет будущий эпицентр землетрясения, зоны повышенной или пониженной электронной плотности на высоте, где концентрация электронов максимальна. Но вот беда: уровень превышения плотности электронов, вызванного воздействием предвестника землетрясения, над показателем фонового состояния по современным представлениям не более 20–25%. Поэтому методика нахождения предвестника должна опираться на посто-

янное патрулирование зоны, где ожидается землетрясение, и постоянное определение фонового состояния, изменение которого и может дать предсказание момента начала землетрясения. Последнее означает, что космический ионозонд, предсказывающий землетрясения, должен одновременно выполнять задачи ионосферной службы, которая в настоящее время опирается только на наземные ионозонды, являющиеся основными приборами наземных ионосферных обсерваторий. Это в значительной степени усложняет сам космический эксперимент, вынуждает делать процесс обработки данных полностью автоматизированным, что, в свою очередь, приводит к необходимости создания ионозонда на основе поляризационного разделения сигналов и другим сложностям.

Связь между землетрясениями и состоянием ионосферы изучается учеными в разных странах мира. Описанная схема ионосферных предвестников опирается в основном на исследования ученых из Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН), прежде всего докторов физ.-мат. наук С.А.Пулинца и В.Н.Ораевского. Однако недавно появилась новая гипотеза, высказанная профессором Ю.К.Калининым из Института прикладной геофизики Росгидромета. Анализируя данные временных вариаций плотности ионосферы в ее максимуме на различных ионосферных обсерваториях планеты на основе применения современных статистических методов, Ю.Калинин нашел новый тип ионосферных неоднородностей, грубо говоря, ионосферных облаков больших размеров. Эти облака создаются над эпицентром будущего землетрясения задолго до начала первого толчка. Потом они «отрываются» от этого места и в соответствии с ветровыми и электромагнитными условиями на соответствующей высоте начинают двигаться над планетой, проходя иногда в течение нескольких часов десятки тысяч километров. В период этого движения они могут регистрироваться наземными или бортовыми ионозондами.

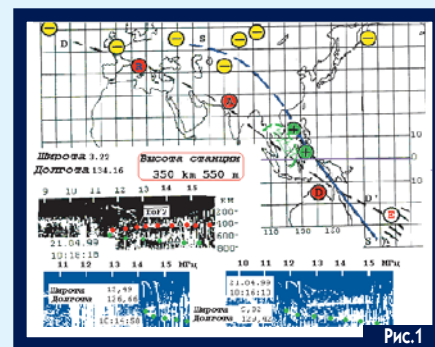
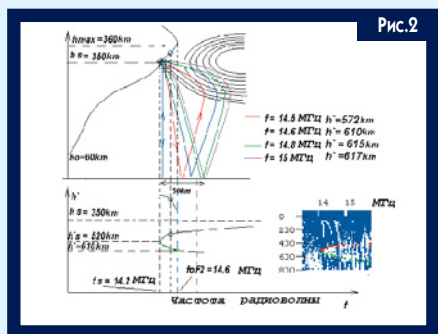


Рис.1

Подтверждение гипотезы иллюстрирует рис. 1. На карте кружками показаны ионосферные обсерватории; вариации полученных ими параметров были использованы для статистического анализа. Оказалось, что в отношении трех обсерваторий (отмечены красным – Рим, Ахмедабад, Дарвин) вариации определили наличие движения над ними ионосферных облаков повышенной плотности. Над остальными относи-

тельно близко расположенными обсерваториями (в желтых кружках поставлен знак «—») аналогичных движений обнаружено не было. Калинин считает, что над областью будущего землетрясения (отмечено буквой «Е») возникла неоднородность, которая потом стала двигаться вдоль черной пунктирной линии. Когда она проходила над обсерваторией в г.Дарвин (Австралия), то была впервые зарегистрирована. Это произошло за 12 часов до первого толчка землетрясения, которое случилось впоследствии, силой 5.6 баллов. В промежутке между Римом и Лондоном она полностью распалась и над Лондоном зарегистрирована не была.

Гипотеза Ю.Калинина может стать теорией после ее многократного подтверждения принципиально другими экспериментами. В данном случае такое подтверждение имело место. В момент движения неоднородности над Юго-Восточной Азией ее путь пересекался с траекторией движения ОС «Мир», на которой работал бортовой ионозонд. Станция находилась в это время ниже максимума плотности электронов в ионосфере. Работа ионозонда под областью максимума — это пионерское исследование российских ученых (НК №11, 2001, с.24), которое впервые в мировой практике позволило видеть ионосферные неоднородности не на основе статистического анализа, а, как говорится, воочию, благодаря наличию особого типа траекторий радиоволн, возвращенных описываемой неоднородностью на спутник. Эта неоднородность видна на серии ионограмм, где траектория станции и движущегося облака электронов пересекались. На рис. 1 внизу показаны три ионограммы из этой серии. Зелеными точками на ионограммах помечены следы описанных выше возвращенных на ИСЗ лучей, которые зондируют ионосферу.



На рис. 2 показан количественный расчет аналогичного случая «видения» ионосферного облака и приведены некоторые из его параметров.

Верхний фрагмент рисунка показывает слева высотную зависимость электронной плотности от высоты, которая была вычислена из этих же ионограмм. Отмечены высота максимума плотности и плотность плазмы на высоте станции (f_s). Указаны также высота расположения максимума (360 км) и высота станции «Мир» (350 км). В правой части верхнего фрагмента приведена внутренняя структура облака, вдоль внешней границы которого пролетает станция «Мир», и т. н. «возвратные» (имеется в виду в точку излучения) траектории радио-

волн. В нижней части фрагмента показана взятая для анализа ионограмма и ее модель.

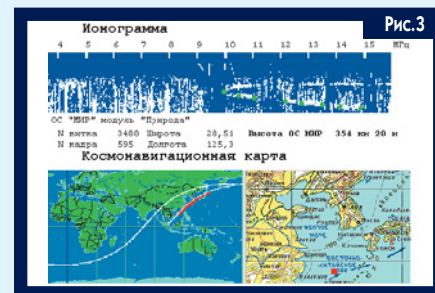
Таким образом, если гипотеза Ю.Калинина о возникновении и движении в дальнейшем совершенно особых ионосферных неоднородностей, возникающих только над областью подготавливающегося землетрясения, окажется правильной, то зондирование ионосферы со спутника, расположенного ниже высоты максимума ионосферы, позволяет «видеть» эту неоднородность. При этом отпадает необходимость длительных и сложных вычислений фонового состояния ионосферы над каждой сейсмоопасной зоной. Роль обитаемых космических станций, летающих в силу необходимости радиационной безопасности в экваториальных широтах ниже высоты максимума ионосферы и имеющих дежурного оператора, который в любом месте пересечения траектории станции и траектории облака может «засечь» опасное облако, становится определяющей при создании системы прогнозирования землетрясений.

Следует отметить, что станция «Мир» вследствие очень низкой высоты ее орбиты оказалась очень удобным инструментом для подобных наблюдений. К сожалению, ионосферные исследования на ней проводились только в течение одного года. Тем не менее было получено большое количество ионограмм, показывающих наличие в ионосфере «электронных облаков Калинина», размеры которых беспрецедентны в ионосферных исследованиях. На рис. 3 показан случай регистрации описываемой неоднородности планетарных масштабов, обнаруженной станцией «Мир» в районе Японских островов. В верхней части рисунка приведена ионограмма, на которой, так же, как и на предыдущих, следы возвратных траекторий маркированы зеленым цветом. Внизу слева показана траектория станции и область (помечена красным), над которой фиксировалась неоднородность. Справа красный квадрат показывает место, где была зафиксирована приведенная ионограмма.

Думаю, что у читателя уже сложилось впечатление, что гипотезы Пулинца и Калинина не противоречат друг другу, а скорее вместе описывают одно и то же явление. Действительно, на первом этапе электронное облако формируется над эпицентром будущего землетрясения в области максимума ионосферы задолго до первого толчка, как вытекает из теоретических работ и практических исследований Пулинца и Ораевского. При этом на образующееся облако воздействуют ветровые и электромагнитные силы, смещая геометрический центр облака в соответствующем направлении. Когда источник ослабевает или его действие прекращается вовсе, облако начинает перемещаться над планетой под действием описанных сил и в полном соответствии с гипотезой и статистическими расчетами Калинина.

Таким образом, вывод экспертов Росавиакосмоса о том, что бортовой ионозонд является наиболее перспективным прибором для регистрации предвестников землетрясения, значительно укрепился после появления гипотезы Калинина. Действитель-

но, группировка космических аппаратов с бортовыми ионозондами, контролирующими сейсмоопасные зоны на предмет обнаружения предвестников, одновременно и независимо будет контролировать движение над планетой «облаков Калинина». Обнаружение предвестника в обоих столь отличающихся друг от друга экспериментах значительно усилит вероятность правильного предсказания времени начала землетрясения и, соответственно, сведет к минимуму поток ложных тревог. Все это, однако, требует еще длительного периода экспериментальной проверки обеих высказанных гипотез.



Открытия, которые были сделаны на станции «Мир», появились в результате широкого поиска новых явлений на основе принципиально нового эксперимента — радиозондирования ионосферы из области ниже пика ионизации (НК №8, 1999, с.56). Сегодня, когда хорошо известно, что именно следует искать — отличия от фона и «облака Калинина», — разумно поставленный космический эксперимент может значительно приблизить время научного предсказания землетрясения. В этом смысле установка ионозонда на борту российского сегмента МКС (которая, так же, как и станция «Мир», летает достаточно низко), а также продолжение на ней ионосферных экспериментов является наиболее правильным шагом. Именно российские ученые провели описанные пионерские исследования, и именно их опыт может быть наиболее полезен для формирования окончательных выводов.

☞ 22 сентября спутниковый оператор Loral Orion — отделение компании Loral Space & Communications — предложил разделить расходы на разработку спутника APStar 5, заказанного в начале 2001 г. на фирме Space Systems/Loral китайским оператором APT Satellite Holdings Ltd. Сообщается, что Loral Orion вложит 115.1 млн \$, чтобы приобрести 50-процентную долю проекта. Спутник APStar 5 должен быть запущен в III квартале 2003 г. с помощью РН CZ-3В «Великий поход-3В» китайской промышленной корпорации «Великая стена». Однако если Государственный департамент не выдаст требуемых экспортных лицензий (разрешения на вывоз в Китай построенного в США аппарата) до 30 сентября, APT и Loral будут вынуждены искать альтернативного поставщика пусковых услуг. Из-за запрещения экспорта спутников в КНР, Loral не смог запустить на китайском носителе КА Chinastar 8, уже 4 года ищет для него покупателя и будет вынужден выплатить 140 млн \$ в качестве возмещения прежнему заказчику — China Telecommunications & Broadcasting Satellite Corp. (CTBSC). — И.Б.

Что лучше – бегать или качаться?

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Эксперимент «Профилактика», начатый Ю.Онуфриенко во время 4-й экспедиции на МКС, продолжают участники текущей, 5-й экспедиции В.Корзун и С.Трещев. Речь идет о профилактике неблагоприятных последствий микрогравитации, под воздействием которой находится организм человека в условиях космического полета. Эти последствия таковы: значительные нарушения в деятельности сенсорных систем, снижение мышечного тонуса, силы и выносливости скелетных мышц, атрофия скелетных мышц, уменьшение позной устойчивости, метаболические изменения, деминерализация костей.

«В ходе эксперимента предполагается получение результатов, позволяющих оценить влияние различных режимов тренировки на состояние двигательного аппарата, силу мышц, физическую работоспособность, структуру мышц и характеристики систем вегетативного обеспечения работы мышц. Эти результаты создадут научные предпосылки для дальнейшего совершенствования системы физической профилактики на борту МКС, а также в ходе будущих межпланетных космических экспедиций», – пояснила корреспонденту *НК* один из постановщиков эксперимента, д-р биол. наук, профессор, сотрудник «Отдела сенсорной физиологии и профилактики» ИМБП О.Л.Виноградова.

При помощи эксперимента «Профилактика» исследователи намереваются решить две задачи:

- определить относительную энергетическую стоимость различных компонентов тренировочного процесса (беговой, велоэргометрической и силовой тренировки) в условиях реальной космической полета. Специалисты высказывают предположение, что энергозатраты в условиях невесомости существенно отличаются от энергозатрат в земных условиях при выполнении одних и тех же видов физической нагрузки, из-за того, что в условиях невесомости пропадает т.н. «позный компонент» (т.е. не задействованы мышцы, поддерживающие тело человека в вертикальном положении);

- выбрать в качестве упражнений для космонавтов на борту КА те режимы физической нагрузки, которые наиболее эффективны в борьбе с воздействием невесомости на организм. При этом необходимо будет предусмотреть возможность взаимозаменяемости различных режимов физической нагрузки, учитывая, например, возможность выхода из строя того или иного тренажера.

Советская/российская система профилактики отработывалась сначала в большой серии наземных исследований, затем дорабатывалась в ходе длительных космических

полетов. Набор профилактических средств и методов изменялся в зависимости от индивидуальных предпочтений космонавтов и условий полета. С помощью бортового мониторинга различных систем организма оценивалось состояние здоровья и уровень тренированности членов экипажа. Специалисты на Земле имели возможность выделить более или менее эффективные средства и режимы для каждого космонавта в конкретных условиях, однако это делалось в значительной степени на основании экспертной оценки. Космические полеты различались длительностью, объемами и интенсивностью рабочих нагрузок, а космонавты – состоянием здоровья и психологическим статусом.

Проанализировав данные нескольких десятков полетов на ОС «Салют-7» и «Мир», специалисты пришли к выводу о преимущественной эффективности в условиях невесомости локомоторных нагрузок (нагрузок на «бегущей дорожке»), и меньшей действенности силовых и велоэргометрических нагрузок.



Основные средства профилактики – беговая дорожка и велоэргометр

Вместе с тем известно, что эффективность монотонных тренировок со временем уменьшается или утрачивается полностью. В этом случае необходимо постоянное повышение нагрузок, что в космическом полете невозможно. Поэтому использование в полете только «бегущей дорожки» не даст желаемых результатов, следовательно, необходимо расширение арсенала профилактических средств для длительных полетов.

Кроме того, наблюдались случаи, когда космонавты не могли выполнять упражнения на бегущей дорожке по состоянию здоровья (например, в случае растяжения мышц, радикулита, травм суставов, сердечной аритмии и т.п.) или в связи с неисправностями тренажеров.

Таким образом, до настоящего времени специалисты не имеют возможности делать конкретные заключения об эффективности применяемых на борту ОС средств профилактики.

На борту МКС эксперимент «Профилактика» проводится для более корректного сопоставления эффективности различных режимов физической нагрузки. Тем более что в последние годы у специалистов возросли возможности объективной оценки переносимости нагрузок: улучшилась техника регистрации физиологических параметров во время занятий, приборы позволяют измерять новые показатели, расширился арсенал тестов.

Перед полетом проводятся все основные исследования по оценке состояния двигательной системы и ее вегетативного обеспечения у космонавтов: тесты на бегущей дорожке, велоэргометре и силовом нагрузателе с проведением газоанализа, регистрацией ЭКГ, а также концентрации лактата и креатинфосфокиназы (фермента, находящегося внутри мышечных клеток и выходящего из клеток в кровь при интенсивной физической нагрузке) в крови.

Первый месяц пребывания в космосе исключается из эксперимента; в течение этого месяца происходит адаптация к условиям невесомости, детальное ознакомление со всеми средствами и методами профилактики, втягивание в тренировочный процесс. Из эксперимента исключается также заключительный этап полета (6 последних недель).

Каждый из участников выполняет профилактические упражнения определенной направленности (велоэргометрические, беговые и силовые) в течение месяца, после чего оцениваются его функциональное состояние и работоспособность. Остальное время космонавты занимаются по «классической программе». На основании сопоставления изменений в организме после проведения профилактических сессий различной направленности будут сделаны выводы об относительной эффективности и взаимозаменяемости различных тренировочных режимов.

«Эксперимент организационно трудный, – подчеркивает профессор Виноградова, – и требует значительных затрат времени и большого операторского мастерства; необходимо отдать должное квалификации и терпению космонавтов».

Расчет энергозатрат на различные виды физической активности производится при помощи:

- газоанализатора ТЕМ-100М, модифицированного для условий космического полета ИМБП совместно с фирмой Aerograph;
- определения концентрации в крови молочной кислоты прибором Accusport;
- определения концентрации в крови креатинфосфокиназы при помощи прибора «Рефлотрон»;
- регистрации ЭКГ с помощью отечественного прибора «Кардиокассета», разработанного специально для МКС.

Полученные данные сбрасываются на Землю.

Надеемся в ближайшем будущем проинформировать читателей *НК* о первых практических выводах, сделанных на основании результатов эксперимента.

Эксперимент «Релаксация»

М.Побединская. «Новости космонавтики»

24 сентября на борту МКС члены экипажа 5-й основной экспедиции Валерий Корзун и Сергей Трещев проводили эксперимент по программе «Релаксация». Этот эксперимент является продолжением исследований, проводившихся на борту ОК «Мир».

Оговоримся сразу, что несмотря на веселенькое название (от лат. *relaxatio* – отдых от работы, развлечение, уменьшение напряжения) эксперимент «Релаксация» вовсе не означает передышку в работе космонавтов. Релаксацией называется процесс перехода молекул из возбужденного состояния в стабильное – при этом происходит излучение.

Проблема, изучению которой посвящен эксперимент, состоит в следующем: работа двигательных установок (ДУ) космических аппаратов сопровождается выбросом в окружающее пространство отработанных продуктов сгорания ракетного топлива. На орбитальных высотах этот выброс существенно сказывается на состоянии земной атмосферы и собственно внешней атмосферы космического аппарата, что может оказывать влияние на те или иные элементы станции (иллюминаторы, солнечные батареи и пр.). Особую остроту эта проблема приобретает в настоящее время, на этапе строительства и эксплуатации МКС, так как космические аппараты, обслуживающие станцию, часто совершают вблизи нее маневры, сопровождающиеся работой жидкостных реактивных двигателей (ЖРД).

Первоначально взаимодействие выхлопа двигательной установки с атмосферой изучалось в ближнем поле выхлопа, т.е. в областях, расположенных недалеко от среза сопла. Однако было обнаружено, что активное взаимодействие выхлопов ДУ с атмосферой происходит и на больших расстояниях. Внешне взаимодействие проявляется в возникновении крупномасштабного свечения, простирающегося на несколько километров от ДУ.

Впервые такое свечение с борта станции «Мир» наблюдали космонавты ЭО-14 А.Серебров и В.Циблиев в 1993 г. при работе ДУ ТКГ «Прогресс». Для наблюдений использовалась ультрафиолетовая (УФ) камера с усилителем изображения «Фиалка», работающая в ультрафиолетовой области спектра (длина волны – 250–340 нм). Этой проблемой занимались и американские специалисты. Крупномасштабное свечение выхлопа на значительном удалении от ДУ наблюдается и при работе ДУ шаттлов. Американцы проводили наблюдения в дальнем поле выхлопа с наземной станции слежения, расположенной на Гавайских островах, что ограничивало рабочий диапазон лишь ближней УФ-областью спектра (длина волны ≥ 320 нм).

Следует отметить, что двигатели КК схожи: все они используют горючее на основе

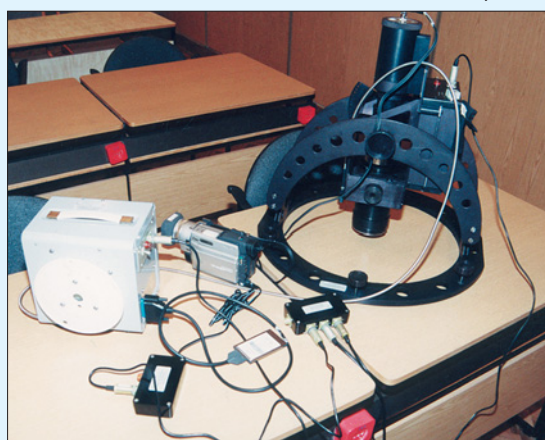
гидразина (наши – диметилгидразин, американские – монометилгидразин).

Американские исследователи пришли к выводу, что источником УФ-свечения выхлопа шаттлов в дальнем поле являются возбужденные молекулы NH, которые образуются при взаимодействии молекулярных осколков несгоревшего топлива с атмосферным кислородом. Разработанная на базе этой идеи модель описывает лишь приблизительные характеристики наблюдаемого свечения.

Преимуществом российских наблюдений было то, что они проводились из космоса; с орбитальной станции можно было наблюдать за работой ДУ другого космического аппарата. Это позволяло регистрировать излучение в более широком диапазоне длин волн, недоступном для земных наблюдений в силу атмосферного ослабления. Наблюдаемое в дальнем поле выхлопа ЖРД свечение не является всего лишь результатом дегорания топлива в верхней атмосфере, а отражает некое общее явление, связанное с взаимодействием молекул выхлопа с высокоскоростным потоком атмосферного кислорода.

Для изучения этого явления была создана программа «Релаксация», включающая серию экспериментов на борту станции «Мир». Заказчиками экспериментов выступили РАН и ЦНИИмаш, исполнителями – РКК «Энергия» совместно с ЦНИИмаш. В подготовке экспериментов принимали участие некоторые американские организации.

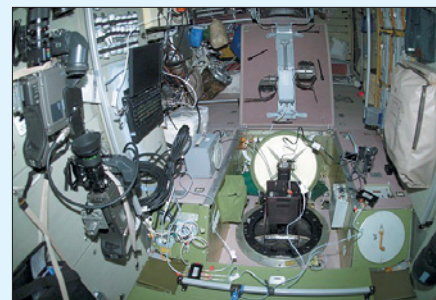
«Попытка воспроизвести в лаборатории орбитальные условия взаимодействия между молекулами выхлопа ДУ и атмосферой сопровождается колоссальными трудностями. Условия на орбитальных станциях практически идеальны для проведения подобных исследований. Ведь там естественным образом имеются вакуум, огромные пространственные масштабы, потоки высокоскоростных молекул и атомов», – пояснил корреспонденту *НК* космонавт Сергей Авдеев, принимавший участие в работах по «Релаксации» в ходе ЭО-26 и ЭО-27 на «Мире».



Комплект аппаратуры «Фиалка»

Эксперименты «Релаксация» на ОК «Мир» были первым шагом в направлении использования орбитальной станции для изучения глобальных явлений, возникающих при взаимодействии выхлопов ЖРД с атмосферой.

Аппаратура состояла из УФ-камеры «Фиалка». Наиболее поздняя модификация камеры «Фиалка-МВ» включала в себя кварцевый объектив, ультрафиолетовый ЭОП (электронный оптический преобразователь) на базе микроканальной пластины и видеокамеру Sony стандарта Video-8. На Землю доставлялись видеопленки, изображение с которых оцифровывалось для последующей обработки. Во время измерений аппаратура устанавливалась на один из кварцевых иллюминаторов орбитальной станции. Над экспериментом работали участники четырех последних экспедиций на ОК «Мир» – с 25-й по 28-ю.



Аппаратура для проведения экспериментов по программе «Релаксация» на борту МКС, установлена на иллюминаторе №9 СМ. Снимок сделан в апреле 2002 г.

В первых же экспериментах было установлено, что свечение выхлопа ЖРД простирается на несколько километров от КА и его интенсивность и размеры зависят от угла атаки.

Результаты экспериментов «Релаксация» на борту ОК «Мир» позволили определить масштабы этого свечения и установить критерии его возникновения. Была разработана модель взаимодействия выхлопов ЖРД с атмосферой, которая объясняет особенности наблюдаемого свечения. В рамках этой модели были уточнены некоторые фундаментальные константы межмолекулярного взаимодействия.

Серия новых экспериментов «Релаксация», проводимая на МКС, запланирована для продолжения исследований процессов взаимодействия КА с атмосферой Земли и изучения процессов упругих и неупругих столкновений молекул при энергиях, соответствующим орбитальным скоростям.

На борт МКС аппаратура «Фиалка-МВ-Космос», предназначенная для реализации космического эксперимента «Релаксация» и используемая для получения видеозаписей выхлопов ДУ в УФ-диапазоне и регистрации их спектров, была доставлена 25 марта 2002 г. на грузовом корабле «Прогресс М1-8». Аппаратура состоит из блока УФ-камеры, блока спектрометра, видеокамеры Sony, используется штатный бортовой компьютер-лаптоп (ThinkPad №3).

Эксперименты по наблюдению выхлопов ДУ проводятся в основном на теневом участке орбиты, из них 5–6 сеансов организуются на момент прохождения станцией терминатора. Наблюдения атмосферных образований и явлений осуществляются в условиях, когда приблизительно 30% времени эксперимента приходится на освещенный участок орбиты, 50% – на терминатор, 20% – на теневую. Сеансы наблюдения проводятся, как правило, в штатных ориентациях МКС.

VII Молодежные Циолковские чтения



О.Шинькович. «Новости космонавтики»

26–27 сентября 2002 г. в г.Кирове прошли традиционные, уже седьмые по счету Молодежные Циолковские чтения.

Чтения проводятся один раз в 2 года, их основная цель – привлечь интерес школьников и студентов к космонавтике, развивать аэрокосмическое образование в России.

Почему Чтения организованы в Кирове, и какое отношение этот город имеет к космосу?

Именно здесь, в Вятке, прошли молодые годы Константина Эдуардовича Циолковского, здесь проявились его склонности и способности, определился круг его интересов. С 1988 г. в Кирове существует музей К.Э.Циолковского, авиации и космонавтики. Многие уроженцы этого края связали свою жизнь с ракетно-космической отраслью. Это известные инженеры, военные и космонавты. Именно по инициативе и при поддержке одного из них – летчика-космонавта Виктора Петровича Савиных в 1989 г. были организованы первые Молодежные Циолковские чтения.

Организаторами Чтений являются Департамент культуры и искусства, Комитет по

делам молодежи Кировской области при поддержке Министерства образования РФ, а также кировский музей К.Э.Циолковского, авиации и космонавтики.

VII Чтения были посвящены 145-летию со дня рождения К.Э.Циолковского и 45-летию запуска Первого искусственного спутника Земли. В этом году приехали более 270 школьников и студентов из различных регионов России – Кирова и Кировской области, Екатеринбурга, Перми, Глазова, Королёва, Чебоксар и Москвы.

В качестве почетных гостей были приглашены Виктор Петрович Савиных; Ирина Рудольфовна Пронина, бывший космонавт-испытатель РКК «Энергия»; Валерий Александрович Меньшиков, директор московского НИИ космических систем; Борис Васильевич Чернятьев, зам. гл. конструктора московского Научного центра космических информационных систем и технологий наблюдений; Сергей Михайлович Пакулов, бывший сотрудник ИМБП; правнук К.Э.Циолковского – Сергей Николаевич Самбуков, ведущий инженер РКК «Энергия», и Елена Алексеевна Тимошенко, заведующая домом-музеем Циолковского в Калуге, а также многие другие.

На открытии Чтений в областном Двор-



Работа секции «Космическая техника и технология»

це молодежи, едва вместившем всех желающих, участников поприветствовал (в записи) экипаж пятой основной экспедиции на МКС.

В течение двух дней дети и взрослые принимали участие в работе восьми секций: «Исследование космического пространства», «Философия космизма», «Космическая техника и технология», «История авиации и космонавтики», «Космос и экология», «Аэрокосмическое моделирование и макетирование», «Рисуем космос», «Фантастика и космос».

На секционных занятиях жюри рассматривало и оценивало представленные работы. По каждому направлению эксперты присуждали дипломы трех степеней. Выделить победителей оказалось непросто. Приятно удивил жюри высокий уровень подготовки участников – немало было представлено серьезных исследований, интересных докладов, работ.

С каждым годом география участников Чтений расширяется. При всех неблагоприятных тенденциях в стране все-таки растет интерес подрастающего поколения к космонавтике. Очевидно, что необходимо координировать и направлять аэрокосмическое образование в России, развивать его. И Молодежные Циолковские чтения призваны служить именно этой цели.



Президиум Молодежных Циолковских чтений: И.Р.Пронина, В.П.Савиных, В.А.Меньшиков, глава Департамента народного образования Кировской обл. А.М.Чурин, зам. председателя Комитета по делам молодежи Кировской обл. И.Ю.Большедворская и заслуженный учитель России В.Н.Патрушев

В первой половине сентября на имя вице-президента Ассоциации участников космических полетов, дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта СССР Геннадия Стрекалова пришел факс от председателя оргкомитета Конгресса АУКП в Италии итальянского астронавта Франко Малербы, в котором говорилось следующее: «К сожалению, я должен сообщить, что Конгресс АУКП 2002 г. в Италии отменен. Это решение принято... с учетом очень трудной и негативной комбинации мировой нестабильности и экономического застоя в Европе, которые в свою очередь повлияли на внимание в Италии к Конгрессу АУКП и на финансовую поддержку основных итальянских спонсоров...»



XVIII Конгресса АУКП не будет!

Далее Малерба заявил, что он не смог обеспечить «самые высокие стандарты качества и безопасности». В связи с этим он принес извинения «за неудобства, которые эта отмена вызовет в ваших планах» и сложил с себя полномочия председателя оргкомитета АУКП в Италии. Новым руководителем объявлен Роберто Виттори.

XVIII Конгресс должен был пройти с 21 по 26 октября этого года в Италии под девизом «Открытие новых миров» и был приурочен к 10-летию первого полета итальянского астронавта. Это первый случай срыва конгресса за все 18 лет его существования. На высоком уровне проходил конгресс даже в таких небогатых странах, как Коста-Рика,

Румыния, Казахстан. Причем такая живучесть была достигнута благодаря универсальной формуле финансирования: все участники конгресса (космонавты и астронавты) добираются на место его проведения за свой собственный счет. Страна-организатор оплачивает проживание, питание и культурную программу. Причем, как правило, не государство берет на себя эти расходы, а различные фирмы, заинтересованные в контактах с космонавтами разных стран. – И.М.

Предыдущий Конгресс АУКП прошел в прошлом году в Казахстане, следующий намечено провести в Японии.

Миниатюрные книги о космосе

Я.Костюк

специально для «Новостей космонавтики»

12 сентября 2002 г. в Мытищах во Дворце культуры открылась выставка «Герои космоса – почетные граждане Мытищинского района», подготовленная сотрудниками Мытищинского историко-художественного музея.



Наряду с картинами местных художников (среди которых – картины Сергея Птицина, тесно сотрудничающего с НК) была представлена небольшая, но интересная экспозиция о Валерии Викторовиче Рюмине, Елене Владимировне Кондаковой, Геннадии Михайловиче Стрекалове и Владимире Викторовиче Аксёнове – о четырех российских космо-

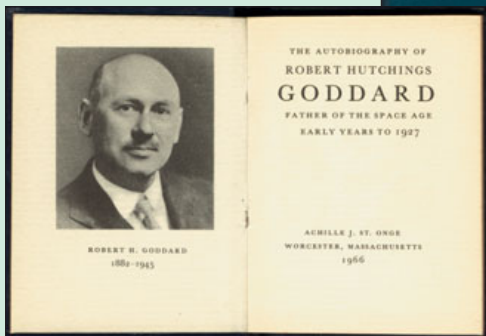
навтах, ставших почетными гражданами Мытищинского района. Среди экспонатов, подаренных музею, были выставлены тренировочный костюм Геннадия Стрекалова, записная книжка Владимира Аксёнова с его пометками, сделанными во время полета на борту космической станции, а также изданная в Венгрии миниатюрная книга «Дневник Валерия Рюмина».

Посетителям выставки, в том числе и самим космонавтам, было интересно ознакомиться с многочисленной и разнообразной космической атрибутикой – значками, конвертами космической почты со специальными гашениями, а также специальными нашивками.

Члены Московского клуба любителей ми-

ниатюрных книг – Ярослав Костюк, Дмитрий Сахаров и Геннадий Смирнов представили оригинальную коллекцию миниатюрных книг, изданных в России, Венгрии, Чехии и США. Экспозиция отразила значительный период в истории познания человеком космоса, начиная с работы Николая Коперника «О вращении небесных кругов» (1543 г.) до полетов космонавтов СССР. Среди этих редких книг были такие издания, которые мало известны даже специалистам. Например, «The autobiography of Robert Hutchings Goddard, Father of the Space Age, Early Years to 1927» – автобиография Роберта Хатчингса Годдарда, изданная Worcester, Massachusetts. Achille J.St.Onge, 1967, на английском языке. Отмечая 40-летие запуска первой ракеты на жидком топливе, которое произошло 16 марта 1926 г. в городе Оборн, штат Массачусеттс, США, знаменитый американский коллекционер миниатюрных книг Эйчилл Сэнт Онж напечатал в 1967 г. миниатюрную книгу (размером 50×68 мм) тиражом 1926 экземпляров!

Из книг, изданных в России за последнее время, можно отметить красивую миниатюру «Как все начиналось», выпущенную к 40-летию первого полета человека в космос московской издательницей Натальей Берновой тиражом 30 экземпляров. Необычны три миниатюрные книги, выпущенные издательством «Эндемик» в Обнинске. Это книга К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского «Бог. Космос. Человек» (2001 г., 73×92 мм, 164 стр.) и две книги К.Э. Циолковского – «Космические ракетные поезда» (2001 г., 72×89 мм, 142 стр.) и «Гений среди людей» (2002 г., 1000 экз., 72×96 мм, 136 стр.). В последней книге представлена работа К.Э. Циолковского, написанная им в 1918 г. и не публиковавшаяся при жизни ученого. Библиотека книг о космосе пополнилась новыми миниатюрными изданиями.

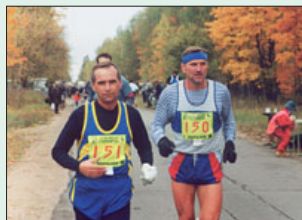


Посетителям выставки, в том числе и самим космонавтам, было интересно ознакомиться с многочисленной и разнообразной космической атрибутикой – значками, конвертами космической почты со специальными гашениями, а также специальными нашивками.



М.Побединская.
«Новости космонавтики»

XXVI космический марафон



28–29 сентября в г.Королеве прошел XXVI международный космический марафон памяти С.П.Королева, посвященный 45-й годовщине запуска 1-го искусственного спутника Земли и 25-летию 1-го космического марафона.

Основные задачи пробега – пропагандировать достижения отечественной космонавтики, прививать широким массам населения вкус к здоровому образу жизни, популяризировать бег на марафонские дистанции, а также готовить спортсменов-разрядников.

Он проводится ежегодно в последнее воскресенье сентября – в годовщину тех дней, когда в 1957 г. готовился к запуску 1-й искусственный спутник Земли.

А первый марафон, состоявшийся 11 сентября 1977 г., из-за режима секретности даже не отважились назвать открыто ни «памяти С.П.Королева», ни в честь запуска 1-го спутника, ни, тем более, «космическим марафоном». Пробега посвятили тогда 60-летию Великого Октября. Но уже на следующий год было получено разрешение «свыше»: «Если в городе есть проспект Королева, то почему не может быть пробега памяти С.П.Королева?»

В первом марафоне участвовало всего 39 человек, из них 5 женщин. В этом году для участия в марафоне зарегистрировались 1100 участников из 207 городов. Бегуны соревновались на дистанциях 42 км 195 м, 20 км и 10 км, для детей дошкольного возраста был организован «сладкий» забег на одну сотую длины марафона – 421 м 95 см. Победителей награждал летчик-космонавт Сергей Авдеев, сам в прошлом неоднократный участник «Космического марафона».



Специальный корреспондент НК принимала участие в забеге на 10 км, где показала вполне достойный результат.



Продолжение. Начало в НК №9, 2002, с.60-64

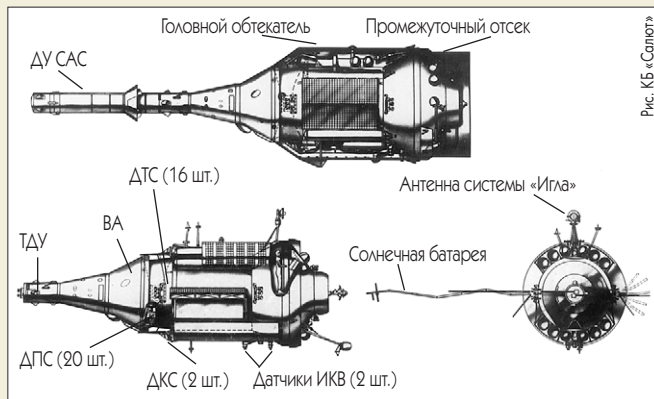
Цель определяет средства

Рассказывая о проекте «Алмаз», участники работ часто называют станцию «форпостом на орбите». Термин употребляется не зря – создавая этот объект, разработчики исходили из предположения, что находящаяся в космосе ОПС будет постоянно работать в пилотируемом режиме. Аппаратура, установленная на ее борту, по меркам того времени, была самой передовой, очень сложной и дорогой; в частности, основным средством наблюдения с орбиты должен был стать уникальный фотоаппарат с фокусным расстоянием в 10 м и диаметром зеркала около 2 м, сравнимый по разрешающей способности с современным американским телескопом «Хаббл»¹. Только на совместное согласование параметров аппарата сотрудники ЦКБМ и красногорского завода «Зенит» потратили 3 месяца; ситалловая заготовка для производства зеркала должна была остывать 1,5 года.

Предполагалось, что рабочий день экипажа ОПС будет распisan по минутам; сутки разбивались на три смены. В смене один космонавт работал с фотоаппаратурой, другой проводил тренировки на физкультурных тренажерах и помогал первому; третий отдыхал. Каждые 8 часов менялись смены; каждые 3 месяца – весь экипаж. Ресурсы станции тоже требовали постоянной подпитки: воду, воздух, продукты питания для экипажа, а главное, фотопленки и расходные материалы для аппаратуры должен был привозить транспортный корабль (ТК). Для продления «срока жизни» служебной аппаратуры ОПС, который тогда представлялся ограниченным

(никто и не предполагал, что ее системы смогут безаварийно работать больше года), пристыкованный к станции корабль, кроме всего прочего, должен был полностью взять управление комплексом «на себя».

Первое задание от Министерства обороны на разработку ТК для комплекса «Алмаз» получил филиал №3 королевского ОКБ-1 под руководством Д.И.Козлова. 16 сентября 1966 г. состоялась защита эскизного проекта (ЭП) комплекса ОПС (изделие 11Ф71) + ТК-ВИ (изделие 11Ф73), получившего обозначение 11Ф711. Тут же выяснилось, что куйбышевский корабль, в силу малой размерности и некоторых конструктивных особенностей, сможет, кроме экипажа, доставлять на



ТКС на участке выведения (сверху) и в орбитальном полете

станцию лишь незначительный запас воды. Пищу, регенеративную аппаратуру для систем жизнеобеспечения (СЖО), фотопленку, капсулы спуска информации (КСИ) и прочее возить он не мог; об управлении комплексом с его помощью в течение 3 месяцев речи тоже не было...

Сразу после защиты В.Н.Челомей поручил своим проектантам Создать собствен-

ный ТК, отвечающий всем поставленным требованиям. Поскольку в распоряжении разработчиков были чертежи ОПС и ВА, они и стали, как говорится, «плясать от печки».

Для уменьшения расходов на эксплуатацию комплекса очень хотелось сделать весь корабль многоразовым – ведь для обслуживания «Алмаза» необходимо было запускать по четыре ТК в год. Но с самого начала было ясно, что добиться этого, используя технологии того времени, невозможно. Оставалось попытаться установить самую дорогую часть бортовой аппаратуры – «мозг» корабля, его систему управления (СУ) – в ВА, который, вероятно, мог быть сделан в многоразовом исполнении.

Первые прорисовки транспортного корабля снабжения (ТКС) были сделаны в ЦКБМ. Его компоновка диктовалась, прежде всего, поставленными задачами, а также средствами, имеющимися в распоряжении разработчиков. Аппарат во многом походил на ОПС в ее «первозданном» виде – в передней его части, в зоне малого диаметра, длину которой увеличили, стоял ВА (изд. 11Ф74); хвостовую часть, внутри которой предстояло разместить восемь КСИ (изд. 11Ф76), образовывали конический переходник и полусферическое днище, оканчивающееся стыковочным узлом. На днище был установлен иллюминатор и специальный пульт с органами ручного управления стыковкой для подстраховки ненадежной в то время автоматики. Группы сферических баков с компонентами топлива, заимствованные из ДУ станции, крепились по сторонам зоны малого диаметра.

Поскольку инженеры ЦКБМ были очень «плотно» заняты проектированием ОПС, в конце 1967 г. было решено передать все разработки по ТКС, коих к тому моменту было еще немного, в филиал №1 – ЦКБМ(ф), который незадолго до этого закончил проектирование трехступенчатого варианта РН «Протон-К» и помогал головному предприятию в подготовке производства станции «Алмаз» на заводе имени М.В.Хруничева. Здесь за ТКС взялись специалисты, имеющие за плечами опыт работы в ОКБ В.М.Мясищева. К середине 1969 г.² был выпущен ЭП, ставший основой для построения конструкторской документации на корабль.

Не стоит забывать, что к началу работ по проекту ТКС филиал №1 по существу лишь прикоснулся к космической тематике. Осознанию сложности, масштабности и важности нового направления работ соопоставляло различное отношение служащих предприятия к своим возможностям. Энтузиасты с оптимизмом смотрели на предстоящие трудности и жаждали скорее приступить к настоящей работе – созданию пилотируемого корабля. Эти люди были «захвачены» космической идеей, они думали над решением возникающих проблем и интенсивно работали над их реализацией. Были и другие: осознав грандиозность и ответственность задач, связанных с реализацией проекта ТКС, они считали, что решить ее будет невозможно, поскольку коллектив не имеет опыта работы по данным проблемам, а также необходимой лабораторно-стендовой базы.

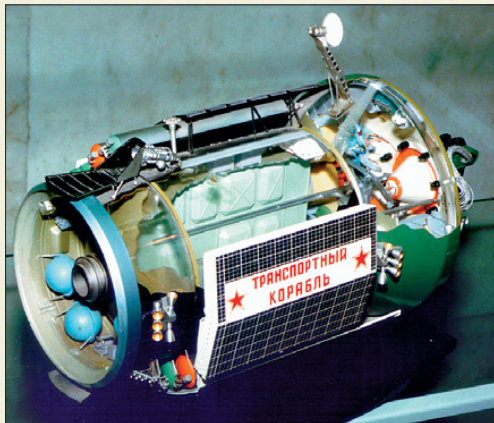
¹ Как вспоминают разработчики комплекса, «возможно, когда-нибудь мы и нацелили бы его на другие миры – ведь со станцией можно было делать все, что угодно... но тогда такой вопрос не ставился...». К сожалению, из-за сложности и больших сроков разработки система была заменена более простым аппаратом «Агат» того же завода, но тоже с уникальными для того времени характеристиками. Этот аппарат работал в комплексе с другими оптическими средствами наблюдения и фоторегистрации для обеспечения точнейшей привязки снимков к земным координатам и распознавания объектов. В общей сложности на десять килограммов основной пленки приходилось более трех килограмм обеспечивающих носителей информации.

² Следует упомянуть, что после этого последовал ряд доработок ЭП в части отдельных систем.

В заголовке – станция ОПС-4 с двумя кораблями ТКС в представлении художника

Тем не менее проект понемногу «завязывался». Оставив прежнюю силовую схему, предложенную головным предприятием (ВА – спереди, «сухие» грузы и служебные системы – в зоне малого диаметра в центре и тяжелые КСИ, размещенные по радиусу вокруг стыковочного узла, – в расширенной хвостовой части), специалисты филиала стали ее оптимизировать.

Прежде всего, стремясь не «раздуть» поперечник ТКС за счет торчащих в стороны топливных баков, разработчики предложили выполнить последние в виде восьми цилиндров большого удлинения (диаметром



Макет функционально-грузового блока (ФГБ) транспортного корабля снабжения (слева), иллюстрирующий расположение полезных грузов. Внизу справа – макет передней части ТКС с возвращаемым аппаратом, топливными баками, ДКС и приводными поворотами солнечных батарей

Фото И.Афанасьева



480 мм и длиной 3200 мм), уложенных снаружи симметрично вдоль образующих зоны малого диаметра корабля. Таким образом, удалось не только упростить пневмогидравлическую схему (ПГС) ДУ, но и уменьшить диаметр головного обтекателя, оставив под ним достаточное место для размещения панелей солнечных батарей (СБ), сложенных «гармошкой» и имеющих собственные приводы одноосной ориентации – качания.

Затем настала очередь хвостового отсека. Для удешевления этого элемента конструкции ТКС было предложено заменить сложное в изготовлении сферическое днище коническим, созданным на основе нижнего днища бака горючего третьей ступени РН «Протон-К». В своей широкой части задний конус крепился к коническому переходнику с помощью короткого цилиндрического отсека, выродившегося в кольцевой шпангоут. В центральном проеме узкой части, где у ступени «Протона» установлен двигатель, был смонтирован агрегат стыковки (АС).

Этот агрегат также пришлось проектировать самостоятельно: в описываемый период разработчики по многим причинам не могли использовать АС, примененный на кораблях типа «Союз», к которым можно отнести и 7К-ВИ. Во-первых, к тому времени королевское ОКБ-1 только начинало проработку стыковочного узла с внутренним переходом космонавтов. Во-вторых, через «подлипковский» узел невозможно было передать из ТК во внутренний объем

станции КСИ, поскольку та не проходила в просвет люка по геометрическим размерам. В-третьих, проектанты ЦКБМ(ф), увидев имеющиеся отечественные и зарубежные разработки, решили создать свой АС, более жесткий и прочный, чем у «Союза»¹.

Поскольку в проекте ТКС приоритет был отдан полной автоматизации стыковки на всех ее этапах, вплоть до перехода космонавтов из корабля в станцию, были разработаны специальные меры, повышающие надежность работы АС. В частности, для стягивания ТКС и ОПС по периферии стыковочного узла ЦКБМ(ф) стояли замки, напоминающие основную АС в миниатюре: штыревые направляющие устройства входили в приемные цанги, которыми и стягивались.

Следует отметить, что специально для ТКС впервые в мире был создан

стыковочный узел с «гибкой» штангой (с шарниром в корневой части), которая позволяла осуществлять стыковку с большей угловой ошибкой и не приводила к расхождению объектов при ударе.

При стыковке КК, не имеющих подобного агрегата (пример – КК «Союз» или Apollo), при ударе жесткой штанги в приемный конус-«воронку» появляется составляющая, которая заставляет стыкующиеся объекты отворачиваться друг от друга. Если не принять активных мер, то процесс усугубляется и штанга начинает уходить из конуса. Объекты идут на расхождение. КК «Союз» в этом случае включает микродвигатели, которые «поджимают» корабль к станции. В любом случае вектор скорости сближения объектов имеет достаточно жесткие рамки по значению и направлению.

Гибкая штанга во время контакта при стыковке «ломается», подворачивается и идет внутрь приемного конуса. Основным условием при стыковке является то, чтобы наконец штанги попал в приемный конус – далее идет «накат»: за счет больших масс и моментов инерции объектов стыковка происходит самостоятельно, без «дожимания» двигателями.

¹ На узлах типа «штырь-конус» кораблей серии 7К после стыковки стягивание объектов осуществляется крюками, расположенными на периферийном кольце стыковочного узла. Иногда бывали случаи несхождения крюков и полная герметизация стыка с первого раза не достигалась. Для стягивания, помимо основного комплекта, есть второй комплект крюков. Уже после того, как объекты стянуты и между ними открыты переходные люки, для повышения надежности и во избежание раскрытия стыка космонавты вручную зажимают последний специальными трубунами. Аналогичным образом поступали американцы на КК Apollo.

Лимиты вектора скорости сближения значительно шире. Для стыковки двух 20-тонных объектов это принципиально важно.

При разработке электропневматического механизма АС использовался опыт работы в области механизации крыла и шасси самолетов, приобретенный разработчиками ЦКБМ(ф) еще в пору деятельности по авиационной тематике. Пневмосистема агрегата – автономная; для увеличения надежности она «подстраховывается» дополнительным контуром из «системы наддува и разгерметизации» (СНИР) корабля.

Таким образом, АС для транспортного корабля снабжения должен был существенно отличаться от аналогичного узла «Союза».

Одной из наиболее сложных проблем, на решение которой специалисты ЦКБМ(ф) потратили много времени и сил, оказалась разработка ДУ корабля. Ранние проработки показали, что для выполнения поставленных задач по управлению движением ТКС должен был быть оснащен двигателями многократного включения с большим ресурсом по огневой наработке и числу включений. Разработчики остановились на двухкомпонентных ЖРД, имеющих следующую размерность, количество и назначение:

- двигатели коррекции сближения (ДКС) – два по 400 кгс;
- двигатели причаливания и стабилизации (ДПС) – двадцать по 40 кгс;
- двигатели точной стабилизации (ДТС) – шестнадцать по 1.2 кгс.

Специалисты КБ провели большую работу по сбору, обобщению и анализу доступных данных по двигателям отечественных и зарубежных разработок, в т.ч. с проведением патентного исследования. Наиболее полной была информация по ДУ ОПС «Алмаз».

В качестве ДКС рассматривались двигатель 11Д24 с вытеснительной системой подачи разработки КБ химавтоматики (Воронеж) и двигатель С5.62 (11Д442) с турбонасосной системой подачи топлива разработки КБхиммаш (Подлипки). Анализ выявил преимущества последнего: во-первых, сравнительная оценка массы ДУ для запасов топлива порядка 2 т показала преимущества системы с турбонасосом; во-вторых, поскольку минимальное время между включениями двигателя 11Д24 составляло 45 мин, для обеспечения «скважности» работы ДКС во время маневрирования и стыковки ТКС необходимо было установить четыре ЖРД для попарного их включения. Такая ДУ «не проходила» по компоновочным соображениям.

В качестве ДПС и ДТС были рассмотрены ЖРД малой тяги МД-40-ТУ и МД-1,2-ТУ разработки Тураевского машиностроительного КБ «Союз» и их модификации 11Д434М и 11Д432М.

Для обеспечения работы выбранных двигателей, имеющих различное давление на входе, было проработано несколько вариантов принципиальных схем ПГС, в т.ч.:

- с баками низкого (для питания ДКС) и высокого (для питания ДПС) давления;
- с баками низкого давления (для питания ДКС и хранения запасов топлива) и системой повышения давления (для питания ДПС и ДТС).

На этапе ЭП сначала был выбран вариант второй схемы, с перекачивающими топ-

ливными узлами и гидроаккумуляторами высокого давления. Наддув баков азотом осуществляла газобаллонная редукторная система; для разделения топлива и газа наддува в невесомости служили эластичные мешки из фторолона (для баков «О») и прорезиненной капроновой ткани (для баков «Г»). Гидроаккумуляторы для питания ЖРД малой тяги – баки высокого давления с подвижными поршнями и сильфонами или эластичными уплотнительными элементами, заполняемые из баков низкого давления с помощью насосов. Система наддува имела две линии – основную и резервную; переход на последнюю предполагался по сигналу о неисправности первой.

В ЭП детально рассматривались три типа системы контроля запаса или расхода компонентов топлива – резонансная, радиоизотопная или расходомерная; первая давала наибольшие преимущества.

В 1970 г., в разгар работ по ТКС и ОПС комплекса «Алмаз», ЦКБМ(ф) было брошено на решение новой, альтернативной, задачи: руководством страны ему предписывалось в крайне сжатые сроки при тесном сотрудничестве с ЦКБЭМ (ныне – РКК «Энергия») и заводом им. М.В.Хруничева создать новую долговременную орбитальную станцию (ДОС) на основе корпуса ОПС (изделие 11Ф71 разработки ЦКБМ) и систем, заимствуемых или аналогичных применяемым на кораблях «Союз» (разработки ЦКБЭМ). Для обеспечения выполнения этого задания, которому правительство СССР отдало приоритет над программой «Алмаз», в крайне сжатые сроки была мобилизована значительная часть коллектива предприятия.

Исключительно большой объем работ в условиях дефицита времени практически полностью лишил ЦКБМ(ф) возможности заниматься разработкой ТКС. С другой стороны, создание ДОС стало хорошей школой для конструкторских кадров, лабораторно-испытательного комплекса и производства.

А в это время головное предприятие – ЦКБМ – продолжало разработку одного из самых важных и сложных элементов ТКС – возвращаемого аппарата. Если в начале работ по комплексу «Алмаз» ВА был неотъемлемым элементом ОПС, то к развертыванию проектирования ТКС он перешел на корабль. К тому времени специалисты ЦКБМ решили, что ВА можно будет с большей эффективностью использовать в составе ТКС.

В начале работ по комплексу «Алмаз» была попытка использовать в качестве базового возвращаемый аппарат, разработанный по программе облета Луны (проект ЛК). Однако более глубокая проработка выявила необходимость принципиальной перекомпо-

новки отсеков. В частности, реактивная система управления спуском (СУС) была перенесена из основания ВА в его носовую часть, которая превратилась в специальный сбрасываемый отсек СУС; днище стало несбрасываемым для увеличения внутреннего объема кабины с целью размещения экипажа из трех человек и гораздо большего количества аппаратуры, чем предполагалось установить на ВА лунного корабля¹. При этом наружные обводы аппарата и максимальный диаметр (равный 2511 мм) были сохранены, что обеспечило их автономность.

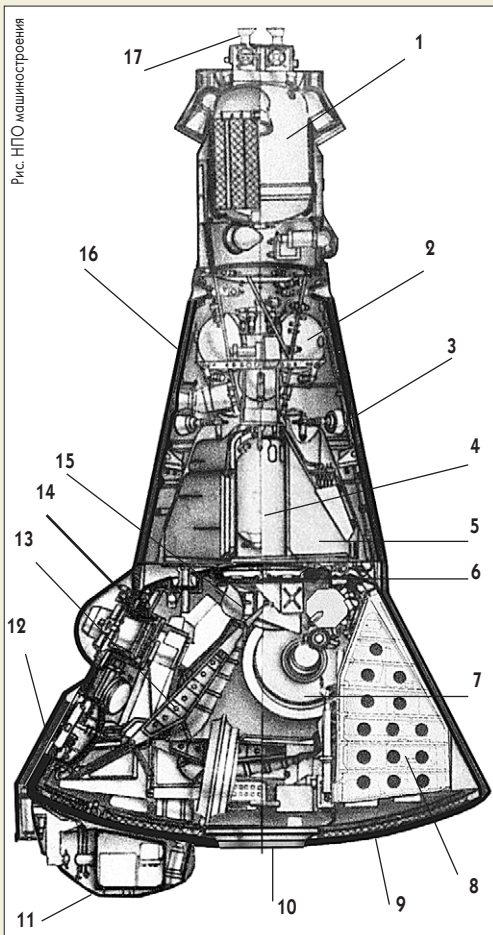


Рис. НПО машиностроения
 Блок схода с орбиты (БСО): 1 – ТДУ; 2 – баки двигателей СУС; 3 – ЖРД СУС; 4 – двигатель мягкой посадки; 5 – отсек парашютной системы; 6 – запасной люк; 7 – входной люк; 8 – элемент конструкции; 9 – теплозащитный экран; 10 – переходной люк (открыт); 11 – навесной отсек СЖО; 12 – гильзотина обрезания трубопроводов и кабелей ввода; 13 – кресла экипажа (откинута); 14 – отстреливаемый обтекатель с оптическим ориентиром; 15 – пульты управления; 16 – сбрасываемый носок; 17 – датчики потока

Для обеспечения повышенной надежности и безопасности первоначальный проект ТКС, предусматривающий выдачу импульса для схода ВА с орбиты двигателями корабля, был пересмотрен. Исходя из предположения, что в жизни могут встретиться ситуации, когда ТКС не сможет выстроить необходимую

ориентацию и выдать тормозной импульс, разработчики «развязали» ФГБ и ВА корабля, оснастив последний автономной тормозной ДУ и РСУ и предоставив ему возможность совершить самостоятельный двухвитковый полет по орбите уже после отделения от ФГБ. Таким образом, ВА превратился в «мини-корабль» со своими системами жизнеобеспечения, терморегулирования, ориентации и управления, радиосвязи, аварийного спасения и т.п., что в дальнейшем дало возможность провести летную орбитальную отработку ВА в автономном режиме.

Аппаратуру управления разместили внутри ВА поэлементно; отдельно – все интеграторы, акселераторы и пр. Впервые на корабле стоял довольно компактный компьютер «Аргон-12». К сожалению, часть бортовых систем ВА (например, радиокомплекс «Аврора»²) имела очень большие габариты и массу.

На этапе рабочего проектирования все системы в совокупности не помещались в «лунном» ВА, что заставило проектантов увеличить геометрические размеры аппарата на 11%, доведя максимальный диаметр до 2788 мм. Уже потом, после гибели экипажа корабля «Союз-11», когда потребовалось одеть пилотов в скафандры и разместить в кабине дополнительное оборудование, правильность этого решения стала для всех очевидной. Более того, внутренний объем кабины позволял членам экипажа самостоятельно надевать и снимать скафандры – соответствующие тренировки были проведены при полетах на невесомость на самолетах-лабораториях и в гидробассейне.

Еще на самом раннем этапе работ было принято кардинальное решение «прорезать» в теплозащитном днище люк для перехода экипажа из ВА в обитаемые отсеки станции. Следует отметить, что перед этим разработчики провели анализ различных схем перехода экипажа в станцию – и с «отваливающимся» на шарнире ВА, и с надвухтонным тоннелем по внешнему борту ОПС, и с переходом экипажа через открытый космос. Ни один способ, кроме люка³ в днище, не позволял надежно реализовать переход, а главное, быстро вернуться экипажу в ВА в случае возникновения аварийной ситуации.

Точка расположения люка выбиралась после многочисленных расчетов, а также испытаний моделей ВА различной размерности, в т.ч. в ударных аэродинамических трубах. Специалисты искали оптимальное положение люка, обеспечивающее, с одной стороны, удобство работы экипажа и, с другой стороны, максимальную безопасность и надежность конструкции. Такое положение должно быть вблизи точки торможения, появляющейся на пересечении вектора потока с днищем. Поскольку тепловые потоки в этом месте были наименьшими – воздух тормозился и плавно и равномерно стекал по радиусу, здесь и нужно было делать люк – кольцевая щель-зазор между крышкой и обрезом люка всегда пересекалась бы поперечным потоком воздуха. Это безопасный режим обтекания щели. Опасно, когда появлялась продольная составляющая потока – она начинала размывать теплозащиту.

¹ Часть систем жизнеобеспечения и терморегулирования ЛК размещалась снаружи, в приборно-агрегатном отсеке.

² Как вспоминают разработчики, он был сделан в виде огромного моноблока, стоящего на амортизаторах, на который «навешали» все возможные виды связи как на Земле, так и в космосе, во всех мыслимых на тот момент диапазонах. Для того чтобы космонавты после приземления могли выйти из ВА и в случае чего подать радиосигналы СОС, комплекс оснащался кабелем длиной 5–6 м, оканчивающимся съемным пультом управления с мощными кнопками, обеспечивавшими работу с ним в наддувках скафандра.

³ Как уже отмечалось в первой части статьи, у этой идеи было (и остается по сей день) множество противников. Однако проект ВА с «люком во лбу» был подписан ведущими научными специалистами страны в области теплотехники, аэродинамики и термодинамики.

Когда ВА идет под определенным углом атаки к вектору скорости (а только так можно получить или реализовать управляемый спуск в атмосфере), точка торможения смещается из центра экрана. Теоретически люк можно было расположить с некоторым смещением от оси экрана. Однако проектантам удалось найти решение, которое перекрывало кольцевую щель и исключало проток воздуха в продольном направлении. Во-первых, коническая крышка люка входила в конический проем. Во-вторых, образовавшуюся щель закрывало тонкое металлическое кольцо, которое подобно поршневому кольцу в автомобильном двигателе, расширяясь от нагрева, перекрывало течение. Многочисленные стендовые испытания показали, что кольцо, другие элементы конструкции крышки люка и его герметизирующее уплотнение после воздействия высокоскоростного разогретого потока воздуха остаются нетронутыми...

16 июня 1970 г. вышло Постановление СМ СССР №437-160, предусматривавшее продолжение разработки ТКС, с тем чтобы использовать его на втором этапе эксплуатации комплекса «Алмаз» (на первом этапе, при орбитальных испытаниях – экипажа на ОП предполагалось доставлять модификациями кораблей «Союз»). Разработку ТКС предписывалось завершить к IV кварталу 1972 г. Но,

поскольку практически все силы ЦКБМ(Ф) были по-прежнему заняты в программе ДОС, специалисты смогли в полной мере вернуться к работам по ТКС лишь в 1973–74 гг.

Возобновление разработки 11Ф72 сопровождалось рядом организационно-технических мер на предприятии, получившем к тому времени название КБ «Салют», а также серьезными изменениями в проекте. К началу этапа рабочего проектирования принципиальная схема ПГС ДУ подверглась переработке. ДКС по-прежнему запитывались топливом из шести баков низкого давления, а вместо гидроаккумуляторов для питания ЖРД малой тяги теперь предполагалось использовать два бака высокого давления. Для повышения надежности было применено «горячее резервирование» системы наддува – основная и запасная системы работали параллельно, через собственные электропневмоклапаны и редукторы с разной настройкой по давлению. Схема позволяла при отказе основной системы автоматически перейти на запасную. В качестве рабочего тела системы наддува баков и пневмоуправления ДКС был принят сжатый гелий, что снизило массу запаса газа в 6 раз.

Ранее вариант ДУ с гидроаккумуляторами выявил необходимость применения сифонного вытеснительного устройства (ВУ), которое обеспечивает многократное

срабатывание. Отрабатывать два типа ВУ (с эластичными мешками и сиффонами) не стали – оказался опыт работы по ДОС и задачи по увеличению срока функционирования ТКС: эластичные ВУ в топливных баках заменили металлические сиффоны.

На первом этапе работ предполагалось заправлять компоненты топлива вне вытеснительных устройств (ВУ таких баков являются менее нагруженными), а после тщательной проверки и отработки (в т.ч. в процессе ЛКИ) планировалось перейти на баки с заправкой внутрь ВУ, имевшие значительно меньшие остатки незабора топлива ~10 л (вместо 55 л для баков с заправкой вне ВУ).

Были проведены газодинамические, гидравлические и гидродинамические расчеты в обоснование внедренной схемы ПГС, была окончательно выбрана система контроля запасов топлива в баках, выданы ТЗ, обеспечение поставки на изделие. Рабочее проектирование завершилось выпуском комплекта проектно-конструкторской документации по ДУ ТКС – как на стендовые, так и на штатные изделия. В каждом баке установили датчики перемещения днища, а начиная со второго ТКС предполагалось внедрить радиационную систему контроля запасов топлива.

Окончание следует

Американский ТКС

В 1967–1968 гг. заокеанские «конкуренты» ЦКБМ, занятые разработкой военной станции MOL, предложили несколько вариантов транспортного корабля, по назначению и компоновке во многом схожего с ТКС. По мнению американских специалистов, такой корабль мог бы использоваться в 1970-х годах для доставки астронавтов и грузов на пилотируемую орбитальную станцию и эвакуации ее персонала на Землю. Среди рассмотренных проектов были модифицированный командно-служебный модуль CSM (Command and Service Module) корабля Apollo (рассчитан на шесть человек), а также корабль Big Gemini (9–12 человек). Последний, согласно предложению фирмы McDonnell Douglas, включал три отсека:

- экипажа (ОЭ);
- пассажиров (ОП);
- агрегатно-грузовой (АГО).

Первые два отсека объединялись в герметизированный ВА, а последний отделялся перед входом корабля в атмосферу.

В качестве кабины экипажа использовался двухместный ОЭ корабля Gemini B, создаваемого ВВС в рамках программы MOL, отличающийся от прототипа отсутствием теплозащитного экрана на днище.

ОП (7–10 человек, полезный объем – 11,3 м³) должен был иметь форму усеченного конуса длиной 2,8 м с диаметром меньшего основания (на стыке с ОЭ) 2,29 м и большего – 3,96 м. Наряду с пассажирами в нем могли размещаться грузы. На Земле пассажиры имели доступ в корабль через входные люки ОЭ и далее – через переходной люк в днище ОЭ. Днище ОП закрывалось теплозащитным экраном, в котором был проделан люк для перехода в АГО.

В качестве АГО мог быть использован модифицированный сервисный модуль SM (Service Module) Apollo или специальный отсек. В первом случае в АГО могло быть размещено до 2270 кг грузов, во втором – до 5440 кг. Специальный АГО, согласно проекту, состоял из трех секций:

- ТДУ (примыкает к ОП, содержит восемь торозных РДТТ того же типа, что использовались на корабле Gemini);
- секции двигателей;
- грузовой секции.

В средней секции размещались топливные баки, а на ее корпусе – связки ЖРД (аналогичны блокам управления на корпусе станции MOL) для ориентации и маневрирования корабля на орбите.

Стыковочный агрегат размещался на днище АГО. На орбите один из двух членов экипажа переходит из ОЭ в ОП, а из него через специальный тоннель – в АГО к пульту управления причаливанием и стыковкой, расположенному внутри этого отсека у днища. Рядом с пультом в днище прорезался иллюминатор для наблюдения. После стыковки пассажиры и экипаж переходили из корабля Big Gemini в помещение станции через тоннель в АГО и люк в его днище и переносили с собой грузы.

В ОЭ и ОП создавалась искусственная атмосфера из чистого кислорода под давлением 0,35 ата; все бортовые системы были рассчитаны минимум на двое суток автономного полета и 90–189 суток пассивного пребывания в состоянии «консервации» после стыковки со станцией.

Размеры корабля определялись либо типом используемой РН (при запуске Big Gemini на ракетах семейства Saturn диаметр днища АГО мог составить 6,6 м), либо габаритами орбитальной станции, к которой он должен был стыковаться.

Специалисты фирмы McDonnell Douglas, авторы проекта Big Gemini, предусмотрели максимальное использование в конструкции и оборудовании корабля узлов и деталей, разработанных для станции MOL, кораблей Gemini и Apollo, что позволяло создать аппарат в сравнительно короткие сроки. Единственной принципиально новой должна была стать система посадки на сушу, в которой предполагалось

применить парашют-крыло (пароплан), активно разрабатываемый в то время, а также трехколесное посадочное шасси.

Проектанты полагали, начав в 1968 г. разработку Big Gemini, изготовить к концу 1969 г. пять летных образцов корабля с тем, чтобы запустить первый уже в начале 1970 г. В свое время McDonnell Douglas получила контракт NASA (300 тыс \$) на изучение проблем, связанных с созданием транспортных кораблей для снабжения орбитальных станций. Проект Big Gemini, разработанный в рамках этого контракта, заинтересовал NASA, в связи с чем агентство предполагало заключить с фирмой дополнительный контракт (150 тыс \$) на дальнейшую проработку. В скором будущем обозреватели ожидали заключения контракта на начало разработки корабля.

Однако, вопреки ожиданиям, представители NASA

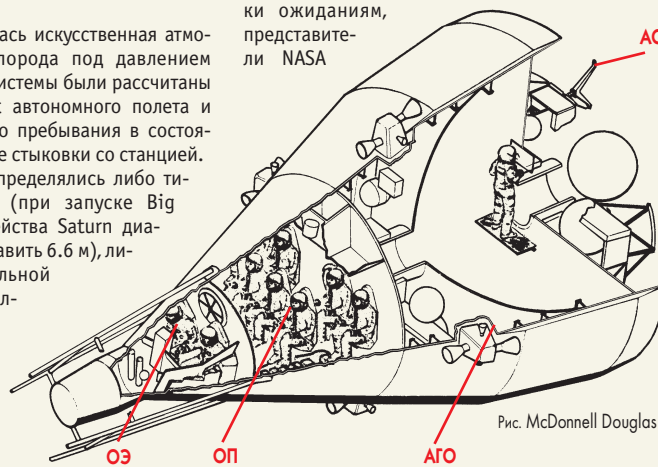


Рис. McDonnell Douglas

Транспортный корабль Big Gemini для запуска на РН Saturn 1В (проект 16 марта 1969 г.)

заявили, что до начала 1970-х годов потребностей в создании такого корабля не будет и агентство предполагает, не приступая к разработке, продолжать сравнительную оценку различных проектов.

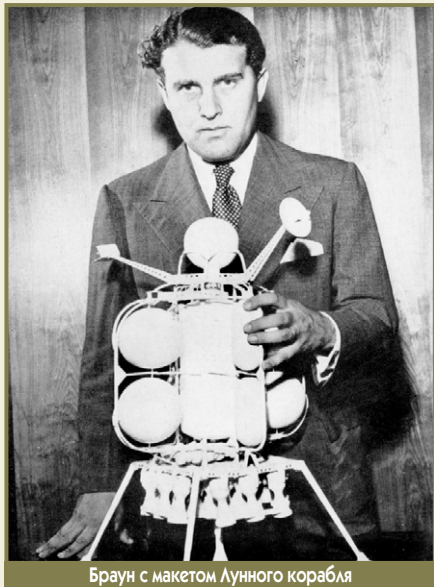
А.Марков

специально для «Новостей космонавтики»

Когда в научно-популярной литературе, связанной с жизнью и деятельностью Вернера фон Брауна, звучит тема «Марс-проект», она, как правило, и излагается в рамках этого словосочетания. А между тем за этим названием – почти 10-летний (1947–57) период творческих исканий выдающегося ракетчика, начавшийся с тоненькой брошюры в 80 страниц и вылившийся в широкую публицистическую деятельность по пропаганде космического полета как принципиально нового научного метода и инструмента человечества в познании окружающего нас мира.

Сонная заставка...

Как известно (НК №5, 2002, с.60-63), в 1945 г. фон Браун и его люди переправили из Германии в пустыню Нью-Мексико, жизнь в которой была для них изгнанием и скукой в деревянных бараках – «крысиных лачугах», окруженных бесплодными песча-



Браун с макетом Лунного корабля

ными холмами, гремучими змеями и сарычами. Пустыня стала убежищем, где надо было продержаться, пока новым хозяевам – армии США – не понадобится новое оружие.

Фон Браун был разочарован тем, с чем столкнулся в Форт-Блисс: Америка сокращала военные расходы, скудное армейское «пособие» замедлило продвижение ракетной программы. Состояние V-2, вывезенных из Германии по частям, было ужасным; немцы должны были «рыскать, попрошайничая» материалы и чуть ли не собственноручно изготавливать детали для сборки ракет.

Браун сцементировал свою команду и передал ее американцам, а они денег на ракеты не давали. Дело всей жизни чахло в пустыне. От возмущения он писал жалобы и прошения об отставке. Пентагон не реагировал: для армии фон Браун и его группа являлись «единой военной командой; ни один человек не мог покинуть ее ранее срока истечения контракта». А посему уст-

* «Das MarsProjekt», Von Prof. Dr. Wernher von Braun. Umschau Verlag Frankfurt Am Main – 1952.



Марс-проект

К 50-летию выхода в свет знаменитой книги Вернера фон Брауна*

ные просьбы об отставке фон Брауна игнорировались, а письменные «бросались в мусорное ведро».

Перед сном, после трудового дня под палящим солнцем или на пронизывающем ветру, Браун должен был чем-то заполнять время, сдерживая негативные эмоции. И он занялся техническим самосовершенствованием, которое в итоге превратилось в легендарный «Марс-проект», упоминавшийся даже С.П.Королевым при защите эскизного проекта Н-1.

С детства вдохновленный книгой Жюль Верна «Из пушки на Луну», Браун начал писать свой «роман» о подобном рейсе, но уже не к Селене, а к Марсу. Как и французский фантаст, он основывал свой план на известных фактах науки и техники, экстраполируя свои знания на будущее. Описывая полет на Красную планету и возвращение на Землю, он сделал свой первый «полный сценарий» слишком честолюбивым и фантастичным. В рукописи говорится о флотилии из 10 «космических судов», пилотируемых экспедицией в 70 человек. Корабли собираются на земной орбите, на которую трехступенчатые ракеты-паромы доставляют конструкции и компоненты миссии. Как только «суда» будут собраны и заправлены, они покинут орбиту и начнут полет. На максимальном расстоянии от Солнца они притянутся гравитационным полем Марса, двигатели замедлят их скорость и выведут на орбиту вокруг Красной планеты...

В 1948 г. «Марс-проект» был закончен и фон Браун послал его в нью-йоркское издательство. Через 6 недель рукопись возвратили с вежливым отказом; затем еще 17 издателей и 17 редакций ответили тем же.

Прогуливаясь вечерами по пустыне с коллегой доктором Тилем, Браун сетовал на неудачу с рукописью и медленное продвижение работ в области конструирования ракет:

– Мы можем мечтать о Марсе и Луне, пока Ад не замерзнет! Если никто этого не поймет и не будет за этим делом человека, который оплатит расходы, – провал.

– Что же делать? – спросил Тиль.

– Позаботьтесь о вычислениях, – сказал Браун, – а я буду говорить с людьми.

По общему признанию немецкой команды, Браун мог убедить любого, его мечты и идеи гипнотизировали. Он был настолько эффектен, что, казалось, был способен продать что угодно, даже поддержанные автомобили профессиональным автомобилистам или снег Аляски эскимосам!

В последующие годы, «перешагнув» через головы генералов, Браун стал говорить непосредственно с людьми, которые за все платили, но в итоге смог «продать» им только Луну – на его фантастические марсианские планы даже у дяди Сэма денег не хватило...

День Колумба

Выбравшись из пустыни и получив контракт армии США на 1951 г., приносивший доход 10500 \$ в год (тогда – хорошие деньги, позволявшие жить на уровне среднего класса), фон Браун имел уже больше времени для досуга. У него не было таких льгот, как при работе на военную машину Гитлера, но, с



Около макета ракеты-челнока

другой стороны, он не испытывал теперь прессинга доработки V-2 в военное время.

12 октября 1951 г., в День Колумба, Хайденский планетарий организовал симпозиум по проблемам космического полета, на котором в присутствии гостей и журналистов выступило более 200 докладчиков.

Автор самого популярного в США журнала Collier's – К. Райан, отличавшийся редким равнодушием к космосу, после второго дня презентации оказался загнанным в угол заведующим кафедрой астрономии Гарвардского университета Ф. Уипплом, профессором физики Дж. Капланом и фон Брауном. Зная, какую рекламу мог обеспечить Collier's, они начали «обрабатывать» поймавшего писателя: угощали его обедом, коктейлями и аргументами («больше спиртного – серьезнее решения»). И эти трое сделали свое дело – к ночи измученный Райан стал приверженцем космических исследований.

22 марта 1952 г. вышел первый «космический» Collier's. На обложке с лозунгом «Скоро человек победит космос!» был показан вид сверху на пилотируемую третью ступень гипотетической ракеты Брауна, отделяющуюся от второй ступени. Передовица начиналась словами: «В том, что вы прочитаете, нет фантастики... Это предупреждение: США должны незамедлительно приступить к осуществлению долгосрочной программы развития ракет, чтобы гарантировать Западу космическое превосходство. Если не мы, то кто же? Весьма вероятно, что СССР...»

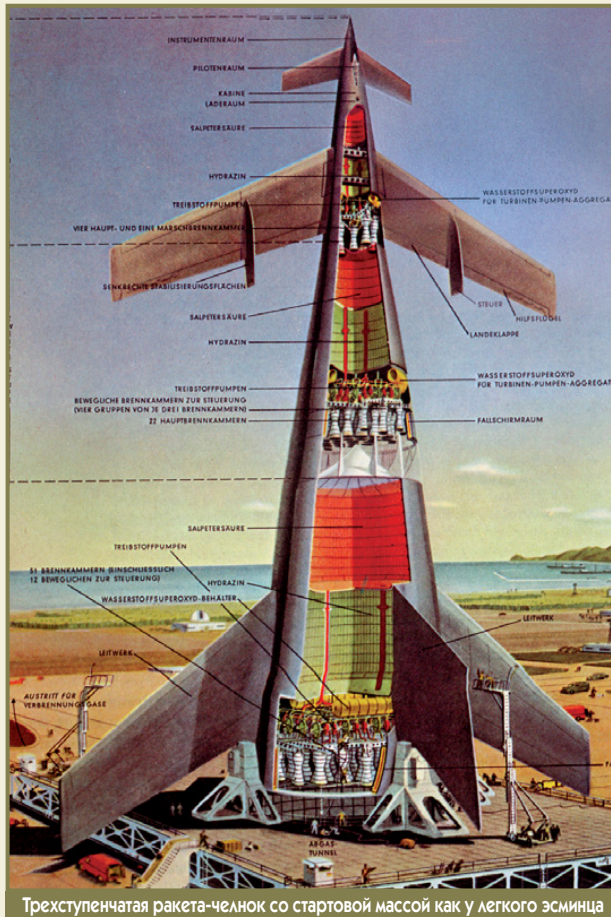


Монстр-52

В своей статье в Collier's «Пересечение последней границы» Браун писал: «В ближайшие 10–15 лет у Земли будет новый товарищ в небесах – искусственный спутник... который может стать или самой большой когда-либо изобретенной силой во благо мира, или одним из самых ужасных орудий войны...»

По проекту Брауна трехступенчатая ракета на азотной кислоте и гидразине имела стартовую массу 7000–9000 т (как у легкого эсминца), высоту – 80,8 м (265 футов) и 19,8 м (65 футов) в основании.

На первой ступени стоял 51 двигатель суммарной тягой 14000 тс; общий расход топлива 5200–6860 т. Вторая ступень: 34 двигателя тягой 1750 тс, расход топлива – 770 т. Третья ступень – пилотируемый кры-

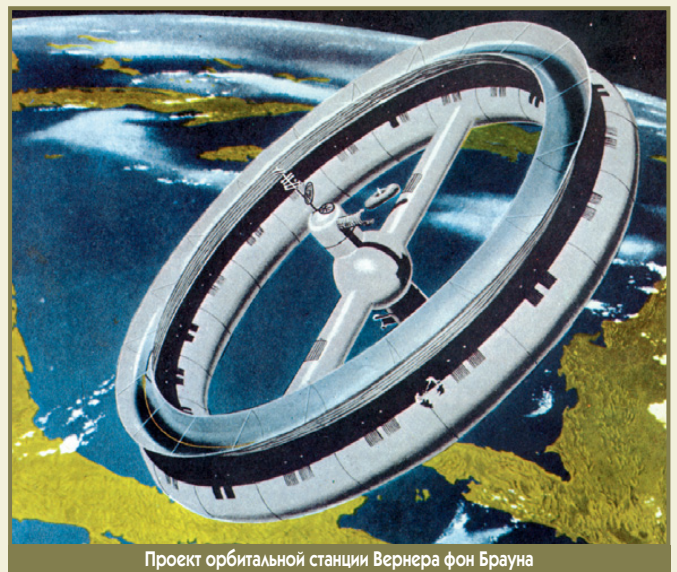


Трехступенчатая ракета-челнок со стартовой массой как у легкого эсминца

латый космический корабль-челнок, приземляющийся по-самолетному, – имела пять двигателей тягой 220 тс, расход топлива – 90 т. Она должна была выводить на орбиту высотой 1730 км (1075 миль) и периодом обращения 2 часа полезный груз 33–36,5 т.

Все ступени могли использоваться повторно: первая и третья оборудовались крыльями, вторая – тормозным щитком и парашютами. Только топливо в каждом пуске ракеты стоило 500 тыс \$; если ступени не спасать, то каждый рейс должен был обойтись в 100 млн \$.

В этом же Collier's фон Браун изложил проект космической станции на 80–100 человек, оценив время ее сборки на орбите в 10 лет, а стоимость в 4 млрд \$. Станция-спутник имела форму колеса* диаметром 76,2 м (250 футов) и вращалась вокруг оси со скоростью 2–5 об/мин для создания искусственной силы тяжести – невесомость Браун не считал проблемой, тем не менее он включил в свой план закрутку «космического колеса» небольшим ракетным



Проект орбитальной станции Вернера фон Брауна

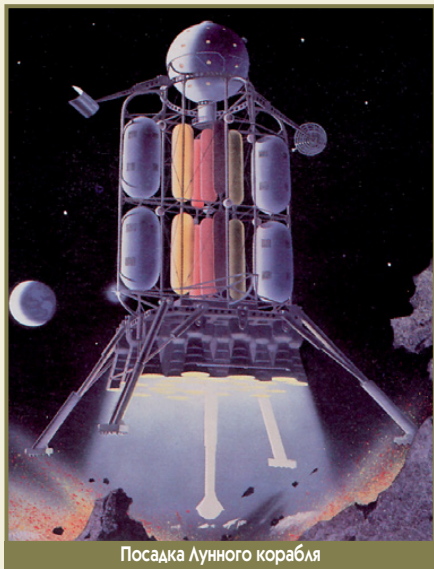
двигателем. Станция должна была собираться на орбите из 20 секций гибкого армированного пластика. Каждая секция – независимый модуль, отправляемый на орбиту в разобранном состоянии. После сборки бригадой, работающей в открытом космосе, станция «надувалась» подобно автомобильной шине. Между сегментами были предусмотрены герметичные двери, как в субмаринах.

Станция, которую сопровождал свободно летящий и дистанционно управляемый телескоп, планировалась для астрофизических и метеорологических наблюдений, а также как база военной разведки и форт ядерной атаки. Однако главной задачей «космической пристани» Браун видел полеты в дальний космос, прежде всего – рейс к Луне и обратно: «...Аппарат для 10-дневного рейса к Селене собирается бригадами станции из частей. Баки, изготовленные в открытой рамочной конструкции, заполняются топливом...

После соединения трубопроводов и электропроводки сверху конструкции крепится сферическая кабина экипажа, предварительно оборудованная на Земле системами регенерации воздуха и воды, навигации, управления и коммуникаций... Результатом будет необычно выглядящее транспортное средство, способное проделать путешествие от космической станции вокруг Луны и назад...»

Однако для строительства орбитальной станции или сборки межпланетных кораблей 36 т полезного груза одного рейса, а также ПГ двух и даже десяти рейсов грузовых ракет было явно недостаточно. Для

* Аналогичная концепция была выдвинута в 1929 г. австрийцем по имени Potocnik (псевдоним – Herthann Noordung); фон Браун эксплуатировал все хорошие идеи, где бы он их ни находил.



Посадка Лунного корабля

этой цели нужно было выполнить сотни пусков ракет-челноков. В начале 1950-х годов предполагалось, что многоразовые ракеты будут дешевле одноразовых и, соответственно, перевезут больше людей и компонентов станции на орбиту.

Сообщение между модулями строящейся станции, собираемыми межпланетными кораблями и грузовыми ракетами-челноками на орбите, Браун предполагал производить небольшими сферическими маневренными «космическими такси», пилоты которых могли бы работать без скафандров.

Время за ним не поспевало: уже в начале 1950-х Браун представил концепции, элементы которых через 20–30 лет реализовались в проектах Apollo, Skylab и Space Shuttle.

В номерах Collier's от 18 и 25 октября 1952 г. Браун описал лунную экспедицию. Статьи были щедро иллюстрированы. Обложка второго номера изображала космический аппарат без всяких признаков аэродинамической обтекаемости, садящийся на поверхность Луны. Подпись под иллюстрацией гласила: «Ученые рассказывают, как можно сесть на Луну еще при жизни нашего поколения».

Экспедиция начиналась со сборки монтажными бригадами космической станции трех лунных кораблей длиной 48,8 м (160 футов) и поперечником 36,6 м (120 футов) каждый. Корабли массой по 3900–4400 т представляли собой ажурные конструкции, на которых подвешивались пятиэтажные кабины экипажа, пластиковые топливные баки и 30 двигателей с общей тягой 369–407 тс.

Два корабля – это «лунные дома» на 20 членов экипажа каждый; третий корабль – грузовой, управляемый командой из 10 человек. Для сборки кораблей требовалось 360 запусков ракет-челноков, из них 347 должно было производиться с целью доставки 2 млн т топлива для экспедиции. На Земле предполагалось создать специальный ракетодром.

После 240 дней подготовительной работы на орбите корабли должны были стартовать и через 5 дней приблизиться к цели. Автоматика включала тормозные ЖРД, которые мягко вели корабли к лунной поверхности. После того, как опоры – «паучьи лапы» – ударили в грунт, экспедиция оказывалась на Луне.

Из грузового корабля экипажи выгружали оборудование – три транспортных средства (лунохода) для исследования поверхности Луны на значительных расстояниях от места прилунения. Жилой и лабораторный модуль предполагалось засыпать лунным грунтом – почва обеспечивала защиту от метеоритов и радиации. После 6 недель исследований команды на двух кораблях отправлялись в обратный путь; грузовой корабль оставался на Луне.

Написание статей стало для Брауна уже не только развлечением: за 5 тыс слов он получал от журнала 1000 \$ – неплохая премия служащему, выплачивающему ипотеку, содержащему свою семью и помогающему семье погибшего в 1944 г. К.Риделя. После изматывающих будней и совещаний по проекту ракеты Redstone, вечерами он переносился мысленно на лунную или марсианскую поверхность и красочно описывал космические приключения. Это было приятным расслаблением: «Я смешиваю мартини, ставлю на проигрыватель «Бранденбургский концерт» и пишу, пишу... пока Мария не встанет и не напомнит мне, что я должен быть в офисе через два часа...»

Одновременно с публикациями был организован рекламный «блиц» – семь телеинтервью с фон Брауном как «главным специалистом». В результате тираж каждого номера превзошел 3 млн экземпляров, а выступления на телевидению сделали Брауна общеизвестной, если не влиятельной фигурой.

Das MarsProjekt – The Mars Project

В том же 1952 г. германский издатель Ричард Бечтл посетил фон Брауна в Хантсвилле. Тот показал рукопись «Марс-проекта» – и Бечтл согласился издать ее как техническую монографию. В конце года «Марс-проект» вышел как спецвыпуск журнала «Вельтраумfahrt» и появился отдельной брошюрой во Франкфурте-на-Майне. Книга содержала 75 страниц расчетов, таблиц и схем, а также 3 страницы описательной части миссии.

Подготовку экспедиции должен был выполнять флот из 46 «челноков», способных за один старт поднять на орбиту 39 т груза. Трехступенчатый корабль-паром представлял собой огромную ракету стартовой массой 12000 т; ЖРД ракет-паромов и кораблей дальнего космоса работали на гидразине и азотной кислоте.

За 8 месяцев грузовые челноки должны были сделать 950 рейсов на орбиту; еще шесть челноков обслуживания снабжали монтажные бригады ресурсами жизнеобеспечения и производства.

Вся операция по сборке флота требовала 5,32 млн т топлива, оцениваемого в 0,5 млрд \$. Результатом должны были стать 10 полностью заправленных кораблей (экипаж каждого – семь человек) массой по 3720 т каждый, готовых отбыть с околоземной орбиты в 260-дневный рейс к Марсу.

В 1953 г. издательство Университета штата Иллинойс приобрело права на издание «Марс-проекта» на английском языке, что в свою очередь стимулировало ряд дополнительных статей в Collier's. Драматические иллюстрации Чезли Боунстилла (Chesley Bonestell), изображающие космические челноки будущего, орбитальные станции, астронавтов, глядящих в космические телескопы, и межпланетные корабли, летящие к Марсу, вдохновили целое поколение молодых людей на карьеру инженеров и стремление воплотить мечту о космическом полете в реальность. Заваленный письмами Collier's с помощью Брауна отвечал на вопросы читателей.

люстрации Чезли Боунстилла (Chesley Bonestell), изображающие космические челноки будущего, орбитальные станции, астронавтов, глядящих в космические телескопы, и межпланетные корабли, летящие к Марсу, вдохновили целое поколение молодых людей на карьеру инженеров и стремление воплотить мечту о космическом полете в реальность. Заваленный письмами Collier's с помощью Брауна отвечал на вопросы читателей.



В том же году К.Райан, базируясь на двух «лунных» номерах Collier's, отредактировал и издал книгу «Завоевание Луны». Превосходные иллюстрации сделали популярной и привлекательной для читателей статью Брауна и Райана «Можем ли мы долететь до Марса?» – популярное изложение «Марс-проекта», опубликованное 30 апреля 1954 г. На обложке Collier's к Марсу приближались корабли, по конструкции почти не отличимые от лунных модулей Брауна.

«Можем ли мы долететь до Марса?»

Итак, для миссии к Марсу на околоземной орбите собиралась флотилия из 10 кораблей по 4000 т каждый – семь транспортных судов с приспособлениями для жилья, запасами и оборудованием на 70 человек и три посадочных корабля, которые оконча-



Сборка марсианского посадочного модуля

тельно должны были быть собраны на околомарсианской орбите.

После восьми месяцев (260 дней) полета корабли должны были выйти на орбиту на высоте 600 км от поверхности Марса. «Забортным» бригадам нужно было собрать первый посадочный модуль – огромный планер с крыльями большого удлинения (в 40–50-х годах считалось, что марсианская атмосфера достаточно плотна, чтобы держать такой планер).

Если на обложке немецкой брошюры «Das MarsProjekt» посадочные корабли во время перелета Земля–Марс изображены уже с собранными крыльями, то в варианте «The Mars Project» журнала Collier's (через 2 года) они стартовали с околоземной орбиты, неся наращиваемые части крыльев прикрепленными вдоль корпуса модуля.

Такая модификация плана была вызвана тем, что по расчетам сборка одного планера всеми бригадами экспедиции на орбите Марса шла быстро и после посадки первого корабля на поверхность было достаточно «времени ожидания», чтобы подготовить оставшиеся два планера. Не было смысла тратить это время на околоземной орбите, а взять несколько больший запас кислорода для работы «за бортом» при такой огромной массе всей экспедиции не было проблематично.

Первой группе пилотов нужно было повести свой планер на полярную шапку планеты – единственную область Марса, где исследователи надеялись обнаружить достаточно ровное место для посадки на лыжное шасси. Посадив корабль, экипаж выгружал из него 125 т груза, в т.ч. гусеничные вездеходы, на которых он шел 6500 км (4000 миль) к экватору; затем ему нужно было найти и/или расчистить полосу для двух других планеров, собираемых в это время на орбите. Последние, приземляясь на колесное шасси, должны были привести топливо и по 12 т оборудования и запасов СЖО. Общий груз миссии (масса – 375 т) включал надувные «дома», экипаж, припасы, аппаратуру, вездеходы (150 т) и топливо для старта (225 т).

У Марса экспедиция должна была провести 449 дней, 400 из которых отводилось для исследований поверхности Красной планеты. По одному варианту, посадку совершали все экипажи, по другому – 50 человек, а оставшиеся 20 «поддерживали аварийную готовность» кораблей на орбите, общаясь друг с другом при помощи «космического такси». Сразу по приземлении на поверхность крылья двух кораблей должны были демонтировать, а фюзеляжи поставить вертикально. Ко времени, когда Земля и Марс приняли бы выгодное баллистическое положение, бескрылые планеры, как обычные одноступенчатые ракеты с тягой ~200 тс, поднимали людей на марсианскую орбиту, с которой в семи кораблях они отправлялись домой. Общая продолжительность миссии составляла почти 3 года – 969 дней.

Публикации Collier's в умах заинтригованной публики возвели фон Брауна в ранг «провидца космоса». Но благодаря тем же самым статьям и книгам для многих амери-

канцев он стал... «космическим чудачком». Многие специалисты в стране и за границей и даже часть товарищей из его команды думали, что он зашел слишком далеко и позволяет себе лишнее. Многие видели в его «военно-космической станции» и «марсианской футурологии» крайне спорные концепции, вызвавшие «чересчур жаркие» дебаты о космическом полете в обществе, которые после короткого всплеска утихли...

Браун получил урок: огромные космическая станция и ракета-челнок для него были серьезными техническими идеями, идеально подходящими для объяснения основ и проблем пилотируемого космического полета, для других – «чем-то слишком честолюбивым и грандиозным». Сознанию



обывателя и «земного» инженера проще было бы уяснить что-то более «реальное», например – полет на Луну...

Как-то в Хантсвилле представитель одной фундаменталистской религиозной группы строго спросил его: «За последние два года засуха в штате Алабама погубила наши зерновые. Когда Вы прекратите дырявить облака ракетами и высушивать дождь?»

Фон Браун ответил: «Я думаю, Вы знакомы с преданием о лестнице Иакова из Библии. Ангелы поднимаются на небеса и спускаются на Землю по лестнице; если Господь не захочет, чтобы кто-то ходил по Его Мирозданию, все, что он должен сделать, – откинуть лестницу».

«Лестницу» фон Брауна Господь не откинул.

«Не в этом столетии»

Еще в статье «Можем ли мы долететь до Марса?» Браун незаметно делает вывод: рейс к Марсу неизбежен, но произойдет он, видимо, не в этом столетии. Тогда зачем сейчас планировать этот полет? – спрашивали читатели журнала в своих письмах.

«А почему нет? – отвечали Браун и Collier's. – Смелая цель зажигает воображение, дает направление нашим мыслям о космосе и... помогает продавать журналы».

Дальнейшие шаги в популяризации межпланетных путешествий фон Браун сделал в сотрудничестве с Уолтом Диснеем. В 1955 г. вышли программы телевизионного Диснейленда «Человек в космосе» и «Человек и Луна»... На экране в предутреннем небе появляется гигантская ракета, освещенная прожекторами и готовая к старту («ожившее» изображение иллюстраций Collier's). Рассказчик (Браун) описывает маленький коралловый атолл в Тихом океане, где люди занимаются только одним – завоевывают космос. Звучат предупреждающие сирены и предстартовый отсчет. Техники за пультами готовы к пуску (сцена, ставшая привычной в 1960–70-х). Напряжение нарастает: «Против неизвестностей космического путешествия – ставка – человеческая жизнь...»

В 1956 г. Вилли Лей и фон Браун написали заключительные статьи в книге «Исследование Марса (The Exploration of Mars)» и выпустили в Германии большую книгу «Старт в космос (Start in den Weltraum)», богато иллюстрированную Ч.Бонстиллом, которая объединила все идеи Брауна по Луне и Марсу, опубликованные в Collier's, дополнив их историческим взглядом в прошлое и будущее.

В 1957 г. вышла серия Диснейленда: «Марс и дальше (The Mars and Beyond)». Браун предложил полет к Красной планете на кораблях с атомными двигателями: шесть кораблей совершают экспедицию за 30 месяцев. Журнал This Week Magazine с многомиллионным тиражом издал выдержки из новой телевизионной редакции «Марс-проекта» фон Брауна.

В конце 1957 г. Браун еще раз пересмотрел план, облегчив «Марс-проект» всего до двух атомных кораблей (пассажирского и грузового) массой 1700 т каждый.

В 1958 г., временно завершая тему «Марс-проекта»*, он переработал ее в «Луна-проект», опубликовав в Германии монографию «Первое путешествие на Луну» (Erste Fahrt Zum Mond), содержащую много «следов» его прежних исканий.

Технический «Марс-проект» фон Брауна 1947–57 гг. – основательный, логичный. Хотя все-таки во многом прав был редактор нью-йоркского издательства, первым приславший в 1947 г. отзыв-отказ на его рукопись: «Слишком фантастично...». С тех пор технологии и знания о поверхности Луны и Марса так сильно продвинулись вперед, что марсианская экспедиция фон Брауна выглядит сейчас немного наивно. Однако свое дело она сделала, воспитав будущую «армию Apollo» – несколько поколений инженеров новой формации.

Основная концепция проекта – осмысление задачи транспортировки грузов на орбитальную, межпланетную и марсианскую космические базы – не потеряла актуальности. Это, вероятно, будет самой большой проблемой, если США или Россия, или все страны Земли вместе предпримут пилотируемую экспедицию на Марс.

*...и пытаюсь вдохнуть в нее жизнь в новом качестве в эпоху post-Apollo...

Взгляд в историю

В Соединенных Штатах Америки космическая эра началась 31 января 1958 г., когда страна запустила на орбиту свой первый искусственный спутник Земли – Explorer 1, созданный в Лаборатории реактивного движения (Jet Propulsion Laboratory, JPL).

С тех пор минуло четыре десятилетия, за это время в Лаборатории было создано огромное количество различных аппаратов для исследования Солнечной системы. Многие из них автоматических станций, что сегодня ведут изыскания на орбитах, начали свой путь в стенах Лаборатории реактивного движения. Научное оборудование, разработанное JPL для целей изучения других планет, также широко применяется в исследовании Земли: ее атмосферы, климата, океанов, геологии и биосферы.

В XXI век Лаборатория вошла как мировой лидер в науке и технологиях, который постоянно совершенствует компоненты космических аппаратов. В то же время, расширяя возможности космических приборов, она повсеместно внедряет их в науку, медицину, промышленность и коммерцию. Сейчас JPL – это научно-исследовательский центр, который входит в структуру Калифорнийского политехнического института (California Institute of Technology, Caltech) и управляется им по заданию NASA.



Директор Лаборатории реактивного движения
Чарльз Элачи (Charles Elachi)

История Лаборатории началась в 30-х годах, когда профессор Калифорнийского политехнического института Теодор фон Карман (Theodore von Karman), директор Гуггенхаймовской аэролаборатории института (Guggenheim Aeronautical Laboratory), начал вести исследовательские работы в области реактивного движения ракет. Вместе с несколькими своими студентами он проводил испытания примитивного ракетного двигателя в пересошем русле реки в безлюдной местности в Арройо-Секо (Arroyo Seco) – каньоне около Пасадены в Калифорнии. Первый пуск ракеты состоялся 31 октября 1936 г.

После того, как группа провела серию удачных испытаний, фон Карман, являвшийся также научным консультантом Военно-воздушных сил армии США, получил от Во-

В американской Лаборатории реактивного движения



оруженных сил контракт на разработку ракетных ускорителей, помогающих взлету перегруженных военных самолетов с коротких ВПП. Вооруженные силы помогли университету получить землю в Арройо-Секо для организации полигона и временных мастерских. Испытания по использованию новых систем на расположенных неподалеку военно-воздушных базах показали, что концепция новых реактивных систем верна.

Когда группа закончила работы над авиационными ракетными ускорителями, ВВС попросили фон Кармана провести технический анализ немецкой ракеты V-2, только что обнаруженной союзнической разведкой. Он и его команда предложили исследовательский проект по изучению, копированию и модернизации управляемых ракет, которые уже начали падать на Лондон. В подготовленном предложении группа фон Кармана назвала свою организацию «Лабораторией реактивного движения».

Финансируемые из «артиллерийских средств» исследования потребовали привлечения новых технологий, далеко выходящих за рамки аэродинамики и химии топлив, технологий, которые впоследствии потребуются для космических полетов: в защищенной связи, в системах управления и при исследовании других планет.

Команда, первоначально состоящая примерно из 100 инженеров-ракетчиков, начала постепенно увеличиваться. Вскоре

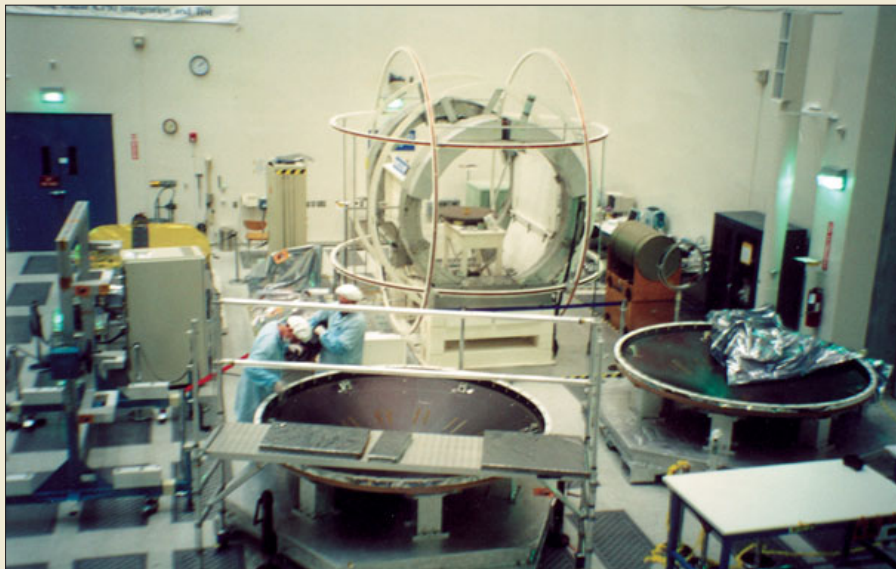
она приступила к испытаниям в Калифорнийской пустыне небольших неуправляемых ракет Private, способных достигать рубежей в 18 км. Проводились эксперименты по передаче телеметрии с борта ракет по радиоканалу. К 1945 г. группа выросла до 300 человек и уже проводила пуски ракет из Уайт-Сэндз (White Sands) в Нью-Мексико на высоту в 60 км, при этом исследовалась передача радиосигнала.

Разработка систем управления для управляемых ракет была следующим шагом, потребовавшим уже двухсторонней радиосвязи и наличия на наземных станциях радаров и простейших вычислителей (пока на радиолампах). Результатом этих работ стал пуск в мае 1947 г. ракеты Corporal.

При создании новых ракет, которые могли бы летать и выполнять поставленные задачи, потребовалось ввести аэродинамические испытания конструкции, а также вибро- и статические испытания. В JPL были созданы сверхзвуковая аэродинамическая труба и масса новых испытательных стен-



Главный зал управления космическими аппаратами JPL



Идет подготовка летных экземпляров тормозных экранов межпланетных станций Mars Exploration Rover в чистой комнате JPL

дов, которые, кстати, широко использовались «внешними» потребителями из других организаций. Создание такого сложного объекта, как ракета, потребовало нового уровня качества, новых испытательных средств и новой дисциплины, называемой системной инженерией.

Последующие работы над военными заказами отточили технологии, используемые в разработке, испытаниях и эксплуатации систем связи и управления. Это позволило Лаборатории создать летательные системы, наземные комплексы и в конце концов – первый американский КА Explorer 1. Интенсивная работа над этим проектом началась за 3 месяца до запуска, в ноябре 1957 г.

3 декабря 1958 г., после того как Конгресс США создал NASA, JPL была передана из юрисдикции ВВС новому гражданскому агентству. Тем самым оно приобрело опыт в изготовлении и эксплуатации КА, твердотопливных и жидкостных двигателей, систем управления, а также опыт в телекоммуникациях и наземной отработке систем.

В настоящее время Лаборатория занимает площадь в 72 гектара, примыкающую к тому месту, где фон Карман проводил первые ракетные испытания. Реактивное движение уже давно не является основной темой работ JPL, но ее название остается прежним.

Лаборатория сегодня

Что же представляет собой Лаборатория сегодня? Начну с самого начала – с ее главной проходной. Если подходить к ней вы увидите неподалеку довольно большую толпу людей, то не думайте, что это празднично «тусующиеся», причем среди бела дня, сотрудники JPL. Подойдя ближе, Вы обнаружите, что это группа американских седовласых старичков и старушек, подобная тем, которые нередко можно наблюдать перед входом в музей по всему миру. Причем некоторых привезли сюда на инвалидных колясках. Дело в том, что попасть в JPL, заранее записавшись, может любой американец. Каждый желающий имеет возможность «вживую» посмотреть сборку межпланет-

ных станций, посетить центр управления, где все покажут и расскажут экскурсоводы из числа действующих сотрудников Лаборатории. Так что пропаганда космических исследований и достижений в области космоса здесь поставлена хорошо, сил и средств на это не жалеют. Ну и правильно: как еще отчитаться перед налогоплательщиками за то, что сделано и делается, и куда идут народные деньги? Ведь этим во многом определяется будущий американский космический бюджет, который действительно зависит, как и все остальное, от общественного мнения.

В Центре посетителей (Visitor Center), который расположен около проходной, идет формирование групп, здесь же можно посмотреть видеofilm о Лаборатории, о ее истории и проектах.

Первым местом, куда направилась наша группа – студенты и преподаватели Международного космического университета (International Space University), – был Центр управления полетами научных КА – Space Flight Operations Facility. Замечу, что на всей довольно большой территории JPL царит чистота и порядок, везде ухоженные газоны и деревья, которых здесь большое количество, несмотря на жаркое калифорнийское солнце.

Разместившись на балконе Зала управления, мы прослушали лекцию одного из сотрудников о том, как работает система управления всеми аппаратами, что представляет собой Центр дальней космической связи (Deep Space Network) и какие новые объекты будут введены в строй. После лекции некоторым экскурсантам было позволено спуститься в святая святых JPL – сам Зал управления, чтобы посмотреть все поближе. Дежурные опера-

торы ведут здесь постоянное наблюдение за параметрами состояния множества аппаратов, с которых сюда из разных точек Солнечной системы стекаются данные.

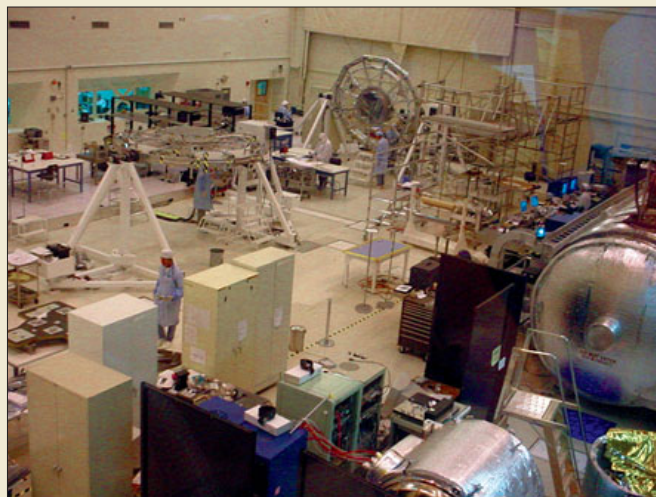
Не менее интересным стало посещение Spacecraft Assembly Facility – Здания сборки космических аппаратов. Нам были продемонстрированы процессы сборки и подготовки аппаратов по проекту исследования Марса с помощью марсоходов – Mars Exploration Rover Project. В следующем году NASA планирует доставить на поверхность Марса два больших ровера, размером примерно с наш, отечественный, «Луноход» каждый. Разработчики рассчитывают, что каждый аппарат пройдет по поверхности Красной планеты значительное расстояние, собирая научную информацию, в частности пытаясь найти микроорганизмы или их останки с помощью бортового микроскопа.

Через стекло чистых комнат можно было увидеть отдельные системы и блоки КА: перелетные ступени, тормозные экраны, элементы посадочных устройств и элементы самих роверов.

Следующим пунктом нашей экскурсии стал марсодром, где разработчики и инженеры отработывают логику движения марсоходов, тарируют инструменты, моделируют различные варианты движения аппарата по поверхности планеты, а проще говоря, учат роботы-роверы исследовать Марс в земных условиях.

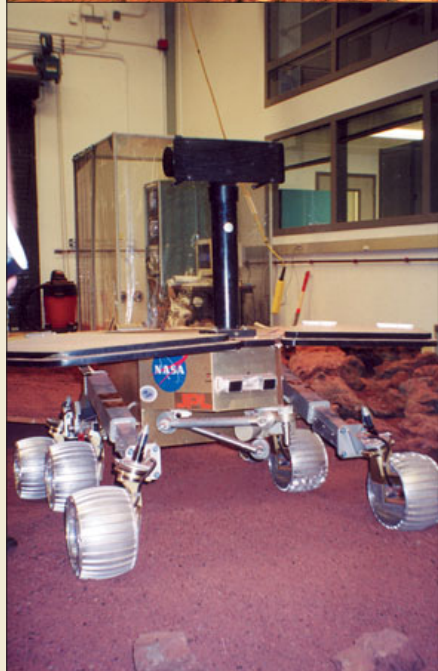
Ландшафт марсодрома был действительно «марсианским»: красный песок, камни разных размеров – от горошин до метровых булыжников; кроме того, на нем созданы искусственные наклоны поверхности. Посреди площадки стоял полноразмерный макет для наземной отработки тех самых аппаратов, что в следующем году должны будут опуститься на поверхность Марса. Неподалеку картину дополняли сдутые азбэги – надувные подушки для смягчения удара посадочного комплекса о поверхность планеты при посадке. На стене был установлен большой размеченный щит для тарировки оптических систем аппарата.

Персонал отнесся к нашему визиту очень благосклонно, и нам даже было позволено походить по «марсианской поверхности» и лучше изучить робота с близкого расстояния. Аппарат, который американцы



Чистовая комната сборки аппаратов. Здесь ведется сборка роверов и посадочных модулей. На заднем плане видны корпуса двух перелетных ступеней АМС MER.

Фото: ISU



Макет марсохода MER для наземной отработки программного обеспечения и обучения операторов

собираются запускать, действительно очень сильно отличается от предыдущего, как по размерам, так и по оснащению. Mars Sojourner был первым аппаратом, которому довелось перемещаться по поверхности Марса. Его доставила посадочная станция Mars Pathfinder. Однако этот аппарат был очень маленьким – размером с большой детский самосвал – и нес на борту ограничен-



Надувная оболочка исследовательского аппарата по изучению Марса типа «перекати-поле» (приборный отсек закреплен внутри баллона на растяжках). Стрелкой показан объектив видеокамеры на поверхности оболочки

ное число приборов. От станции он отъехал не более чем на десяток метров. Новый же аппарат не будет опускаться на поверхность планеты в составе станции, он сам и есть станция, которая способна перемещаться от места посадки по поверхности на десятки километров, проводя научные измерения.

Оснащен новый аппарат также будет гораздо основательнее: раскрывающиеся панели солнечных батарей, манипулятор с блоком научных инструментов на конце, мачта с оптической аппаратурой и т.д.

NASA уделяет очень пристальное внимание вопросу изучения Марса, поэтому JPL работает сразу над несколькими марсианскими проектами. Одним из них является проект «Перекати-поле» – создание аппарата по исследованию поверхности Красной планеты; он представляет собой большую надувную конструкцию, которая под действием марсианского ветра должна будет перекатываться по поверхности, производя измерения и фотографируя окружающую местность. Приборная часть аппарата «висит» на растяжках в центре сферы. В той же лаборатории, где идет работа над этим проектом, нам продемонстрировали и проекты марсианских дирижаблей – надувные масштабные макеты.

Особое внимание в JPL уделяется ионной тяге – перспективному и высокоэкономичному средству разгона КА. В Лаборатории организовано целое подразделение, занимающееся вопросами создания ионных двигателей, – Ion Propulsion Laboratory. В одной из лабораторий этого подразделения нам удалось наблюдать процесс испытания на ресурс нового ионного двигателя мощностью 2.3 кВт с тягой 0.093 Н и удельным импульсом в 3000 сек. Через иллюминатор камеры открывался завораживающий вид на голубоватый поток плазмы, вырывающейся из светящегося диска двигателя.

Последним объектом нашей экскурсии стал музей JPL, расположенный на территории Лаборатории. Но вот он-то, надо сказать, и не впечатлил. Экспозиция выглядит очень скромно по сравнению, например, с музеями НПО «Энергия» или НПО им. С.А.

Лавочкина. Представлены там всего два полноразмерных макета юпитерианского КА Galileo и марсианского ровера Sojourner. Остальные (но далеко не все) проекты Лаборатории выставлены в виде маленьких моделей. Видимо, полноразмерные макеты аппаратов переданы в национальные американские музеи по астронавтике.

На большом экране в музее можно посмотреть короткие фильмы о JPL, ее истории, современных проектах, планетах Солнечной системы. В экспозиции музея сделан акцент на том, что многие технологии, разработанные в Лаборатории для космических проектов, дали мощный толчок развитию электроники, компьютерной техники, телевидения, сотовой связи. Создатели экспозиции подчеркивают, что космические – казалось бы, бесприбыльные – разработки многократно окупались и привели США к мировому технологическому лидерству.

Так, может, и нашим космическим предприятиям, да и всей космической отрасли, нужно пойти по тому же пути – активнее рекламировать влияние наших космических достижений на отечественное народное хозяйство. Тогда, глядишь, и интерес у народа к космической деятельности проснется, и космический бюджет подрастет. И будет наша страна разрабатывать новые технологии, а не новые месторождения...

Сообщения ▶

⇨ 19 сентября главный инженер Института космических исследований (ИКИ РАН) Вячеслав Родин сообщил корреспонденту РИА «Новости», что на 2003 г. запланирован запуск с подводных лодок в Баренцевом море двух экспериментальных космических летательных аппаратов с «солнечным парусом» (КЛАСП), выполненным в виде круга диаметром 20 м. Приборы, установленные на КЛАСП, позволят оценить эффективность использования парусов в качестве движителей, что, по словам В.Родина, имеет «значительные последствия для развития космонавтики... Эти эксперименты проводятся ИКИ РАН и Центром имени академика Г.Н.Бабакина совместно со специалистами США, которые для проведения исследований выделили 2 млн \$». – И.Б.



⇨ 27 сентября компания Arianespace формально опровергла сообщение французского аэрокосмического торгово-информационного бюллетеня Aeronautique Business относительно планов сокращения рабочих мест в I квартале 2003 г. Однако отмечено, что в связи с резким сокращением рынка коммерческих запусков акционеры Arianespace обсудят варианты «умеренной перестройки структуры» на своем следующем собрании 11 октября. В настоящее время в штаб-квартире компании в Эври близ Парижа работает 300 служащих; еще 80 трудятся на космодроме Куру во Французской Гвиане. – И.Б.



⇨ 25 сентября французское космическое агентство CNES сообщило, что бюджет 2003 ф.г. будет уменьшен на 2.7% по сравнению с 2002 г. (с 1.343 до 1.307 млрд евро). Это сокращение может коснуться таких честолюбивых планов CNES, как миссия Premier по возвращению образцов грунта с Марса, которая в настоящее время запланирована на 2007 г. и может быть перенесена на 2009 г. – И.Б.