

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

2 2002



10 лет
Росавиакосмосу



4-я экспедиция
на МКС



«Метеор».
Взгляд с Байконура



Президент
Sea Launch
рассказывает

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.Суслова – помощник главы
представительства ЕКА в России
А.Фурнье-Сикр – глава представительства
ЕКА в России

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

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

Подписано в печать 25.01.2002 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 РН «Циклон-2» с КА «Космос-2383»
фото С.Сергеева

2 10 лет Росавиакосмосу

Интервью Ю.А.Коптева

4 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажа МКС-3

Внеплановый выход

«Индевор». Четвертая основная

Грузы «Индевора»

Хроника STS-108

Май-декабрь

Запуск

От старта до стыковки

Гудвин и Тани в открытом космосе

Расстыковка

Starshine 2

Приземление

У России есть 12.5% рабочего времени экипажа...

Хроника полета экипажа МКС-4

Новости МКС

Итоги полета 3-й основной экспедиции на МКС

Разрабатывается плазменная лаборатория для МКС

21 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Назначены экипажи МКС-ЭПЗ

На 2002 год планируются восемь пилотируемых полетов

22 Запуски космических аппаратов

«Глонасс»: два плюс один равно восьми

Jason-1 и TIMED изучают океан и атмосферу

Метеор в зените

В полете – «Космос-2383»

Последний запуск 2001 года. В полете три КА «Гонец-Д1» и три КА «Стрела»

48 Автоматические межпланетные станции

Утверждены проекты Dawn и Kepler

До и после «Одиссея» (продолжение)

54 Искусственные спутники Земли

Большие перемены в энергетике малых спутников

Японские фирмы в проектах ГПКС

55 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

NASA создает новую «прямоточку». На этот раз комбинированного цикла

Новости из Индии

Поставка очередных двигателей РД-180

Дополнительные контракты на SLI

58 Военный космос

Спутники СПРН возвращаются к жизни

Военные итоги 2001 года

Готов новый спутниковый «навигатор»

AeroAstro будет делать малый спутник для военных

60 Проекты. Планы

Летные испытания туристической ракеты

«Фотон» в Нордвейке

62 Совещания. Конференции. Выставки

Первый сибирский авиакосмический салон

О присуждении стипендии «Экология и космос»

64 Предприятия. Учреждения. Организации

Лицом к космосу. Космический бюджет-2002

Новое предприятие по разработке больших антенн для КА

«Морской старт» из пустыни?

Винтайский «космодром»

У профсоюза ракетостроителей – юбилей

71 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажа STS-108

Встреча в редакции

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»
48559, 79189

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

2 10 Years of Rosaviakosmos

Yuri Koptev remembers the birth of the Russian Space Agency and reviews its current status at the eve of the 10 years jubilee of the Agency.

4 Piloted Flights

ISS Main Expedition Three Mission Chronicle:
December 2001

In the December 3 EVA Vladimir Dezhurov and Mikhail Tyurin removed the obstruction and paved way for Progress docking. After this, launch of Endeavour and change of command onboard ISS occurred.

Unscheduled EVA

Endeavour: The Fourth Main Expedition

Payloads of Endeavour

STS-108 Mission Patch

STS-108 Chronicle

Treatcon Charlie

The ADF Incubator

Commercial Biomedical Experiments Facility

Starshine 2 Satellite

Russia Helds 12.5% Of Crew Duty Time...

U.S. and Russia agreed rules for correct accounting for crew experiment time onboard ISS. The idea is that the 12.5% Russian science quota imposed since Main Expedition 3 refers only to scheduled activities during official work hours. As of Russian spacewalks, only experiment-driven EVAs are accounted for.

ISS Main Expedition Four Mission Chronicle:
December 2001

ISS News

FGB-2 To Be Finished

Enterprise To Board Shuttle

The Best Of X-38

ISS-3 Mission Statistics

Developing Plasma Laboratory For ISS

21 Cosmonauts. Astronauts. Crews

MKS-EP3 Crews Appointed

Yuri Gidzenko, Roberto Vittori and Mark Shuttleworth will blast-off on April 22 to exchange rescue Soyuz spacecraft currently docked to ISS. Meanwhile, in December Sergey Zalyotin and Frank DeWinne began their crew training for MKS-EP4 onboard newest Soyuz TMA spacecraft.

Eight Piloted Flights Planned For 2002

22 Launches

Glonass: Two And One Makes Eight

Of three Glonass birds launched December 1, one features uprated power system and five year service life. Nevertheless, reports listing it as Glonass-M are wrong. First Glonass-M is currently expected to be launched in 2004.

Jason-1 And TIMED To Observe Ocean And Atmosphere Meteor In Zenith

Meteor-3M #1, a combined meteorology and Earth resource satellite built by NII EM, may remain the first and only of its kind because no funds are allocated to build any more.

Kosmos 2383 In Flight

Another US-P ocean reconnaissance satellite replaced Kosmos 2367 that probably exploded on November 21, 2001.

The Last Launch Of 2001

This try was charm for Gonets-D1 and Strela satellite communications systems after the launch failure a year ago.

48 Probes

Dawn And Kepler Missions Approved

Before and After Odyssey-2

Deep Space 1: Epilog

54 Spacecraft

Great Changes In Power For Small Satellites

Japanese Companies In Projects Of GPKS

55 Launch Vehicles. Rocket Engines

NASA To Develop New Combined Cycle Engine

News From India

Next RD-180s Delivered

Additional Contracts For SLI

58 Military Space

Early Warning Satellites Returned To Life

Orbital behavior of Oko satellites indicated they were not controllable several months after the May 10 fire at the Serpukhov-15 control facility. Since the facility was restored in August, only two of four birds maneuvered thus confirming their active status.

Military Results Of 2001

Russian Space Forces Commander Anatoliy Perminov pointed out that all planned military space launches in 2001 were executed, for the first time in five years.

New Satellite Navigation Receiver Ready

AeroAstro To Build New Small Satellite For Military

60 Projects. Plans

Flight Tests Of A Tourist Rocket

Foton At Noordwijk

62 Conferences. Exhibitions

First Siberian Aerospace Salon

Fellowships Awarded For Ecology And Space

Russian Aviation and Space Agency awarded 12 fellowships to postgraduate students of Russian and Kazakhstan universities to study ecology problems of space operations and protective measures.

64 Companies. Agencies. Organizations

Russian Space Budget-2002

In 2002, Rosaviakosmos will receive Rouble 13.4 Billion (\$425.1 million or 0.69% of Federal Budget) to finance the two civil space programs of Russia, the Federal Space Program and the Glonass Program.

NASA Extended Spacehab Contract

New Company Formed For Development Of Large Spacecraft Antennae

NPO EGS formed by RKK Energiya and the Georgian Polytechnical Intellect together with Alenia Spazio should present its 12 meters deployable spacecraft antenna to ESA in 2003. 5 and 25 meters antennae for L, C and Ku bands are in plans too.

Sea Launch From Desert?

President James Maser expects that regular Zenit-2 commercial launches from Baykonur will reduce Zenit production costs and benefit the core Sea Launch program in long run.

The Vintay Cosmodrome

OAO Mashinostroitel of Samara, Russia, test fires its RD-107 engines at the city of Vintay, Samara Region.

Jubilee of the Trade Union of General Machine Builders

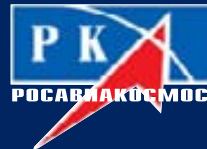
71 Biographies

STS-108 and ISS Crew 4 Biographies

Visit To NK

On December 20, Viktor Afanasyev and Konstantin Kozeyev came to NK to share their impressions from the visiting mission onboard ISS.

10 Росавиакосмосу лет



В преддверии десятилетнего юбилея Росавиакосмоса (25.02.2002) мы попросили его генерального директора Юрия Николаевича Коптева поделиться воспоминаниями о становлении организации и рассказать о состоянии и перспективах ракетно-космической отрасли России.



Негативные процессы периода распада СССР коснулись и космической отрасли. К этому времени разработка и производство ракет-носителей, гражданских и научных КА, в т.ч. и для международного сотрудничества, ну и, конечно, вопросы, связанные с оборонной, были сосредоточены в Министерстве общего машиностроения (МОМ). Это министерство замкнуло на себя создание не только космической техники, но и почти всех боевых ракетных стратегических комплексов для Сухопутных и Военно-морских сил. Только подвижные групповые ракетные комплексы создавались МИТОМ Миноборонпрома, и то во взаимосвязи с нашими предприятиями.

Вот такое наследство нам досталось, когда 31 октября 1991 г. закончили существование все союзные ведомства. Настал краткий период эйфории, было мнение, что рынок составит все по своим местам. Из центрального аппарата МОМа была создана корпорация «Рособщешмаш». Министр МОМа Олег Шишкин стал ее председателем. Направления деятельности возглавили его бывшие заместители. (Боевые комплексы остались за скобками, т.к. их создание было передано Министерству промышленности.) Я в это время был его заместителем и занимался вопросами космоса. Нам хватило ноября–декабря, чтобы понять несовершенство созданной структуры. Она оказалась рыхлой и не позволяла сохранить единство отрасли для реализации государственных интересов. Не стало единого органа управления. Чрезвычайно тяжело было выстраивать отношения с предприятиями. Все замыкалось на уровень, в лучшем случае, Департамента, который не обладал полномочиями для выполнения государственных задач. В декабре 1991 г. мы, опираясь на мнение руководителей ведущих предприятий, обратились в правительство и к президенту Б.Ельцину с предложением создать единый федеральный

орган управления, который бы идеологически занимался вопросами космоса. В ответ на наше обращение была создана комиссия, куда вошло более 60 человек заказчиков и разработчиков техники. Возглавил комиссию Е.Гайдар, а я стал его заместителем. К январю 1992 г. члены комиссии пришли к единому мнению, что такой орган нужен. Но в то время преобладало мнение о монополизме отраслевых министерств. Считалось, что они неоправданно сосредоточили у себя все этапы создания и жизненного цикла систем, оторвались от реальных потребностей государства. Поэтому функции нового органа сводились лишь к идеологическим: разработке программ, конкретных предложений по реализации национальной политики в области космической деятельности (КД). К сожалению, наши предложения о сосредоточении промышленных предприятий поддержаны не были. С трудом мы убедили руководство страны не ограничивать деятельность Агентства функционированием 220 чиновников и доказали, что для выполнения возложенных на Агентство функций мы должны опираться на отраслевую науку. 18 февраля состоялось большое совещание у Б.Ельцина, на котором была доложена концепция Агентства.

В итоге 25 февраля 1992 г. было образовано Российское космическое агентство, в его ведение вошли четыре отраслевых института: ЦНИИмаш (наш головной институт); Центр Келдыша (головной в области энергетики); «Агат» (вопросы экономики) и НИИхиммаш под Сергиевым Посадом (испытания двигателей, ракетных ступеней и др.). Руководить Агентством поручили мне, и мы начали работать. Сказались такие экономические явления, как приватизация, ваучеризация, галоп цен... Стало ясно, что возврат к управлению отраслью по советской системе невозможен, а также то, что уже не будет ни

прежних госзаказов, ни объемов работ... Встал серьезный вопрос о колоссальной переразмеренности промышленности. Но чтобы сохранить предприятия и статус серьезной космической державы, возникла необходимость загрузки отрасли другими работами. На это накладывалась и политика: установление особых отношений с европейскими странами, период великой любви с Соединенными Штатами.

1992 и 1993 годы были посвящены поиску проектов, где наш опыт и возможности были бы востребованы. Я говорю про космонавтику, боевая ракетная техника развивалась своим чередом, хотя наши головные институты принимали участие в таких работах. В какой-то степени нам повезло, т.к. в это время был запущен нетрадиционный механизм отношений между Россией и США. В июле 1992 г. президенты Б.Ельцин и Дж.Буш-старший подписали Соглашение. Этот документ содержал принципы сотрудничества и напутствие президентов в налаживании отношений в рамках программ пилотируемых полетов и других космических проектов. Для реализации этого документа образовалась комиссия Гор–Черномырдин. Я участвовал во всех ее заседаниях и был одним из сопредседателей вместе с моим коллегой Дэном Голдином, новым директором NASA. Мы возглавляли комитет по космосу, а это направление было главным. Работа завершилась 4 сентября 1993 г. подписанием целого ряда документов. Мы получили официальное приглашение участвовать в строительстве МКС. С 1984 г. к этому времени американцы потратили свыше 9 млрд \$, но проект зашел в тупик. Кроме, извините, макета станции в Центре Джонсона, ничего реально не было. В этих документах были оговорены условия доступа России на рынок коммерческих запусков. В то время американцы практически были монополистами на рынке спутников связи, и мы вынуждены были считаться с очень жесткими требованиями по вывозу с территории США передовых технологий. Россия обязалась вступить в режим контроля за распространением ракетных технологий и даже была вынуждена уточнить Договор с Индией о поставках криогенного разгонного блока.

Этот пакет документов позволил приступить к совместной работе и привлечь дополнительные средства и заказы из США в Россию. В итоге благодаря международному сотрудничеству российская промышленность выполнила дополнительных к госзаказу работ примерно на 3.7 млрд \$. Это позволило нам активно выйти на рынок запусков. Первое соглашение предусматривало один запуск КА США, потом появилось соглашение на 8 запусков, потом – на 16, 20, и кончилось тем, что в прошлом году квоты были все отменены. Из-за этих квот мы были вы-

нуждены считаться с требованием американской стороны о нераспространении ракетных технологий. У нас на протяжении 4 лет регулярно работала комиссия, взаимодействуя с соответствующими людьми из Госдепартамента, которые «выкатывали» претензии по поводу нарушения нами режима нераспространения. Как правило, их претензии были безосновательными, но мы с ними работали и снимали их озабоченность...

Благодаря этим документам удалось «связать» проект МКС и создать нормативную базу для участия России в международных проектах. Мы очень активно сотрудничали с Ю.П.Семеновым из РКК «Энергия» по этому проекту, а для увязки различных вопросов и подходов только мне пришлось выехать в США 11 раз. И мы не ограничивались Америкой, а работали и с Европой. РКА, активно сотрудничая с МИДом, подготовило межправительственные соглашения по космосу с более чем двадцатью ведущими космическими странами.

В 1994 г. мы сделали первую Федеральную космическую программу, стали бюджетополучателями. Мы создавали условия, нормативную базу, возможность работы нашей промышленности, но не лезли в финансовые дела предприятий. Например, РКА активно участвовало в создании коммерческих структур типа ILS с участием Центра Хруничева, «Морской старт» с РКК «Энергия», Starsem с «ЦСКБ-Прогресс». Но на стадии реализации все управление проектом отдается предприятиям. Единственное, что было сразу оговорено, – значительная часть средств, полученных от сотрудничества, шла на поддержание уже существующих проектов. Так, организация полетов на «Мире» американских астронавтов дала 42–45% необходимого финансирования для поддержания полета этой станции.

Вся эта работа потребовала изменения организационной структуры РКА. По инициативе некоторых предприятий, возникло предложение о расширении полномочий Агентства. В ведение РКА в 1996 г. было передано 36 предприятий, в 1998 г. удалось собрать практически всю космическую отрасль – 106 предприятий. В эти годы отрасль динамично развивалась с точки зрения роста объемов производства, привлечения внебюджетных средств. Стали активно сотрудничать с Минобороны по военным программам. Мы очень удовлетворены решением о воссоздании Космических войск, благодаря чему в стране появился конкретный оператор по этим вопросам.

Некоторые предприятия, например НПО «Энергомаш», Центр Хруничева, достигли определенного уровня благополучия. Их госзаказы составляют около 10%, остальное они зарабатывают сами да еще и финансируют передовые разработки, в частности уникальных ракетных двигателей, не имеющих мировых аналогов, и нового семейства РН и ИСЗ.

Все это время КД находилась на виду у руководства страны. Редко какой визит наших руководителей за рубеж обходится без обсуждения блока вопросов по космическому сотрудничеству. Несколько раз в год мы встречаемся с президентом у него или на

предприятиях, на правительстве рассматриваем космическую, а теперь и авиационную деятельность. Это способствует увеличению объема господдержки... Конечно, хотелось бы большего, и основания для этого есть, но сегодня наши проблемы адекватно воспринимаются и в Минфине, и у потребителей. Это наша большая заслуга.

Важно, что нам удалось сохранить отрасль, избежать банкротств, увода государственности в непонятные структуры. И это серьезная база для создания укрупненных интегрированных структур, а именно такая задача стоит перед нами в ближайшие два года. Не хотелось бы, чтобы образование крупных компаний носило как бы сезонный характер... Должен присутствовать интерес каждого участника. Этого очень тяжело добиться, т.к. сохраняется избыточность. Например, 5 заводов способны делать двигатели, 4 КБ способны их разрабатывать, а ведь реально и половины бы хватило... Объединять надо, иначе мы не устоим на достигнутом, реальных госзаказов на всех не хватит. От чего-то придется избавляться, а что-то подкреплять.



В 2000 г. мы произвели 34 пуска, из них 11 коммерческих, а в 2001 г. всего 23 с 4 коммерческими. Казалось бы – на треть «провалились», в отрасли развал... Но нет, даже с 23 пусками Россия – лидер. Американцы сделали 22 пуска. Из общего числа 59 – 23 наших, а это почти 40%.

Серьезным успехом Агентства является то, что нам удается формировать программные документы. Недавно мы разработали новую Федеральную космическую программу. Мы убедили правительство в необходимости принятия Федеральной целевой программы ГЛОНАСС. Принята программа по обновлению российской космической группировки. За последние полтора года сделали четыре запуска новых аппаратов. Утверждена программа запуска еще 6 аппаратов в течение ближайших трех лет. У нас наладились прекрасные отношения с Минсвязи. Не ожидая, что государство за все заплатит, мы пошли на разделение усилий. Государство оплачивает только услуги по запуску, а Минсвязи за счет кредитов и внебюджетных средств (сдача в аренду каналов и др.) оплачивает создание спутника.

В 1999 г. нам передали авиацию, и нам удалось разработать и утвердить в правительстве Программу развития гражданской авиации, добиться реального принятия системы лизинга... Под это выделены соответствующие госсредства. Авиация стала значительной частью нашей работы, и тут тоже дела налаживаются...

К исходу первого 10-летия функционирования Росавиакосмоса существенно выросла ответственность и объемы работ в интересах государства. Перелом наступил! По гражданским и военным аппаратам идет наращивание номенклатуры изделий и количества запусков. В ближайшие 2–3 года мы восстановим группировку и будем способны решать те задачи, которые перед нами ставит государство.

Наращивать международное сотрудничество мы будем без привилегий какой-либо стране. Мы готовы работать в области мирного космоса, в области пусковых услуг, совместных КА, размещения на наших КА зарубежной аппаратуры и нашей аппаратуры на зарубежных. Сейчас летает американский спутник Марса, а на нем есть наш прибор. На «Метеоре» стоит американский прибор.

Принципиально решен вопрос о строительстве космодрома на о-ве Рождества. Это будет существенным подспорьем для создателей ракет среднего класса. Мы заинтересованы в сохранении темпа пуска «Зенитов». Хотя это и украинская ракета, более 60% комплектующих производится у нас, а с учетом «разгонника» – 70%. Продолжаем с европейцами обсуждение сотрудничества в области навигационной системы. Думаю, дозреют они и до сотрудничества с Россией в области глобального мониторинга. Российский потенциал позволяет увеличивать наше участие во всех проектах, но с каждым годом это становится все труднее, выходят на рынок новые участники.

Еще одно достижение нашего Агентства – сохранение Байконура. В 1992–94 гг. горячие головы пред-

лагали свернуть все работы. И если бы мы пошли по этому пути, я уверен, ничего серьезного в нашей космонавтике не осталось бы. Путь, когда содержание основных объектов взяла на себя промышленность, оказался правильным. И арендная плата, которую мы платим Казахстану, возвращается нам сторицей. В 2001 г. расходы государства на КД с учетом аренды составили чуть больше 600 млн \$, а наша промышленность произвела продукции на сумму больше 2 млрд \$. Тем не менее мы заинтересованы в развитии Плесецка, появлении на нем нового класса ракет. Но это надо делать мягко, чтобы не разорвать тонкую ткань отношений с Казахстаном и не потерять Байконур.

Мы с уверенностью смотрим вперед. 10 лет прожить не зря. Самое главное – сохранена способность России вести КД по всем основным направлениям. Сменилось мировоззрение людей на взаимоотношения предприятий и государства... Можно однозначно сказать, что Россия была, есть и будет космической державой.

Материал подготовил И.Маринин

Хроника полета экипажа МКС-3



Продолжается полет 3-й основной экспедиции (Фрэнк Калбертсон, Владимир Дежуров и Михаил Тюрин) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШК Quest – С01 «Пирс» – «Союз ТМ-33» – «Прогресс М1-7»

В.Истомин. «Новости космонавтики»

1 декабря. 114 сутки полета. Продолжение подготовки к выходу, второй день подготовки скафандров и тренировки в них. Сначала планировалось, что тренироваться будет только Михаил, имевший перерыв в проведении внекорабельных работ, но Владимир попросил провести тренировку и для него. Вдвоем проверили средства связи и телеметрии через скафандры и от БСС, а затем тренировались в С01. При изучении циклограммы к ним присоединился Фрэнк, который хотел понять все нюансы этого непростого выхода. Формально у него выходной, но он помогал выносить стыковочный механизм С01 на временное место хранения в ФГБ. После обеда наступила очередь подготовки инструмента. Космонавты не могли найти рычажных плоскогубцев.

Завершили рабочий день переговоры со специалистами по ВКД. Больше всего экипаж интересовало, отведут ли «Прогресс» сразу на максимально возможное расстояние (400 мм) или объекты разведут в два этапа? Вызвало озабоченность предложение ЦУП-М в этом выходе вынести газодинамические защитные устройства (ГЗУ). Доводы экипажа (нет навыков обращения с ними, используются лишние фалы, ГЗУ можно потерять) оказались сильнее – и от работы отказались.

В этот день Михаилу физкультурой заняться не удалось. Больше повезло Володе (бегал на TVIS) и Фрэнку, который работал и на TVIS, и на RED.

В 16:52:09 UTC автоматически отключилась система кондиционирования воздуха СКВ1 по аварийной сигнализации «Температура компрессора выше нормы». По результатам анализа решили не включать СКВ1 перед сном и не выключать защитную блокировку.

2 декабря. 115 сутки. У нормальных людей воскресенье – день отдыха. Даже перед штатным ВКД положен отдых, но сегодня случай особый. Может, у кого-то и было личное время, но только не у российских космонавтов. Они продолжали гото-

вить оборудование и изучать циклограмму ВКД, проверили работу клапанов переносного блока наддува (БНП) в СМ, сборку схемы для телепередачи с ТКГ в СМ с одновременной передачей через Ku-band в ЦУП-Х, а затем в ЦУП-М. Помощь ЦУП-Х пригодилась еще раз, когда забарахлил первый комплект «Регул» и программу на следующие сутки пришлось выдавать через S-band.

Из американской научной программы в эти дни проводились лишь эксперименты с гелем на установке EXPPCS.

3 декабря. 116 сутки. Встали на час раньше обычного (в 5 утра). Это уже четвертый выход; экипаж во время подготовки работал как часы. Фрэнк расконсервировал АСУ в «Союзе», демонтировал воздухопроводы в Пх0 и С01, подготовил системы СМ к автономной работе. Владимир и Михаил готовили С01 и Пх0, проверили скафандры и БСС в С01 и Пх0, измерили массу тела и провели биохимический анализ мочи. Схему измерителя массы собрал Фрэнк, а затем сконфигурировал по-новому рабочие места ведения связи. Втроем проверили связь и остались довольны. Немного личного времени у Фрэнка появилось, когда Владимир и Михаил надевали и осматривали скафандры. Шлюзование прошло штатно, и экипаж вышел на 10 мин раньше планируемого времени.

Внеплановый выход

В.Лындин. «Новости космонавтики»

3 декабря, понедельник. Хотя иной раз и говорят, что космонавты верят в приметы (и это, впрочем, не лишено оснований), но вот распространенное выражение «понедельник – день тяжелый» им явно не подходит. Понедельник для них, прежде всего, рабочий день, как и любой другой день недели. А если надо, то работают и в выходные, и в праздничные дни. Так, в 1987 г. экипаж орбитальной станции «Мир» встретил свой профессиональный праздник в открытом космосе. Тогда пришлось удалять посторонний предмет, который мешал за-

вершению стыковки модуля «Квант». Так что и тот выход был внеплановым.

– С командиром экипажа Юрием Романенко мы вышли в открытый космос в ночь с 11-го на 12 апреля, – вспоминает участник тех событий Александр Лавейкин. – Вышли, чтобы устранить аварийную ситуацию, которая произошла, в общем-то, по нашей вине. Правда, тогда мы еще об этом не знали. По поручням дошли до места стыка и попросили Землю дать команду на его раскрытие. Когда стык разошелся, я заглянул туда и увидел, что там лежит очень большой посторонний предмет, похожий на мешок. И уже в следующую секунду понял, что это наш мешок, который случайно попал в стыковочный узел... Было ли мне страшно? Да, я боялся... У нас на штанге висел огромный научный модуль, напичканный всякой аппаратурой, в том числе и западной, очень дорогой. И я боялся, что не выдержат защелки, что модуль отцепится и улетит и мы его потеряем...

Космонавтам тогда удалось довольно быстро избавиться от постороннего предмета, и стыковка была благополучно завершена.

Похотная ситуация сложилась и сейчас. Грузовой корабль «Прогресс М1-7», причаливший к МКС на исходе суток 28 ноября, не смог завершить режим стыковки, завершить процесс стягивания. Заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Юрий Григорьев обращает внимание на существенное отличие:

– В той ситуации, почти 15-летней давности, не было достоверной версии. В течение двух недель мы находились в неведении и поняли только тогда, когда экипаж подошел к стыку и обнаружил там посторонний предмет. Как оказалось, мешок с отходами... Здесь же уже наутро у нас был целый ряд версий, в том числе и посторонний предмет в створе между стыковочными агрегатами. Когда посмотрели видеозапись отхода предыдущего «Прогресса», «Прогресса М-45», то увидели, что на плоскости стыковочного агрегата станции и отчасти внутри конуса находится некое инородное тело в виде какой-то извивающейся веревки или кабеля. Разные были предположения, откуда это могло взяться... А когда посмотрели видеозапись стыковки «Прогресса М1-7», тоже увидели это постороннее тело. Оно по-прежнему находилось там. И сразу же был намечен совершенно конкретный план, который потребовал выхода экипажа в открытый космос.

То, что выходить должны Владимир Дежуров и Михаил Тюрин, было решено тоже сразу. И сразу была определена предварительная дата выхода, которая затем из предварительной превратилась в окончательную.

Итак, 3 декабря в 16:20 ДМВ (13:20 UTC) Дежуров и Тюрин открыли выходной люк стыковочного отсека «Пирс». Нагруженные различными инструментами, они направились к месту стыковки грузовика со станцией. Поскольку не было однозначного ответа о природе постороннего предмета, космонавты на всякий случай взяли все, что могло бы им пригодиться в этой работе. Они уже ходили по внешней поверхности модуля «Звезда» и сейчас без особого труда добра-

лись до его агрегатного отсека, где был при-
стыкован корабль «Прогресс М1-7».

– Значит, как и предполагалось, – гово-
рит Дежуров, посмотрев на стык, – зазор
5–6 миллиметров.

– Ну, а что-нибудь видно там? – спра-
шивает руководитель полета Владимир Со-
ловьев.

– Нет, – отвечает Дежуров, – с моей
стороны все чисто.

– И с моей все чисто, – подтверждает
Тюрин и обращается к Дежурову: – Причем,
я так понимаю, мы с тобой, Володя, просма-
триваем практически всю окрестность.

– И ничего не видно? – переспрашивает
Соловьев.

– Нет.

Руководитель полета предупреждает ко-
смонавтов, что сейчас начнут отодвигать гру-
зовик. ЦУП дает команду – и «Прогресс» за
счет выдвигания штанги медленно отходит
от станции. Но защелки на конце штанги по-
прежнему удерживают грузовой корабль в
механическом соединении со стыковочным
узлом модуля «Звезда». Космонавты внима-
тельно следят за расширяющимся зазором.

– Так, Алексеич, я вижу! – докладывает
Дежуров Соловьеву.

– Давай, говори, что видишь? – в голосе
руководителя полета слышится нетерпение.

– Это резинка уплотнительная, – объяс-
няет Дежуров. – Вот она сейчас прямо на-
против меня.

– О, и я вижу отлично! – восклицает Тю-
рин. – Сюда ко мне идет.

Космонавты просят побольше раздви-
нуть стыковочные агрегаты. Ход штанги
позволяет отвести грузовик максимально
на 400 миллиметров.

– А больше и не надо, – замечает Тю-
рин. – Я ее в руке держу. Если мы ее в од-
ном месте перережем, то вытащим элемен-
тарно.

Станция заходит в тень Земли. ЦУП ре-
комендует космонавтам передвигаться ос-
торожнее, поскольку «там кругом лес же-
лезный». А потом, посоветовавшись, попро-
бовали включить фару на грузовике. Кос-
монавтам это понравилось, и они продол-
жили работу.

– Сейчас пока резать не будем, – ком-
ментирует свои действия Дежуров. – Сна-
чала посмотрим резинки на новом кораб-
ле... Так, здесь обе целые, ровненько ле-
жат, хорошо... А эта сошла. Она кольцом
надета на активный стыковочный агрегат,
поскольку он сейчас в конусе.

Эта третья – конечно, лишняя. Осталась
она от грузового корабля «Прогресс М-45».
Каким-то образом была вырвана из кольце-
вого паза (типа «ласточкина гнезда»), в кото-
ром крепилась по окрестности активного сты-
ковочного агрегата грузовика. За тридцать
лет стыковок и перестыковок таких агрегатов
(а их было более двух с половиной сотен) это
случилось впервые. В причинах следует дос-
конально разобраться, поэтому резину надо
обязательно доставить на Землю.

Убедившись, что обе уплотнительные ре-
зинки на «Прогрессе М1-7» в порядке, кос-
монавты взялись за третью лишнюю. Разре-
зали ее с одной стороны и аккуратно выта-
щили наружу. Грузовой корабль при этом
вел себя спокойно, хотя вначале немного

покачался по крену. ЦУП просит вниматель-
но осмотреть поверхности привалочных
плоскостей обоих стыковочных агрегатов –
нет ли там какого-либо налета от резинки.
Предупреждает, что чистить, если понадо-
бится, нужно очень осторожно. Но там и без
того все чисто, никаких следов резинки не
оставила. И ЦУП дал команду на стягивание.

– Идет потихоньку, – подтверждает Де-
журов движение грузовика и обращается к
Тюрину: – Сейчас смотри, Майкл, выравни-
ваться будет.

А тот с резинкой возится, старается ее
закрепить понадежнее, чтобы не потерять
при возвращении. Но на процесс стягива-
ния все же поглядывает и сожалеет, что не
взяли видеокамеру:

– Вот бы что на видео заснять!

Стыковочные агрегаты продолжают
сближаться. Они подходят к тому «порогу»,
на котором остановились 28 ноября. Все
невольно настораживаются, но процесс
продолжается. Привалочные плоскости
плотно прижимаются друг к другу, не ос-
тавляя никакого зазора. Телеметрия пока-
зывает, что крюки на стыковочных агрега-
тах закрылись в 17:51:39 ДМВ.

– Ребята, большое дело сделали, – гово-
рит Владимир Соловьев. – Спасибо вам ог-
ромное. Ну, тогда дальнейшая программа –
надо собрать вещички и идти к люку. И бе-
регите резинку! Потому как она нам тут
очень нужна для исследований.

Пора было возвращаться. Но идти по
поручням без помощи рук невозможно, а
они у Тюрина по-прежнему заняты резин-
кой, которую никак не удается укротить:

– Она такая, как змея, все время хочет
выпрямиться.

В конце концов Михаил все-таки «укро-
щает» четырехметровую «змею», складыва-
ет ее и фиксирует фалом. Теперь можно и в
обратный путь.

– Только фару на грузовике не выклю-
чайте, – просят космонавты.

ЦУП обещает, что фара будет светить,
пока они не дойдут до люка.

На обратном пути космонавты сфото-
графировали конденсаторные датчики ми-
крометеоритных ловушек (это было запи-
сано у них в циклограмме). Спокойно они
добрались до стыковочного отсека, внесли
внутрь все инструменты, из которых им по-
надобился сегодня только резак, и в 19:06
ДМВ (16:06 UTC) закрыли выходной люк.

В.Истомин.

Хотя выход и прошел гораздо быстрее, чем
планировали (ЗВЛ намечалось в 22:11 ДМВ),
на объеме заключительных операций это
никак не сказалось. После контроля герме-
тичности были открыты люки, и между ними
установлены винтовые стяжки. Теперь «Про-
гресс» никуда не денется! После выхода
давление в станции было 717 мм, а после от-
крытия люков поднялось до 719 мм. (Этого
мало, и на следующий день американскими
средствами наддува это значение надо под-
нять до 745 мм.)

Поужинав, экипаж привел станцию в ис-
ходное состояние, установил воздухопроводы,
законсервировал АСУ в ТК, снял расходные
элементы со скафандров, просушил линию

воды. И главное – упаковал и подготовил к
возвращению уплотнительную резину, кото-
рую тщательно будет изучать на Земле, что-
бы предотвратить повторение ситуации.

4 декабря. 117 сутки. Экипаж встал в
12:30 готовиться принять шаттл – его запуск
планировался на этот день. Фрэнк упаковы-
вал грузы, ожидая услышать радостное из-
вестие о старте. Российские космонавты за-
нимались своими делами: укладывали инст-
румент, отдав Фрэнку американскую часть
укладки, сушили скафандры, дозаправляли
водяные баки. Настроение было хорошее:
стягивание «Прогресса» обеспечено, сдела-
но все, чтобы ЦУП-Х отдал команду на старт
шаттла с новым экипажем МКС.

К сожалению, из-за погоды запуск пе-
ренесли на 5 декабря. Экипаж демонтиро-
вал БНП и высказал ряд пожеланий по до-
полнительным укладкам, которые хотелось
бы вернуть на шаттле, в частности три от-
снятых пленки по эксперименту «Имедиа-
с». ЦУП-М предложил подготовить эти
пленки к укладке на шаттле, а остальные ос-
тавить до апреля, для спуска на «Союз». В
связи с нештатной работой первого ком-
плекта «Регула» «пакетную» связь пере-
стыковали на второй.

5 декабря. 118 сутки. У экипажа день
отдыха: переговоры с семьями и начальни-
ком отдела РКК «Энергия» по ВКД Алексан-
дром Полещуком, физкультура, незначи-
тельные системные операции (запуск по-
глодительного патрона в режим регенера-
ции, перенос стыковочного механизма об-
ратно в СО1, подгонка изделия «Кентавр»).
Часть личного времени потратили на раз-
грузку «Прогресса».

В этот день добрались до необычной
укладки по эксперименту «Конструктор». В
ней находился небольшой робот, сделан-
ный из конструктора Lego, способный за-
хватывать плавающие в невесомости пред-
меты. Космонавты попросили провести
консультацию по работе с этим роботом.

В 22:19:28 стартовал шаттл, о чем ЦУП-Х
немедленно сообщил экипажу. Цикло-
грамму подготовки к старту передавали
весь день. Настроение экипажа не смогли
испортить даже кратковременные сбрасы-
вания датчика дыма. Спать легли в 4 утра.

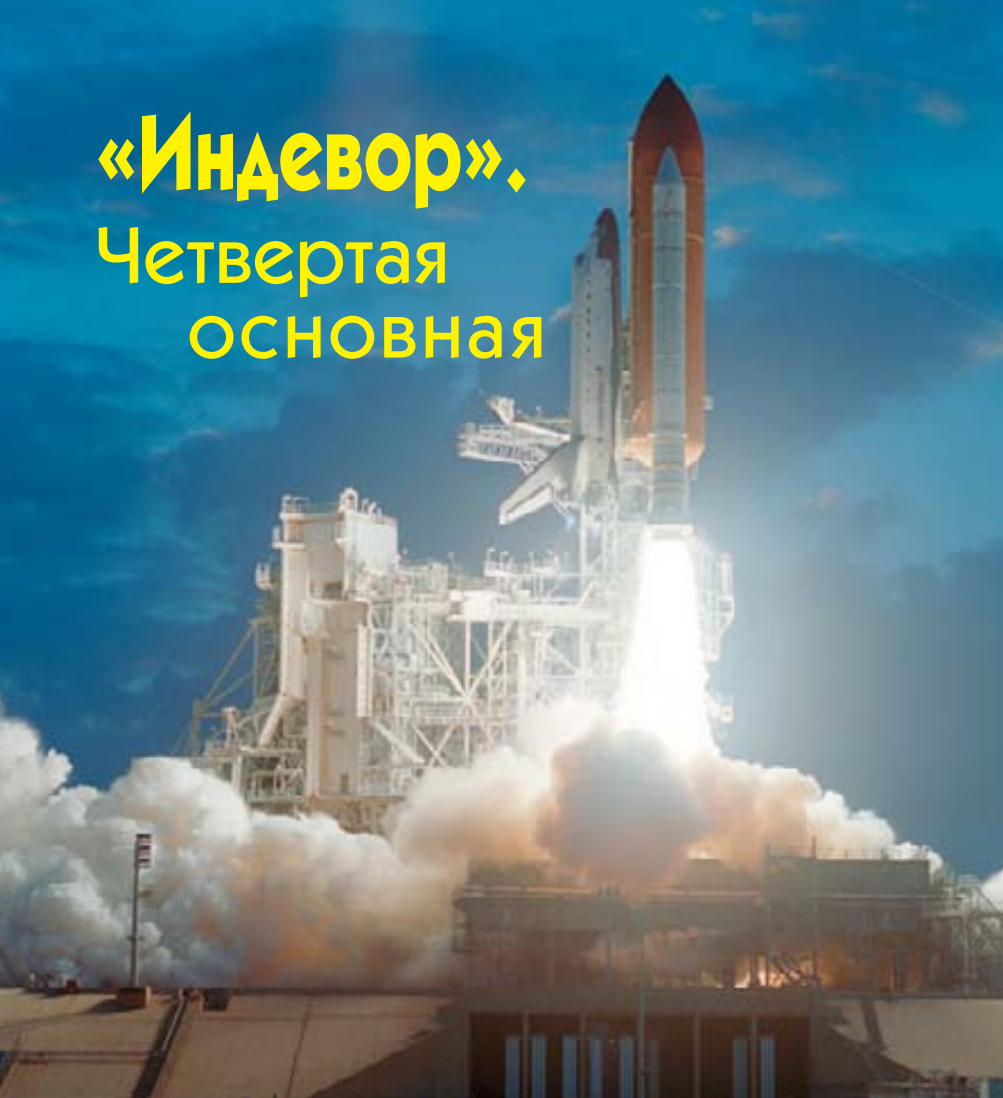
6 декабря. 119 сутки. Экипаж встал в
12:20. После утренней «планерки» – пере-
говоры по «Конструктору»; необходимые
рекомендации получены.

Работа российских космонавтов – ви-
деосъемка камерой HDTV (в данном случае
две заключительные сессии медицинского
обследования Михаила Тюрина) – будет
продолжена во время МКС-5.

Фрэнк в это время переносил батарею
ЕМУ. Затем космонавты должны были про-
вести тренировку в «Чибисе». «Я готова!» –
бодро вышла на связь руководитель группы
медицинского обеспечения Ирина Алфоро-
ва. «А мы нет, – ответил Михаил. – Заигра-
лись с конструктором и забыли про трени-
ровку». Для Михаила тренировка, которую
все же провели, проходила через S-band
без телеметрии. После обеда российские
космонавты разгружали «Прогресс», доста-
вая второй комплект системы кондициони-
рования СКВ2. Фрэнк дорабатывал компью-
терную сеть.

«Индевор».

Четвертая основная



5 декабря в 22:19:28.068 UTC (17:19:28 EST) со стартового комплекса LC-39В Космического центра имени Кеннеди был выполнен очередной (107-й) пуск Космической транспортной системы с кораблем «Индевор». В экипаж шаттла вошли командир Доминик Гори, пилот Марк Келли, специалисты полета Линда Гудвин и Дэниел Тани, а также члены экипажа 4-й основной экспедиции Международной космической станции – командир Юрий Онуфриенко, бортинженеры Карл Уолз и Дэниел Бёрш. В программе развертывания МКС полет имел обозначение UF1, а по графику полетов шаттлов – STS-108. Задачей полета была замена экипажа МКС и доставка грузов для 4-й основной экспедиции.

Формальные должности членов экипажа ЭО-4 в экипаже «Индевора»: Карл Уолз – специалист полета-3 (MS3), Юрий Онуфриенко – MS4, Дэниел Бёрш – MS5. – И.Л.

Грузы «Индевора»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

STS-108/ISS-UF-01 (International Space Station Utilization Flight-1) – первый плановый полет по снабжению МКС.

Немного предыстории. Подобные миссии появились в графике 23 марта 1994 г., когда в Хьюстоне состоялось первое «системное» обсуждение проекта МКС американскими и российскими специалистами*.

В полетах UF планировалось доставлять на станцию в грузовых модулях MPLM (некий укрупненный вариант «Прогрессов» без доставки топлива) международные стандартные стойки полезной нагрузки (ПН) ISPR, складские стойки и даже элементы основной фермы.

Само название «эксплуатационный полет» (UF) появилось еще при проектировании прообраза МКС – станции Freedom. Тогда считалось, что постоянный экипаж должен начать работу на станции после завершения ее строительства. Но и на этапе сборки экипажи шаттлов должны были не

только заниматься стыковкой модулей и секций, но и доставлять грузы и

проводить некоторые исследования. Такие полеты и назвали «эксплуатационными».

Но по предварительно согласованному графику Baseline от марта 1993 г. работу на МКС первого постоянного экипажа запланировали сразу после стыковки к станции Служебного модуля, т.е. через 1–2 месяца после начала развертывания. Полеты типа UF теперь предназначались исключительно для снабжения строящейся станции; в них не планировалось доставлять какие-то большие основные элементы МКС.

Однако, оставаясь де-юре первым полетом по снабжению, де-факто ISS-UF-01 таковым не является. Из-за многочисленных изменений графика и задержек запуска «Звезды» появились такие экзотические миссии, как ISS-2A.2b или ISS-5A.1, которые по сути были такими же «грузовыми», снабженческими.

В настоящее время NASA планирует семь полетов (до ISS-UF-07); в последнем, который уже сдвинут на февраль 2008 г., т.е. на этап эксплуатации станции, запланировано доставить целый модуль – Центрифугу CAM («небольшие грузы») и «расходные материалы», да?). После окончания сборки МКС аналогичные по назначению миссии станут именоваться ISS-LF (International Space Station Logistics Flight – полет для снабжения МКС). Первая из них, ISS-LF-01, в настоящее время намечена на

февраль 2006 г. С того момента это будет основной тип полетов к станции. Их планируется по 4–5 в год.

Задачи

В полете STS-108/UF-01 (четыре члена экипажа шаттла и три члена ЭО-4) «Индевор» будет нести ряд грузов в гермокабине. В отсеке ПН установлены (в порядке следования от носа к хвосту):

- стыковочная камера ODS для пристыковки к МКС;
- кронштейн Sidewall Carrier на правой стенке отсека с двумя ПН (установка для материаловедческого эксперимента G-221 и аппаратура для биологических исследований G-775);
- поперечная ферма MACH-1 (Multiple Application Customized Hitchhiker) типа ранее неоднократно использованных ферм MPSS. Создана в Центре Годдарда NASA. На MACH-1 установлен ряд второстепенных ПН: сверху стоит экспериментальный капиллярный экран CAPL-3 для отработки перспективных систем терморегулирования; по бокам закреплены контейнеры Hitchhiker. На передней стороне фермы стоят пусковой контейнер со спутником Starshine-2, блок авионики установки CAPL-3, блок авионики контейнеров Hitchhiker и контейнер с аппаратурой SEM-15. В хвостовой части MACH-1 – контейнер с установкой для проведения эксперимента G-761, в составе которой имеется аппаратура аргентинского производства, синхротронный детектор PSRD (опыт-

* График Baseline как первый официальный план сборки МКС появился 28 сентября 1994 г. Его не стоит путать с Revision A – уточненной версией от 30 января 1996 г., подписанной 16 июля 1996 г. А.Гором, В.Черномырдиным, Д.Голдиным и Ю.Коптевым.

ный образец для отработки аппаратуры AMS для обнаружения антивещества, которая будет позже установлена на МКС), а также контейнеры с установками COLLIDE-2 и SEM-11. В модулях с аппаратурой SEM (Space Experiment Modules) размещены эксперименты, разработанные учащимися средних школ;

- многоцелевой модуль снабжения Raffaello (MPLM FM2, полет №2) с восемью складскими стойками RSR и четырьмя платформами RSP. В них расположены оборудование, аппаратура, запчасти, продовольствие и другие грузы для экипажа ЭО-4;

- поперечная ферма LMC (Lightweight Mission Peculiar Experiment), расположенная в самом хвосте отсека ПН, – фактически облегченный вариант все той же старой фермы MPSS. В STS-108 используется второй изготовленный экземпляр, обозначенный LMC S/N 2. Первый, видимо, использован для наземной отработки. На LMC установлено четыре контейнера с аппаратурой для материаловедческих и технологических экспериментов SEM-12, G-785, G-064 и G-730.

На средней палубе «Индевор» тоже размещены грузы – прежде всего, оборудование для смены экипажей (скафандры «Сокол» и ложементы членов экипажа ЭО-4 для корабля «Союз ТМ»). Кроме того, здесь стоят инкубатор ADF и коммерческий модуль CBTM для проведения биомедицинских экспериментов в ходе полета STS-108. Их перенос на борт МКС не планировался.

Второй полет Raffaello

Это второй рейс Raffaello к МКС. Впервые он использовался в полете STS-100/ISS-6A в апреле 2001 г. Модуль построен Итальянским космическим агентством ASI.

Все восемь установленных в модуле стоек RSR и четыре платформы RSP в этом полете перемещать на борт МКС не планировалось. Грузы на станцию будут перетаскиваться в мягких сумках СТВ (Cargo Transfer Bags – мешки для переноса грузов).

Складские модульные стойки RSR используются для монтажа грузов, нуждающихся в нормальных атмосферных условиях, но не требующих термостатирования. Каждая RSR разделена на отдельные отсеки разной размерности. В основном грузы хранятся в сумках СТВ, загружаемых в стойку через передние дверцы.

Платформы RSP используются для транспортировки больших мягких сумок с грузами, крупных агрегатов, приборов и блоков ORU, устанавливаемых в ходе полета внутри или снаружи МКС. Они представляют собой плиту с узлами крепления грузов. RSP имеют стандартный «стойковый» интерфейс, что позволяет их ставить внутри MPLM на те же места, что и обычные стойки. Грузы к складским платформам крепятся как с лицевой, так и с обратной стороны, для чего RSP сделаны откидывающимися. Сначала разгружается передняя сторона каждой RSP, после чего плиту можно откинуть.

Мелочь, которая может разлететься в невесомости, а также более крупные предметы, требующие «нежного» обращения, размещаются в сумках СТВ, имеющих ручки,

замки для фиксации, застежки-«молнии» и карманы, а также ярлычок, по содержанию и цвету которого определяется содержимое сумки и ее место назначения. Существует четыре типа СТВ:

- 1) полуразмерная – 425×248×248 мм;
- 2) полноразмерная – 425×502×248 мм;
- 3) двойного размера – 425×502×502 мм;
- 4) тройного размера – 750×502×502 мм.

На земле сумки размещаются в RSR и на RSP, после чего стойки и платформы вдвигаются в модуль MPLM через его хвостовую часть. Аналогичным образом грузы извлекаются после возвращения шаттла из полета к МКС.

Среди основных грузов Raffaello – твердотельный контроллер SSPCM для системы энергоснабжения МКС, источники питания, электропрерыватель, сборка с авионики воздушной системы, вакуумные переходники и заглушки. Кроме того, на МКС отправились скафандры EMU с установками SAFER для выходов в открытый космос через Шлюзовую камеру Quest, оборудование для ВКД. Для ремонта бегущей дорожки в MPLM загружены запчасти к временному устройству для упражнений с нагрузкой IRED и для системы виброизоляции бегущей дорожки TVIS. Среди других служебных грузов – комплект ECOMM для восстановления стекол иллюминаторов от царапин, насосы и другие элементы служебной системы водоснабжения FSS.

На орбиту также доставлены расходные фото- и видеоматериалы, медицинское оборудование ChECS, сменные угольные и бактериологические фильтры, анализатор углекислого газа и органических фракций TOCA для контроля параметров атмосферы и влажности внутри различных контейнеров и поверхностей модулей МКС, контейнеры с LiOH, комплект инструментов, элементы противорадиационной защиты, различные расходные материалы для экипажа.

Среди научного оборудования на станцию доставлены экспериментальная аппаратура для стоек EXPRESS, биотехнологическая укладка BCSS-R, система для измерения электростатических процессов MEPS-II, установка изучения роста кристаллов ZCG, оборудование к медицинской стойке HRF (изучение состояния организма человека в невесомости), среди которого – комплект для сбора мочи, а также аппаратура для контроля радиации во время выходов в открытый космос EVARM, комплект для эксперимента H-Reflex, расходные материалы для наблюдения за возможным образованием камней в почках членов экипажа. Кроме того, на станцию доставлено оборудование радиолобительской связи SAREX.

К возвращению на Землю в MPLM предназначены отработавшие свой ресурс и вышедшие из строя элементы и агрегаты систем станции и части скафандров EMU, а также использованные грузовые контейнеры, части упаковок, пустые продовольственные контейнеры, использованные литевые патроны, различная одежда экипажа и пр.

Среди научных результатов ЭО-3 на Землю намечено вернуть некоторые установки из научных стоек EXPRESS, биотехнологиче-

ские укладки, установку для исследования динамики управляемого роста кристаллов белка DCPG-G, результаты исследований с помощью медицинской стойки HRF, эксперимента по наблюдению за возможным появлением каменнопочечной болезни у членов экипажа, эксперимента по наблюдению за функцией легких, комплект H-Reflex, комплект электронных средств регистрации состояния здоровья ЭО-3.

Из российских грузов на орбиту отправились контейнеры с продовольствием, а вернутся системы «Курс» кораблей «Союз» и «Прогресс», пристыковывавшихся к МКС в период ЭО-3, скафандры и ложементы экипажа ЭО-3 для корабля «Союз», а также использованные контейнеры из-под продовольствия.

По материалам NASA, MSFC, ASI, Boeing и Дж.МакДауэлла



Эмблема STS-108

Л.Розенблюм

специально для «Новостей космонавтики»

Согласно распространенному NASA сообщению, эмблема миссии STS-108 напоминает, что данный полет означает крупную веху в сборке МКС. STS-108 – первая миссия, обозначенная как Utilization Flight, UF-1.

На эмблеме изображены шаттл Endeavour и МКС, причем станция видна в той ориентации, в какой ее видит экипаж шаттла на заключительном этапе сближения и стыковки по оси X. Три полосы и звезды с левой стороны символизируют возвращение 3-й основной экспедиции. Сочетание красной, белой и синей полос (именно в таком порядке, соответствующем цветам американского флага) представляет американского командира данной экспедиции. Три полосы и звезды справа олицетворяют прибывающую на МКС 4-ю основную экспедицию. Порядок цветов – белый, синий, красный – соответствует российскому флагу и символизирует российского космонавта как командира 4-й экспедиции. Каждая белая звезда в центре эмблемы представляет одного из членов летного экипажа Endeavour'a. Их имена размещены по периметру эмблемы вверху, а трех астронавтов и трех космонавтов из сменяющих друг друга экспедиций – на шевроне внизу.



Хроника STS-108

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Май – декабрь

1 мая 2001 г. «Индевор» приземлился на авиабазе Эдвардс в Калифорнии после миссии STS-100/6А. После того как орбитальная ступень была приведена в безопасное состояние, криогенные компоненты системы электропитания слиты, проведено необходимое обслуживание и установлен хвостовой обтекатель, 7 мая в Летно-испытательном центре имени Драйдена NASA корабль установили на самолет-носитель SCA №905.

8 мая в 09:13 EDT (13:13 UTC) самолет-носитель с «Индевором» вылетел с базы Эдвардс и через 3 часа сел на базу Элтус в Оклахоме. В 15:15 EDT, после дозаправки, 905-й вновь поднялся в воздух и в 16:22 прибыл на базу Литтл-Рок в Арканзасе, где остался на ночь. 9 мая в 11:33 EDT самолет вылетел из Литтл-Рока и в 14:09 приземлился на Посадочном комплексе шаттлов во Флориде. Ночью «Индевор» сняли с носителя и 10 мая в 09:45 EDT поставили в 1-й отсек Корпуса подготовки орбитальных ступеней OPF на межполетную подготовку. Запуск планировался на 29 ноября.

Первым делом из грузового отсека «Индевора» извлекли камеру IMAX-3D и тут же переставили ее на готовящийся к старту «Атлантис». Три основных двигателя сняли 24 мая, а новый комплект установили между 24 и 27 сентября. К середине июня был заменен один из двигателей системы ориентации (RCS) «Индевора».

С 15 июня до конца сентября проводилась модификация электрических цепей «Индевора» с целью повышения эффективности межполетной подготовки. Параллельно в августе техники Центра Кеннеди заменили термостат в левом блоке системы орбитального маневрирования OMS и модифицировали блок конденсата в СЖО орбитальной ступени, а в кабине установили дисплей предупредительной сигнализации. К середине сентября они заменили гидроразъемы вспомогательных силовых установок и установили тормозной парашют, а 24 сентября поставили новые колеса шасси.

В конце сентября на «Колумбии» были выявлены нестандартные продолговатые отверстия под болты на узлах крепления

блоков OMS к хвостовой части фюзеляжа шаттла. Блоки OMS крепятся в 12 точках, причем в каждой используется 14 болтов. Эксперты высказали опасения, что в полете, и в особенности в некоторых аварийных сценариях, ослабленные узлы крепления могут просто сломаться. Была начата проверка остальных кораблей, и на «Индеворе» эти отверстия оказались еще более деформированными. Появилась реальная угроза длительного ремонта, требующего отсрочки старта до января 2002 г. Вызванные в Центр Кеннеди руководители программы Space Shuttle 5 октября пришли к выводу, что нестандартные отверстия не снизили прочность узлов крепления и не помешают успешному полету «Индевора».

24 октября орбитальную ступень перевезли в Здание сборки системы VAB. Там, в 1-м высоком отсеке, начиная с конца августа на мобильном стартовом столе MLP-1 были собраны ускорители VI-110, и к ним подстыковали внешний бак ET-111. Теперь была выполнена стыковка корабля, и рано утром 31 октября собранную систему вывезли на стартовый комплекс.*

2 ноября на старте провели проверку готовности двигательной установки шаттла – FRT (Flight Readiness Test). И не зря: во время теста отказал привод качания двигателя №2 по каналу рысканья. Привод был заменен 10–11 ноября без нарушения графика предстартовой подготовки и проверен 16 ноября. В остальном подготовка прошла гладко, и на День Благодарения (22–23 ноября) работы не планировались.

Грузовой модуль Raffaello прошел межполетную обработку в Корпусе подготовки Космической станции. Его подготовка к новому запуску началась 17 июля, а уже в конце месяца в модуль устанавливали новые стойки. Уже на старте 9 ноября готовый к полету грузовой модуль поместили в грузовой отсек «Индевора».

* Впервые в состав официального пресс-кита NASA по полету STS-108 не были включены данные по составу Транспортной космической системы. Здесь и в итогах полета номера приводятся по данным Билла Харвуда и Джонатана МакДауэлла.

Threatcon Charlie

В связи с военным положением были предприняты чрезвычайные меры по защите от террористической атаки «такого символа Америки, каким является шаттл». Конкретных угроз как будто не было, но власти опасались, что многие из террористов учились в летных школах Флориды и оставшиеся в живых могут выбрать шаттл следующей мишенью. Впервые в истории программы Space Shuttle заранее не была названа дата вывоза «Индевора» на старт. Во время движения мобильного транспортера от VAB к стартовому комплексу в воздухе над Центром Кеннеди находились два истребителя F-15, самолет-разведчик и штурмовые вертолеты Apache, несли дежурство зенитчики. Не была заранее объявлена и дата пробного предстартового отсчета с участием экипажа (8–9 ноября). Говорят, NASA всерьез рассматривало возможность отказаться от объявления времени старта, как это было в 1985–1990 гг. во время засекреченных полетов по программам МО США. Лишь то обстоятельство, что время запуска к космической станции в любой заданный день определяется с точностью до минуты элементарным расчетом, не дало свершиться этой глупости.

Таких мер предосторожности, какие были предприняты в день запуска, не было за все 40 лет пилотируемых пусков с мыса Канаверал. На базу Патрик с базы Эглин была переброшена и начала радиолокационное наблюдение 728-я эскадрилья контроля воздушного пространства. 27 ноября была введена запретная зона для полетов радиусом 56 км вокруг стартового комплекса – шестеро больше, чем обычно. Катера Береговой охраны патрулировали трехмильную зону вокруг старта и зону опасности вдоль трассы полета.

Условия доступа прессы в центры Кеннеди, Джонсона и Драйдена были резко ужесточены, а выданные ранее пропуска аннулированы. В Центре Кеннеди была объявлена третья (из четырех существующих) степень угрозы – Threatcon Charlie. Четвертую не ввели только потому, что она запрещает любую осмысленную деятельность, не то что запуск шаттла. Восемь полицейских машин и агенты специальной службы охраняли астронавтов в день прибытия на старт. Лишь крайне ограниченное число лиц было допущено на выезд астронавтов на старт, куда всегда имели свободный доступ все сотрудники Центра Кеннеди и журналисты.

15 ноября прошел смотр летной готовности, подтвердивший первоначально назначенную дату старта – 29 ноября в 19:42 EST (20 ноября в 00:42 UTC). 25 ноября в Центр Кеннеди прилетели участники полета STS-108, но лишь четверо из семи (Гудвин, Тани, Уолз и Бёрш) участвовали в осмотре корабля.

Запуск

26 ноября в 23:00 EST в 3-м зале Центра управления запусками был начат предстартовый отсчет, включающий 43 часа плюс 25 час 39 мин встроенных задержек. Но из-за нештатной стыковки «Прогресса М1-7» к станции 28 ноября пуска пришлось отложить. Утром 29 ноября, когда должна была последовать команда на заправку внешнего бака, старт отложили на сутки, а вечером перенесли на 4 декабря в 17:45 EST. Предстартовый отсчет был возвращен на отметку T-11 час, повторную башню обслуживания вновь подвели к кораблю. В инкубаторе ADF (см. врезку на след. странице. – Ред.) заменили 36 перепелиных яиц – для эксперимента были нужны яйца, оплодотворенные за 1–2 суток до старта.



в руках Божьих, – отозвался Дом Гори. – Будем Его ждать».

5 декабря все повторилось в точности. Бак заправили. Астронавтов под охраной вооруженного отряда спецназа и в сопровождении вертолета со снайперами доставили на старт и посадили в кабину: экипаж шаттла – на летную палубу, экипаж станции – на среднюю. У Дэна Бёрша пришлось заменить связную аппаратуру: залипла кнопка.

Опять был нарушителем запретной зоны: в 16:05 самолет Piper приблизился к шаттлу на 39 км, был перехвачен самолетами F-15 и посажен в аэропорту Орlando-Санфорд.

На этот раз боялись, что будет превышен предел скорости ветра на посадочной полосе – но обошлось. В 17:19:28 EST (22:19:28 UTC) «Индевор» стартовал.

Нам трудно понять настроечное американцев после 11 сентября: слишком много бед выпало за последние 15 лет, и восприятие притупилось. А для Доминика Гори этот пуск был его

Приводнение ускорителей STS-108 примерно в 350 км восточнее Джексонвилла прошло штатно. 8 декабря они были доставлены в Порт-Канаверал для разборки и исследования. Стартовый стол не получил существенных повреждений.

личным ответом террористам, напавшим на США. «Колокол свободы громко и четко звонит по всей стране, – сказал он за пару минут перед пуском. – Но здесь и сейчас свободе пора реветь. Зажигайте!»

Старт состоялся на самом заходе солнца, и работа трех основных двигателей шаттла была видна вдоль всего восточного побережья США, от Флориды до Пеннсилваннии. С отсечкой двигателей «Индевор» (Т+8 мин 34 сек) исчез с глаз и с трудом был виден в бинокль. Наблюдатели отметили кратковременные вспышки сразу после отсечки двигателей и в момент отделения внешнего бака.

Итак, в 22:28 UTC «Индевор» в 17-й раз вышел на орбиту – на переходный эллипс с перигеем 58 км и апогеем 230 км. В 22:59 пилоты Гори и Келли закончили маневр довыведения OMS-2 длительностью 100 сек и перевели корабль на орбиту с параметрами (высоты относительно сферы радиусом 6378.14 км, расчетные – в скобках):

- > наклонение – 51.64°;
- > высота в перигее – 224.6 км (194.5);
- > высота в апогее – 230.6 км (229.6);
- > период обращения – 89.989 мин.

Метеослужба BBC предсказала на 4 декабря благоприятную погоду: вероятность дождей у берегов Флориды оценивалась лишь в 20%. За пять часов до пуска небо начало темнеть, северо-восточный ветер усилился. Тропический шторм Ольга, дрейфующий в Атлантике в 1000 км от берегов Флориды, все же задел ее своим боком. Одна за другой со стороны океана подходили полосы облаков. Тем не менее внешний бак заправили, а экипаж занял места в кабине.

Около полудня истребитель F-16 ВВС США и вертолет шерифа округа Бревард перехватили частный вертолет Bell 214 и вынудили его сесть в 40 км западнее Центра Кеннеди для расследования. Как оказалось, 67-летний (!) хозяин перелетал только что купленную машину в штат Вашингтон и вошел в запретную зону случайно. Отпустили его только после того, как «Индевор» улетел.

За 45 минут до пуска выяснилось, что прямо под хвостом «Индевора» забыли временные поручни, представляющие серьезную опасность в момент взлета шаттла. Спецгруппа из трех человек срочно выехала на старт и через 20 мин убрала поручни.

Только они выбрались из трехмильной «зоны поражения взрывом», как в 17:33 EST, за 12 минут до расчетного времени пуска, вылетевший на разведку шеф Отдела астронавтов Чарлз Прекурт сообщил, что по трассе выведения высокая влажность. В 17:40 отсчет был остановлен на отметке Т-5 мин до выяснения обстановки. Запуск можно было выполнить до 17:49:51. Но в 17:43 последовал новый доклад Прекурта: ухудшилась погода на Посадочном комплексе, куда должен в случае аварии садиться шаттл: дождь и низкая облачность. «Переносим на 24 часа», – передал на борт руководитель пуска Майк Лейнбах. «Погода

Инкубатор ADF

В.Мохов.

Аппаратура ADF (Avian Development Facility) – второе поколение космических инкубаторов для изучения развития эмбрионов японского перепела в невесомости. Главная цель эксперимента ADF в ходе миссии STS-108 – оценить работу всех его подсистем и, тем самым, снизить риск при создании новых инкубаторов для выведения в невесомости птиц.

ADF обеспечивает оптимальные условия инкубации в течение полета, минимизирует затраты времени экипажа и улучшает научную отдачу, используя новые достижения телероботизации и телеоперации. Проектом создания установки ADF руководил Исследовательский центр Эймса NASA.

Этот автоматизированный инкубатор не требует вмешательства экипажа во время работы. Он рассчитан на загрузку 36 яиц, обеспечивает их виброизоляция, а также минимизирует воздействия на развивающиеся эмбрионы на этапах запуска и посадки шаттла. Две центрифуги с держателями яиц могут обеспечить разные уровни гравитации – от земной (вращение центрифуги) до полной невесомости (центрифуга не вращается).

Для оптимальных условий инкубации температура, влажность, содержание углекислого газа и концентрация кислорода в среде инкубатора предварительно программируются. ADF имеет автоматизированную систему для ввода фиксирующего раствора для сохранения эмбриона в определенные моменты процесса. Момент ввода раствора программируется предвари-

тельно. Чтобы не повредить остальные эмбрионы при возможной утечке введенного раствора в инкубатор, держатель яиц имеет дублирующую систему изоляции. ADF позволяет поворачивать яйца на 180° каждый час, как это делают живые птицы. Установка может размещаться в стойках средней палубы шаттла либо в Express на МКС.

ADF – первая из установок для проведения биологических экспериментов на борту МКС, разрабатываемых по программе SSBPR (Space Station Biological Research Project) в Центре Эймса. По этой программе делаются центрифуга с ротором диаметром 2.5 м для создания переменной гравитации, микрогравитационные научные стойки и биологический перчаточный ящик LSG. Инкубаторы первого поколения, созданные в Центре Эймса, летали на шаттлах в 1986 и 1989 гг. Ожидается, что установки третьего поколения смогут проводить на МКС длительные эксперименты по инкубации яиц.

Кроме испытания систем перспективных инкубаторов, на установке ADF выполнялись два дополнительных биологических эксперимента. Первый из них посвящен изучению влияния факторов космического полета на развитие скелета эмбриона (руководитель – Стивен Доти (Stephen Doty), профессор медицины Больницы по специальной хирургии в Нью-Йорке). Во втором дополнительном эксперименте будет изучаться развитие функций вестибулярной системы птиц (руководитель – Дэвид Дикман (David Dickman), профессор медицины Центрального института глухих Вашингтонского университета в г. Сент-Луис).

По материалам NASA, ARC

Низкая начальная орбита была выбрана потому, что «Индевор» выводился «под станцию». В момент старта она шла над Мексикой в направлении мыса Канаверал, а в ходе выведения почти догнала шаттл. За следующие двое суток кораблю предстояло сделать лишний виток и подойти к МКС сзади – а поэтому нужна была значительная разница в периодах двух объектов.

В каталоге Космического командования США «Индевор» получил очередной номер **26995** и международное обозначение **2001-054A**.

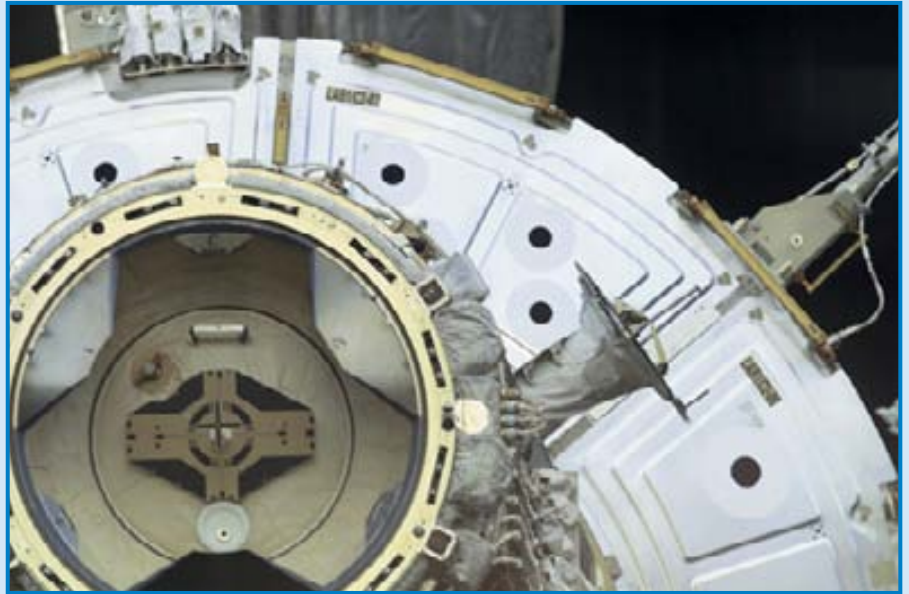
От старта до стыковки

В 00:02 UTC Хьюстон разрешил astronautам открыть створки грузового отсека и развернуть антенну диапазона Ku. К этому моменту была выявлена одна неисправность – не работал один из верньерных двигателей «Индевора», направленных вверх.

За следующие 5 часов экипаж Гори сконфигурировал корабль для орбитального полета и в 01:34 провел первую коррекцию NC1 с подъемом орбиты до 227.4×389.2 км (период 90.653 мин). Бёрш и Уолз собрали бортовую компьютерную сеть, Дэниел Тани включил установку ADF в режим инкубирования, а Марк Келли провел обслуживание модуля биомедицинских экспериментов CBTM (см. врезку. – *Ред.*).

С 05:19 до 12:19 экипаж отдыхал – такой режим дня был обусловлен требованиями по связи с МКС через российские НИПы во время стыковки и совместного полета. К этому моменту проводимые в грузовом отсеке в автоматическом режиме эксперименты CAPL и PSRD были уже выполнены на 15 и 10% соответственно.

6 декабря Гори и Келли выполнили еще две коррекции орбиты «Индевора»: в 17:26 (NC2, высота орбиты 257.9×387.0 км) и в 00:41 (NC3, 258.2×389.1 км). Пилоты прове-



рили системы корабля, необходимые для сближения и стыковки со станцией, а Линда Гудвин протестировала стыковочное устройство ODS и выдвинула его кольцо в переднее положение. Вместе с Келли она испытала манипулятор шаттла, а совместно с Дэном Тани – запатала и проверила выходные скафандры.

Дэн Бёрш и Карл Уолз провели первые сеансы измерений по канадскому эксперименту H-Reflex.

Вечером astronautам дали около трех часов отдыха, но ЦУП-Х так и не оставил их в покое. В надежде сэкономить ресурсы экипаж попросил выключить ряд систем, и в частности – «кондиционер», поддерживающий комфортную температуру. Температура, естественно, вскоре поднялась до 30°C, и аппаратуру пришлось включить обратно. Спали на «Индеворе» с 04:19 до 12:21.

7 декабря в момент подъема корабль был в 1230 км позади станции. В 16:12 пилоты провели подъем орбиты до 355.4×387.9 км, а в 17:44 с расстояния 15 км пошли «на перехват». Дэн Тани отслеживал ход сближения по документации, а Линда Гудвин считывала расстояние с лазерного дальномера. Со станции Фрэнк Калбертсон снимал шаттл телекамерой высокой четкости Dreamtime. В 19:14 в 180 м ниже станции Дом Гори взял управление на себя, вывел «Индевор» в позицию перед станцией и начал медленно подходить к стыковочному узлу на гермоадаптере PMA-2. Касание произошло в 20:03:29 UTC (14:03:29 CST, 23:03:29 DMB) над английским городом Брайтон.

Режим стыковки был выполнен с замечаниями: с первой попытки кольцо стыковочного механизма «не захотело» втягиваться, и лишь когда колебания станции и шаттла прекратились, оно все же поддалось командам Гудвин. Масса МКС с пристыкованным шаттлом составила 247.8 т.

Проверив герметичность стыка, в 22:43 (с 40-минутным опозданием) экипажи открыли люки, и гости перешли на борт станции – первым Доминик Гори, за ним Юра Онуфриенко. Калбертсон приветствовал гостей ударом колокола. «У вас тут отличный дом», – похвалил хозяев командир «Индевора» и рассказал, как замечательно смотрелась станция уже с расстояния в 25–30 км.

В этот и последующие дни экипажи отдыхали с 04:19 до 12:19. К утру следующего дня программа экспериментов CAPL и PSRD была выполнена на 50 и 76% соответственно.

8 декабря в 17:11 Линда Гудвин и Марк Келли с помощью манипулятора подняли модуль Raffaello из грузового отсека и в 17:55 пристыковали его на боковой узел модуля Node 1. Около 01:30 люк в Raffaello был открыт, и под руководством Дэниела Тани началась его разгрузка.

Вторым событием дня была процедура вступления в права хозяев экипажа Онуфриенко, спланированная так же, как и четыре месяца назад экипажу Калбертсона. На второй день совместного полета, 8 декабря в 22:11, командир уходящей экспедиции

Модуль для коммерческих биомедицинских экспериментов

В.Мохов.

С помощью модуля для проведения коммерческих биомедицинских экспериментов CBTM (Commercial Biomedical Testing Module Experiment) в полете STS-108 предполагается создать лекарства, с помощью которых можно будет лечить остеопороз – изнурительную болезнь, приводящую к переломам костей и сокращающую продолжительность жизни людей. В основном этому заболеванию подвержены женщины (около 80% из всех зарегистрированных случаев остеопороза). Им страдают более 30 млн жителей США.

Перспективу лечения болезни специалисты биотехнологической фирмы Amgen Inc. (г. Таузенд Окс, шт. Калифорния) связывают с созданием лекарств на основе белка остеопротегерина (osteoprotegerin, OPG) – мощного регулятора метаболизма кости. Эксперимент по оценке влияния белка на костную ткань выполнен в модуле CBTM в ходе полета STS-108. Аппаратура для его проведения разработана фирмой Amgen совместно с одним из 17 ком-

мерческих космическими центрами NASA – BioServe Space Technologies при Университете штата Колорадо (г.Валуна) и Университете штата Канзас (г.Манхэттен). Руководитель эксперимента – доктор Пол Костенюк (Paul Kostenuik) из фирмы Amgen.

В ходе эксперимента в модуле CBTM будут наблюдаться 12 лабораторных мышей, которым вводится препарат с OPG. В условиях невесомости, как известно, костная ткань охрупчивается из-за потери кальция. Этот процесс сходен с тем, что происходит в костях больных остеопорозом. После возвращения из полета мышей-«астронавтов» ученые из Amgen и BioServe сравнят их с другой дюжиной мышей, которая получала OPG, оставаясь на Земле в условиях гравитации.

Этот эксперимент очень заинтересовал также специалистов NASA. Рост ломкости костей – одна из проблем, возникающих в длительных миссиях. Ученые хотят понять: можно ли использовать OPG для профилактики охрупчивания костной ткани у astronautов в будущих межпланетных полетах? До сих пор белок OPG ни разу не изучался в космосе.

По материалам NASA, Amgen и BioServe

доложил, что замена индивидуальных ложементов в «Союзе ТМ-33» закончена. И в эту ночь Калбертсон, Дежуров и Тюрин ушли ночевать на шаттл, а Онуфриенко, Уолз и Бёрш остались на станции. Формальная же передача вахты состоялась 13 декабря.

На среднюю палубу «Индевоора» перенесли со станции установки APCF и DCPCG и культуры клеток, выращенных на установке CBOSS. Взамен с шаттла на МКС были перенесены и установлены в экспресс-стойку №4 блоки для выращивания кристаллов протеинов PCG-STES №7 и 10 (в последней были активированы шесть камер роста) и новые образцы для CBOSS.

Из модуля Raffaello на борт станции перенесли оранжерею ADVASC и установку ZCG для экспериментов с кристаллами целолитов. Единственное, что было решено не переносить на станцию – аппаратуру MEPS (Microencapsulation Electrostatic Processing System). Ее контейнеры с образцами незадолго перед запуском не прошли вакуумный тест, и их не загрузили на шаттл. Как следствие, ни к чему держать на борту и установку.

В 21:44 Гори, Келли, Калбертсон и Онуфриенко беседовали с корреспондентами MSNBC, CBS News и телестанции WAGT-TV (Огаста, Джорджия). И опять, в который уже раз, главной темой было 11 сентября, и опять Фрэнк Калбертсон рассказывал, как узнал о налете от врача экипажа, как бросился с камерой к иллюминатору, как снимал дымящийся Нью-Йорк, как узнал, что командиром American Airlines 77 был Чарлз Бёрлинггейм, его товарищ по Академии ВМС США... Американец признал, что не представляет себе изменившийся мир и страну, куда ему предстоит через неделю вернуться.

9 декабря члены трех экипажей разгружали модуль Raffaello и почти закончили перенос грузов из кабины «Индевоора». Гудвин и Тани проверяли и готовили инструменты к предстоящему выходу в космос.

Между 15:00 и 16:00 Гори и Келли выполнили первый подъем орбиты станции. Двигатели «Индевоора» работали в импульсном режиме около часа и увеличили высоту орбиты с 362.7×387.4 до 367.6×389.1 км.

В 22:24 все десять космонавтов и астронавтов собрались в модуле Destiny, чтобы почтить память жертв террористической атаки на Нью-Йорк и Вашингтон 11 сентября 2001 г. На «Индевооре» на станцию были доставлены американский флаг, извлеченный из-под развалин Всемирного торгового центра, флаг Морской пехоты из разрушенного здания Пентагона и флаг со здания Капитолия штата Пеннсилвания, в котором рухнул четвертый захваченный террористами самолет. Доминик Гори и Фрэнк Калбертсон обратились к американцам со словами соболезнования. Командир «Индевоора» показал привезенный флаг, но не стал его разворачивать: он все еще пахнет дымом и пеплом, и от него может сработать пожарная сигнализация...

Кроме этих реликвий, на борту «Индевоора» находятся 6000 маленьких американских флажков, которые будут переданы родственникам 3900 погибших и некоторым из тех, кто сумел спастись, флаг пожар-



Все в сборе: белые футболки (МКС-3) – Фрэнк Калбертсон, Михаил Тюрин, Владимир Дежуров; серые футболки (МКС-4) – Карл Уолз, Юрий Онуфриенко, Дэниел Бёрш; синие футболки (STS-108) – Линда Гудвин, Марк Келли, Доминик Гори, Дэниел Тани

ного департамента Нью-Йорка и постер с портретами 343 пожарных, погибших в здании WTC, 91 нашивка и 23 эмблемы нью-йоркских полицейских.

В 00:43 для подготовки к выходу в космос были закрыты люки между «Индевоором» и станцией. Экипаж Онуфриенко остался на борту МКС в привычной атмосфере, а экипажи Гори и Калбертсона на шаттле – в условиях пониженного до 530 мм рт.ст. давления. Эта мера всегда предпринимается на шаттле перед внекорабельной деятельностью, чтобы сократить время десатурации астронавтов перед выходом и ускорить реадaptацию после него.

Гудвин и Тани в открытом космосе

Целью выхода **10 декабря** была установка теплоизолирующих «одеял» на приводы «Бета» солнечных батарей американского сегмента, расположенных на секции Р6 будущей поперечной фермы станции. Приводы, известные также под названием BGA (Beta Gimbal Assembly), предназначены для поворота солнечных батарей в наиболее эффективную с точки зрения освещенности Солнцем ориентацию. Однако использование их по назначению затруднено: приводы вращаются с трудом, временами даже застревают, и моторы приводов испытывают опасные скачки токопотребления. И электрическая часть тут не при чем: что-то где-то задевает и трет.

Сначала было решено менять модуль подшипника, привода и контактных колец BMRRM правой сборки BGA, и Гудвин и Тани начали готовиться к этой опасной работе. Опасной не для них самих, а для станции, которую на время замены пришлось бы почти полностью обесточить. Но позднее появилась спасительная идея: а что если под действием перепада температур между освещенной и теневой стороной подшипники модуля BMRRM деформируются и из-за этого начинают хуже вращаться? (А о чем, интересно, думали разработчики и как испытывали свою конструкцию до доставки на борт?) Было решено не торопиться со

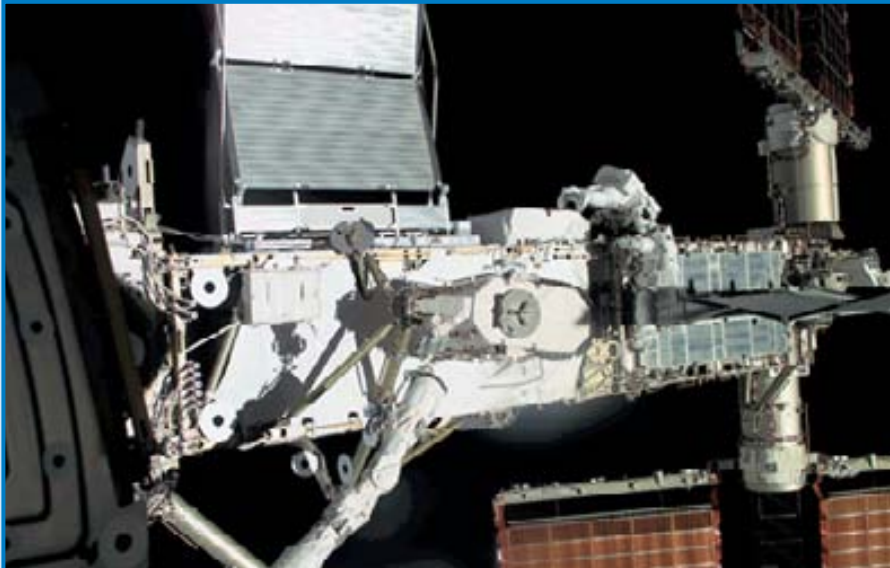
сложной и опасной заменой, а пока укрыть теплоизолирующим материалом обе сборки BGA, снизив тем самым перепады температур. Если поможет – отлично, а если нет, придется все же в мае 2002 г., в полете STS-111, заменить один модуль BMRRM.

4-часовой выход планировалось начать в 17:24, однако Линда и Дэн отстали от графика. Лишь в 17:47 они разгерметизировали шлюзовую камеру, в 17:49 открыли люк, в 17:52 перешли на автономное питание скафандров и в 18:03 и 18:14 вышли наружу – первой Гудвин (у нее это был второй выход, в 1996 г. она уже работала за бортом «Мира»), Тани – вторым. «Я пошел погулять, вернусь через пару часов», – сказал он, выходя из люка.

Выбравшись из-под гермоадаптера PMA-2, к которому был пристыкован шаттл, они поднялись на край грузового отсека, где астронавтов ждал манипулятор «Индевоора». Отсюда Марк Келли поднял Гудвин и Тани к секции Р6, но не до места работы, а докуда мог дотянуться манипулятор. А дальше – 10 метров «пешком», последовательно перестыковываясь двумя карабинами к поручням, под чутким руководством Доминика Гори. Три этажа по вертикальной стенке, если вам так легче воспринимать, таща за собой весьма объемное «одеяло».

Установка «одеял» теплоизоляции заняла полтора часа. «Одеяла» натягивались на корпуса модулей BMRRM с трудом, на левом из 12 «липучек» удалось застегнуть лишь 11. Но справились. «Скажите Дэну и Линде, что они хорошо поработали», – передал из ЦУП-Х капком станционной смены Чарлз Камарда.

В 20:20 Гудвин принялась за незакрытый 4-й замок фиксации в выдвинутом положении правой GBA, который ровно год назад не удалось закрыть Карлосу Норьега и Майклу Блумфилду. В принципе и три замка держали привод и батарею «мертво», но почему бы не поставить все штатно? Идея состояла в том, чтобы слегка повернуть ось механизма, зажав ее специальным инструментом. Но – ни в какую. Линде и Дэну сделать это тоже не



Работа на секции R6. Ручкой машет Дэниел Тани

реть на проплывающую внизу Землю, на Хьюстон, на пригороды, где они живут, помахать рукой родным. В 21:57 они вернулись в шлюзовую камеру «Индевор» и в 22:04 начали ее наддув. Продолжительность 31-го выхода в рамках программы МКС составила 4 час 12 мин по правилу подсчета, используемому NASA (от перехода на автономное питание до начала наддува), или 4 час 08 мин от открытия до закрытия люка, или 4 час 17 мин от разгерметизации до начала наддува. 18 выходов из 31 выполнены за один год, а в 2002 г. к ним должны добавиться еще 22.

А пока на шаттле проводили выход, оставленные на станции Онуфриенко, Бёрш и Уолз продолжали разгрузку Raffaello и довели «процент выработки» до 70%, а еще провели эксперимент H-Reflex.

Около 24:00 люки между «Индевором» и МКС были открыты.

10 декабря. Из-за нерасчетных температур на входе в испаритель СКВ1 последний был отключен. Тесты первого комплекта «Регул» положительного результата не дали. Завис компьютер центрального поста №1 (КЦП1). При переводе поглотительного патрона Ф1 блока очистки от микропримесей (БМП) по телеметрии зафиксирован отказ БМП. – В.И.

Утром **11 декабря** ЦУП-Х сообщил командир «Индевор», что экономия дала свои плоды и полет шаттла продлен на сутки. Теперь можно было заняться ремонтными работами на станции, в частности с бегущей дорожкой и системой кондиционирования воздуха.

В этот день исполнилось три месяца со дня атаки против США. В 13:46, в момент удара первого самолета по башне Всемирного торгового центра, на всей территории США, в ЦУП-Х и на борту МКС началась траурная церемония. Были исполнены государственные гимны США и России, и ведущий руководитель полета МКС от США Уэйн Хейл обратился к трем экипажам. Он напомнил о том, что под развалинами WTC погибли не только американцы, но и более 200 человек из стран-партнеров США по МКС: Канады, Италии, Франции, Германии, Японии и России.

11 декабря был в основном закончен (на 95%) перенос грузов на станцию: более 385 кг пищи, примерно 450 кг одежды и предметов личной гигиены, 135 кг научной аппаратуры, 360 кг оборудования для выходов, 270 кг медицинского оборудования.

Между 16:15 и 17:15 был выполнен второй подъем орбиты МКС, с 366.9×388.5 до 371.7×390.4 км.

В 15:24 Онуфриенко, Дежуров и Тюрин провели пресс-конференцию для российской прессы и телевидения в ЦУП-М. В 20:04 состоялась пресс-конференция для американских СМИ. Естественно, были вопросы, чего старожилам станции больше всего хочется. Калбертсон хотел «по-настоящему горячий душ» и хорошую порцию мороженого, Дежуров – сауну, а Тюрин готов был довольствоваться «хорошей кружкой холодного пива». Линда Гудвин, которая в этом полете отвечает за грузооборот, пожаловалась, что это более тяжелая работа, чем выход в космос. Трудно не таскать грузы (своей массы они, кстати, не теряют, и это действительно тяжелый физический труд) – трудно не ошибиться. А следующий корабль, чтобы исправить ошибку, будет лишь через три месяца.

11 декабря. В сеансе 20:34–20:44 ДМВ был включен в режим регенерации второй патрон БМП. Через 14 минут блок отказал. В сеансе 23:25–23:36 ДМВ его включили вновь, и вновь второй патрон – в режим регенерации. На этот раз все прошло штатно. – В.И.

12 декабря экипажи выполняли загрузку Raffaello и к вечеру заложили в него более 800 кг возвращаемых грузов и мусора. Астронавты успешно (и досрочно) выполнили ремонт бегущей дорожки, заменив большую часть ее узлов новыми, а старые упаковали для обследования и ремонта на Земле.

Между 15:30 и 16:30 орбита МКС была поднята в третий раз, и сильнее всего: с 371.3×390.2 до 381.9×394.4 км. Впрочем, не выше, чем вытаскил ее в июле «Атлантис». Затем в августе орбиту станции корректировал «Дискавери», а 11 октября – «Прогресс М-45». Но и после этого орбита станции «проваливалась» очень быстро, и пришлось корректироваться вновь. Одно хорошо: через пару лет, когда шаттлы станут летать всего 4 раза в год, солнечная активность снизится, и расходы топлива на поддержание орбиты будут меньше.

Между 16:50 и 18:20 с «Индевор» был выполнен сброс отработанной воды. Так как почти весь полет проходил в благоприятных условиях освещенности, станцию наблюдали во многих странах мира, и между 18:05 и 18:10 несколько десятков наблюдателей Британии и Франции видели и даже засняли поразительную картину: у связи шаттл-МКС появился хвост, как будто у кометы. Единственное, в чем наблюдатели разошлись, так это в длине хвоста: от 3–4° до 60°! Два дня спустя, 14 декабря, аналогичное явление наблюдалось в 14:44 UTC.

Вечером 12 декабря экипаж «Индевор» и ЦУП-Х заметили сбой в работе инерциального измерительного блока IMU №2, продолжавшийся 45 минут. В этот момент в работе было два IMU, а третий в порядке экономии электроэнергии был выключен.



Система виброизоляции бегущей дорожки TVIS

12 декабря. Прошли два телесеанса по эксперименту «Конструктор» с передачей в ЦУП-М, один даже раньше официального подъема экипажа. На встрече с экипажем присутствовал разработчик робота из фирмы Lego; в качестве поощрительного приза компания организовала доставку лучшего робота на борт МКС. В ТВ-сеансе принимали участие все трое российских космонавтов.

Тренировки в «Чибисе» отменены, но успешно выполнен ремонт TVIS. – В.И.

Его немедленно включили и ввели в систему, а IMU №2 отключили от компьютеров орбитальной ступени. Причины сбоя остались загадкой, и, по-видимому, их удастся установить только при разборке на Земле. Для нормального завершения полета «Индевор» нужен только один работающий блок IMU (хотя однажды, в 1991 г., из-за отказа всего одного IMU полет досрочно прервали). Но вот насколько расследование задержит следующий пуск – неизвестно.

13 декабря ожидался менее напряженный рабочий день, чем обычно. Экипаж шаттла разбудили на час позже, в 13:17, песней умершего 29 ноября Джорджа Харрисона. Большая часть дня ушла на такелажные работы.

В 21:09 все 10 астронавтов и космонавтов собрались в Destiny и провели формальную передачу станции от 3-й основной экспедиции к 4-й. Фактически же с 8 декабря экипаж Онуфриенко дневал и ночевал на станции, принимая ее от команды Калбертсона.

14 декабря экипаж «Индевора» разбудили в 11:12 «народной русской песней My Sweetheart для Онуфриенко, Дежурова и Тюрина». Что это было на самом деле – «Милая моя» Юрия Визбора или что-то совсем другое, пресс-служба ЦУП-Х не объяснила. Да и на станции подъем был на полчаса позже, по гудку, так что командир ЭО-4 все равно ее бы не услышал...

Утром Дежуров и Онуфриенко заменили неисправный компрессор в системе кондиционирования воздуха Служебного модуля. Затем Калбертсон спросил ЦУП-Х, может ли его команда сделать еще что-нибудь. Услышав отрицательный ответ, Фрэнк заметил: «Тогда пора домой».

14 декабря. Владимир и Юрий смонтировали второй комплект системы СКВ2, потратив на работу более 4 часов каждый. В сеансе 5:57–6:12 GTM 15 декабря система была включена. – В.И.

Остальное время заняла укладка грузов в Raffaello и в кабину шаттла. Около 16:00 люк в MPLM был закрыт. После того, как все 16 болтов, сжимающих Raffaello с узловым модулем Node 1, были автоматически отвернуты, в 21:57 Марк Келли и Линда Гудвин отстыковали его при помощи манипулятора. В 22:44 Келли опустил грузовой модуль в «трюм» шаттла, где Raffaello был зафиксирован

пятью надежными замками. Эти операции были выполнены с примерно часовой опозданием.

Вечером 14 декабря ЦУП-Х получил из Космического командования США предупреждение об опасном сближении станции с 2-й ступенью РН «Космос-3М», которой 27 декабря 1971 г. был запущен советско-французский научный спутник «Ореол». Сближение до расстояния порядка 500 м (это действительно опасно, хотя точность двухсуточного прогноза вряд ли была выше, чем само прогнозируемое расстояние) должно было произойти 16 декабря в 14:56:10 над севером Австралии. Для уклонения от этого объекта на 15 декабря запланировали маневр с помощью двигателей шаттла, а расстыковку пришлось сдвинуть с 16:00 на 16:37.

Расстыковка

15 декабря время отдыха сдвинули еще на час, и астронавтов подняли в 10:17. При прощании Калбертсон преподнес экипажу 4-й экспедиции подарок – маленькую новогоднюю елку с висящими на ней конфетами. «Надеюсь, это поможет вам сохранить бодрость духа», – сказал он.

В 13:16 экипажи Гори и Онуфриенко закрыли люки между шлюзовой камерой «Индевора» и гермоадаптером РМА-2 стан-

ции. Маневр уклонения от опасного сближения был начат в 14:55; четыре направленных вниз двигателя «Индевора» работали в импульсном режиме около 20 мин и подняли орбиту станции с 380.5×393.8 до 381.0×395.6 км. Как следствие, минимальное расстояние между МКС и ступенью увеличилось до 65 км.

При расстыковке в 16:37 от запланированного полного облета станции с фотографированием оставалась лишь первая четвертушка, от положения «шаттл впереди» до положения «шаттл сверху». Далее объекты входили в тень, смысл в дальнейшем облете пропал и в 11:20 Марк Келли должен был увести «Индевор» от станции. Все-

Интересно, что во всех случаях, о которых стало известно, опасное сближение могло произойти с действительно крупными объектами – ступенями РН. Хотя мелких фрагментов в космосе значительно больше, они быстро тормозятся и очень недолго могут находиться на высоте орбиты МКС.

Данные о том, как КК США взаимодействует с NASA в прогнозе опасных сближений, были опубликованы в апрельском (2001) номере сетевого журнала Orbital Debris Quarterly News (http://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/news_index.html). В КК США на специализированной рабочей станции с обозначением ASW рассчитываются декартовы вектора состояния всех объектов с перигеями ниже 600 км. Те объекты, для которых однажды было предсказано сближение в пределах объема 40×80×80 км, берутся на особый контроль. Если моделирование показывает, что объект попадает в зону размером 4×50×50 км, то за 72 часа до этого события уведомляется Центр Джонсона NASA. Если вероятность столкновения превышает 0.0001 и прогноз остается стабильным по мере уточнения орбит, производится маневр уклонения. Оценки показывают, что такие маневры требуются примерно дважды в год.

15 декабря. За пять часов до расстыковки и за два часа до закрытия люка в шаттл Владимир и Михаил выполнили свой заключительный эксперимент на борту МКС – «Парадонт» по исследованию состояния тканей парадонта в условиях космического полета. – В.И.



Два основных транспортных корабля МКС, один на фоне другого

Спутник Starshine 2

В.Мохов. «Новости космонавтики»

КА Starshine 2 («Звездное сияние»), разработанный и изготовленный при участии студентов и школьников США и ряда других стран мира, предназначен для калибровки средств радиолокационного наблюдения космических объектов ВМС США, а также отработки перспективных технологий и исследования вариаций плотности земной атмосферы на высотах ниже 400 км в зависимости от изменения солнечной активности.

Сферический корпус аппарата (диаметром 483 мм и массой 38,6 кг) изготовлен из алюминия; его внешняя поверхность покрыта 845 полированными алюминиевыми зеркалами диаметром около 25 мм. Заготовки зеркал изготовлены учащимися технических специальностей Бриджерлендского центра прикладных технологий (г. Логан, Юта), а затем разосланы в 660 школ 26 стран мира для шлифовки и полировки. Отделение оптики и фотоники Огденского центра материально-технического обеспечения ВВС США на авиабазе Хилл покрыло зеркала защитной пленкой двуокиси кремния. Установку зеркал на КА выполнил разработчик – Исследовательская лаборатория ВМС США (NRL). В Центре Кеннеди Starshine 2 установили в стартовый контейнер Hitchhiker на ферме MACH-1.

Солнечные зайчики от зеркал Starshine можно будет увидеть невооруженным глазом в утренние и вечерние сумерки как вспышки яркостью до нулевой звездной величины. Визуальным сопровождением КА займутся 30000 студентов и школьников, которые будут отмечать время его

прохождения на фоне звездного неба. После обработки данные будут распространяться через Internet (сайт <http://www.azinet.com/starshine>). NRL и Космическое командование США будут использовать эти измерения для вычисления орбиты Starshine 2. Студенты и школьники смогут использовать их для составления прогнозов наблюдения КА. Проект носит образовательный характер: учащиеся смогут овладеть не только техникой наблюдения КА, но и рассчитать его орбиту и условия видимости по данным из Internet.

Срок баллистического существования Starshine 2 составит 6-8 месяцев. На основании ежедневных наблюдений студенты и школьники смогут оценивать изменения плотности верхних слоев атмосферы Земли и наблюдать за солнечной активностью и появлением пятен на нашем светиле. Результатом этих наблюдений должна стать зависимость периода обращения Starshine 2 от интенсивности солнечной радиации. Такие исследования позволят оценить, как солнечные штормы влияют на плотность атмосферы и на аэродинамическое сопротивление, действующее на низкоорбитальные КА.

По некоторым сообщениям, Starshine 2 имеет специальную газовую систему закрутки, которая обеспечит частоту вращения КА $\sim 5^\circ/\text{с}$, что даст большую частоту «вспыхивания» КА при наземных наблюдениях, чем у пассивного «незакручиваемого» спутника. Кроме того, спутник несет 31 лазерный уголкового отражателя, равномерно распределенных по поверхности корпуса. Они позволят следить за Starshine 2 с помощью международной лазерной спутниковой сети SLRN (Satellite Laser Ranging Network).

Программа Starshine, начатая осенью 1998 г., должна была позволить пронаблюдать изменения параметров верхней атмосферы Земли за весь 11-летний цикл солнечной активности. В течение этого срока предполагалось ежегодно выводить на орбиту КА Starshine в качестве попутной (однооразовые ракеты) или второстепенной ПН (шаттлы). С тех пор на орбиту выведено три спутника этой серии.

Starshine 1 был запущен на орбиту 5 июня 1999 г. с борта «Дискавери» (полет STS-96) (НК №7, 1999, с.16-17). Он имел примерно те же характеристики, что и Starshine-2: диаметр 480 мм, масса 38,3 кг, 877 зеркал на поверхности. Однако для ориентации на КА стоял магнит, а закрутку обеспечивал «фотонный флюгер» – пластины, окрашенные отражающей и поглощающей красками. Вихревые токи, наводимые от «флюгера» в корпусе, поддерживали вращение со скоростью около 1 об/мин. Наблюдения КА были рассчитаны на 8 месяцев; он сошел с орбиты 18 февраля 2000 г.

Запуск Starshine 2 планировался на 2000 г., но состоялся лишь год спустя. За это время был изготовлен более крупный Starshine 3 (диаметр 940 мм, масса 89,4 кг, 1500 зеркал). Два месяца назад он отправился в полет на ракете Athena 1 с космодрома на о-ве Кодьяк (НК №11, 2001, с.34-35). Срок баллистического существования Starshine 3 – 3 года.

К концу 2001 г. завершены изготовление заготовок зеркал для Starshine 4 и 5 и их рассылка учащимся разных стран для полировки. Запуск спутников предварительно намечен на 2002 г., но носители пока не определены.

По материалам NASA и NRL

го за виток до расстыковки Хьюстон решил отложить ее почти на час, что позволяло увеличить продолжительность облета до полувитка.

В соответствии с этим последним планом в 17:28 UTC (11:28 CST, 20:28 ДМВ) над Индийским океаном «Индевор» и станция расстыковались, и Дэн Бёрш салютовал уходящему кораблю ударом в колокол. Масса станции после ухода «Индевора» составила 137 т.

С 17:58 до 18:22 Марк Келли выполнил облет, а в 18:51 выдал импульс расхождения. Корабль снизился до 355.1×392.6 км. Из-за значительного расхода топлива на лишней маневр на ночь пришлось изменить ориентацию корабля. Он летал днищем в сторону Земли, так что в иллюминаторы кабины видеть ее было нельзя.

С этого момента у экипажей Гори и Калбертсона было свободное время. Правда, в 21:09 с ними на связь вышли корреспонденты KGO-TV (Сан-Франциско), Fox News Network и Associated Press. «Мы начали готовиться к этому полету 11–12 месяцев назад и никогда не надеялись, что он пройдет так хорошо, – сказал Гори. – Мы очень счастливы и готовы быть дома к Рождеству». «Самое важное, что мы закончили нашу миссию и остались друзьями», – заявил Калбертсон.

Starshine 2

16 декабря в 09:14 начался 12-й рабочий день на «Индеворе», посвященный главным образом проверке всех систем, необходимых для приземления шаттла, и укладке всех грузов, которые должны быть надежно закреплены в это время.

В 15:02:34 из контейнера в грузовом отсеке шаттла был выведен в автономный полет спутник Starshine 2. Он был отстрелен в направлении полета со скоростью около 1 м/с и потому оказался на орбите немного выше (51.64°, 359.3×392.5 км, 92.005 мин), чем сам «Индевор». В каталоге КК США этот спутник получил номер **26996** и обозначение **2001-054В**. Чтобы больше не встретиться с ним, в 18:50 Гори и Келли провели еще одну коррекцию и понизили орбиту «Индевора» до 353.9×377.6 км.

К сожалению, и этот второй по номеру и третий по времени запуска спутник серии Starshine не оправдал надежд своих создателей. Нет, вспышки от полированных зеркал на его поверхности опытные наблюдатели видели, и иногда довольно яркие, до 2^м включительно. Но – всего по одной-две вспышки за 10-минутный пролет от горизонта до горизонта. И причина была все та же: из-за наводимых токов вращение металлического корпуса спутника быстро торозилось в магнитном поле Земли. Если бы

он вращался быстро, вспышки следовали бы одна за другой, и Starshine 2 мог бы стать более популярен в той аудитории, для которой создавался.

Правда, разработчики готовят систему раскрутки для 4-го и 5-го аппарата, которые планируется запустить с шаттла в полете STS-114 в январе 2003 г.

Приземление

На **17 декабря** было запланировано приземление «Индевора» во Флориде, и в 09:19 его экипаж был разбужен песней Джона Бон Джови «Пожалуйста, приезжай домой к Рождеству». «Мы все очень надеемся вернуться к Рождеству, особенно Фрэнк и его команда», – откликнулся Дом Гори.

В 12:50 астронавты начали работать по документации «Посадка». В 14:22 были закрыты створки грузового отсека. За 15 минут до расчетного момента торможения «Индевор» развернулся хвостом вперед. Бесполоила облачность во Флориде: метеорологи не были уверены, не усилятся ли она за оставшиеся полтора часа. Лишь за 8 минут руководитель посадочной смены Лерой Кейн дал разрешение на сход с орбиты.

В 16:48:13 Гори и Келли включили двигатели OMS на торможение на 186 сек. «Индевор» снизил скорость на 92 м/с и сошел с орбиты. Он пересек Тихий океан, вошел в



Сообщения ▶

⇨ 19 декабря Консультативный совет NASA полностью поддержал выводы Комиссии Янга по финансированию программы МКС (НК №1, 2002). Совет, возглавляемый Чарлзом Кеннелом (Charles Kennel), рекомендовал, чтобы на ближайшие два года NASA сфокусировалось на сокращенном варианте МКС с экипажем из трех человек. Совет также заявил, что до тех пор, пока NASA не восстановит доверие к себе в финансовой области, агентство не должно брать на себя никаких обязательств по достройке станции, за исключением срочных работ, делающих расширение станции возможным в будущем. Наконец, Совет потребовал, чтобы NASA немедленно сформулировало научные приоритеты программы МКС, без которых она лишается общественной поддержки. – И.Л.



⇨ 20 декабря Сенат Конгресса США единогласно утвердил Шона О'Кифи (НК №1, 2002) в должности администратора NASA. Этому предшествовало обсуждение О'Кифи на комитете по торговле, науке и транспорту 7 декабря, где кандидат пообещал сделать своей главной целью наведение финансового порядка в NASA, «но не за счет научных новшеств». Что же касается судьбы МКС, О'Кифи выразил надежду принять решение относительно ее достройки в течение ближайших 12–24 месяцев. – И.Л.



⇨ Росавиакосмос и Национальное космическое агентство Украины (НКАУ) объявили 1 декабря, что их совместной комиссией отобрано пять научных проектов из намеченных семидесяти для совместной реализации на российском сегменте МКС. В 2002 г. стороны приступят к созданию необходимой научной аппаратуры для их проведения. – К.Л.

атмосферу, прошел, затормаживая свой полет, над Мексикой и Кубой и вышел к Флориде южнее Орlando. Выполнив левый поворот на 249°, Доминик Гори вышел на ось полосы 15, вывалился из облаков (ох и низкими же они были!) и в 17:55:10 коснулся ее. Пробег длился 63 секунды.

Калбертсон, Дежуров и Тюрин самостоятельно вышли из шаттла, но в традиционном обходе его участие не приняли. Трое американских врачей и один российский тут же взялись за них, и до того, как получить пиво и мороженое, ребятам предстояло пройти 4-часовое медицинское обследование...

Только около 100 человек встречали экипаж «Индевора» в Центре Кеннеди: жена и пятеро детей Фрэнка, жены Владимира и Михаила, родственники остальных астро-

навтов, руководители NASA. Над флоридским космодромом барражировали четыре вертолета с вооруженной охраной. Меры безопасности, предпринятые после 11 сентября, пока остаются в силе.

Осмотр орбитальной ступени после посадки выявил 57 повреждений на ее нижней части (в т.ч. 14 крупных, размером 1 дюйм и более) и 9 – на верхней (из них 4 крупных).

Вечером «Индевор» отвезли с полосы в здание OPF для подготовки к следующему полету, STS-111. По состоянию на 31 декабря, 18-й старт этого корабля планируется на 2 мая 2002 г., и именно на нем экипаж Онуфриенко вернется на Землю.

По сообщениям NASA, JSC, KSC, BBC США, РКК «Энергия», AP, Reuters

У России есть 12.5% рабочего времени экипажа...

О.Волков

специально для «Новостей космонавтики»

13–19 декабря в ЦУП-М на встрече представителей российско-американской группы по полезной нагрузке (ПН) были подведены итоги экспериментов первых трех экспедиций и, с учетом конкретных примеров планирования и управления, согласованы правила учета времени на операции с ПН. Решено, что возможная доработка не приведет к пересмотру уже полученных результатов.

Согласно правилам, в процессе планирования и выполнения операций каждый партнер (пока только Россия и США) согласен работать в соответствии со своими квотами. По окончании экспедиции результаты будут сравниваться с процентными квотами и, в случае их расхождения, компенсироваться в последующих экспедициях партнером, превысившим квоту. Определено, что в квоту партнера засчитываются все операции с ПН, кроме выполненных за счет личного времени экипажа, если эти работы взяты экипажем из списка дополнительных задач, а не внесены в распорядок дня.

Хотя США купило у России 4000 часов «экспериментального» времени и квота России, начиная с третьей экспедиции, уменьшилась до 12.5% по сравнению с 50% на первой и второй экспедициях, согласно правилам, Россия по-прежнему располагает большим ресурсом. Это личное время российских членов экипажа. Было уточнено, что у России есть 12.5% рабочего времени экипажа, оставшегося от проведения необходимых служебных операций, свободное время российских членов экипажа МКС и время российских членов экспедиций посещения. Пример: объем экспериментов, выполненных россиянами во время МКС-3, превысил российскую квоту, выделенную на проведение экспериментов.

Достаточно быстро были согласованы все виды подлежащих квотированию операций. Но вопрос – как считать время, потраченное на проведение ВКД, если в этот период выполняются эксперименты? – вызвал жаркую дискуссию. США могут осуществлять ВКД как экипажем шаттла, так и экипажем МКС. Так как время экипажа шаттла – ресурс американский, то все эксперименты во время ВКД проводятся его

экипажем. Россия может осуществлять выходы и проводить во время них эксперименты только экипажем МКС.

Поставить все точки над «i» не удалось, но на примере пяти проведенных в 2001 г. и четырех планирующихся в 2002 г. российских выходов разработаны временные (до 2003 г.) правила. Согласовано: если ВКД идет в интересах только ПН, то вся подготовка – в квоте партнера. А если основные задачи выхода – служебные, то ВКД считается служебной и партнер «оплачивает» только время подготовки ПН и действия с ней во время ВКД. Так, все три выхода 2002 г. с операциями по ПН отнесены к служебным. А вот проведенная 15 октября установка трех панелей МРАС&SEED (служебных операций нет) отнесена к ВКД по ПН, и подготовка засчитана в российскую квоту.

Во многом благодаря принципиальной позиции руководителей российской делегации Валерия Борисова (первый зам. директора ЦНИИмаш) и Александра Маркова (зам. генерального конструктора РКК «Энергия») итоговые результаты трех экспедиций стали для нас выгодными: суммарная компенсация России США оказалась чуть больше часа.

МКС-4 начинается с опорой на годовой опыт экспериментов и, самое главное, на согласованные правила игры. Теперь эффективность выполнения программы зависит от того, как партнер распорядится своими ресурсами.



Хроника полета экипажа МКС-4

Продолжается полет 4-й основной экспедиции (Юрий Онуфриенко, Карл Уолз и Дэниел Бёрш) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШК Quest – С01 «Пирс» – «Союз ТМ-33» – «Прогресс М1-7»

В.Истомин.

16 декабря. 12 сутки полета экипажа МКС-4. Карл Уолз начал проведение эксперимента BSTC (обработка первого набора образцов в установке CBOSS). Командиру экипажа Юрию Онуфриенко и второму бортинженеру Дэнну Бёршу дали поработать физически: они разгружали «Прогресс». Юрий нашел время провести ТВ-сеанс с семьей.

ЦУП-М оценил эффективность солнечных батарей СМ. Обычно это делают в день нахождения Солнца в плоскости орбиты станции, но 11 декабря это было невозможно из-за совместного полета с шаттлом, а поему оценку провели при угле 23°. Для этого станцию перевели из орбитальной ориентации в равновесную и вели так четыре световых участка. Результаты оценки эффективности СБ еще уточняются, а вот затраты топлива на работу стали известны сразу: более 43 кг.

ЦУП-Х прислал заявку на визуальные наблюдения и съемки на 16–22 декабря: промышленные районы Юго-Западной Африки, пожары в Конго, Зимбабве и Анголе, дельта Нила, пыль и смог над восточным Средиземноморьем, долины Тигра и Евфрата, ледники Патагонии и Анд, восточная часть США, озеро Насер в Египте, город Лахор (Пакистан), река Парана и о-ва Туамоту.

17 декабря. 13 сутки. Экипаж (кроме Карла) отдыхает после совместного полета с шаттлом. До обеда Уолз был плотно занят экспериментом BSTC: сделал анализ образцов, их фотографирование и замену питательной среды. Он также демонтировал направляющую в эксперименте ARIS-ICE во второй стойке EXPRESS. Юрий заснял пульсирующий ледник Медвежий. В этом районе была достаточно сильная облачность, но ему удалось сделать 15 кадров.

По своей инициативе командир теплоизолировал СКВ2, т.к. за трое суток работы системы экипаж собрал три полотенца влаги. Кроме того, СКВ2 вибрировала, а с теплоизоляцией вибрация уменьшилась.

ЦУП-М готовился к перекачке топлива (контроль герметичности магистралей, наддув и вскрытие баков ТКГ), а также начал серию калибровок гиросциметра вектора угловой скорости (ГИВУС) – основного прибора для измерения угловых скоростей. Для этого по командам ЦУП-М комплекс в течение двух теней стоял в специальной ориентации.

18 декабря. 14 сутки. Сразу после завтрака Юрий приступил к монтажу новой аппаратуры «Рубинар» с цифровой видеокамерой и большим (40×) увеличением из комплекта приборов для эксперимента по

мониторингу катастрофических явлений «Ураган». Была проведена сборка схемы телепередачи и сброс первой отснятой информации в ЦУП-М. Работая с «Рубинаром», Юрий обратил внимание на 15 черных точек на внутреннем стекле иллюминатора №9 СМ. Ранее докладов о загрязнении от экипажа не поступало.

В первой половине дня Юрий с Дэнном занимались разгрузкой ТКГ, а после обеда – установкой кабель-вставки для датчиков СПО. Основным занятием Карла, как и прежде, был эксперимент CBOSS (перенос образцов в пониженные температурные условия, их фотосъемка, анализ образцов, замена среды и консервация клеточных культур). Бёрш провел эксперимент «Взаимодействие».

ЦУП-М успешно дозаправил баки ФГБ из баков ТКГ «Прогресс М1-7» через магистраль СМ. По инициативе ЦУП-Х был проведен сброс давления из жилого объема МКС на 5 мм, до 768 мм.

И опять две «тени» проходила калибровка ГИВУС по одной из осей.

В этот день опять случилась остановка мотора привода СБ4 на левой стороне секции фермы Р6, но его вскоре удалось запустить. Из-за этого ЦУП-Х снижал выдачу электроэнергии на СМ на 1,5 кВт, но на тест ГИВУС энергия шла в полном объеме.

19 декабря. 15 сутки. До завтрака – забор крови на гематокрит. До обеда Юрий заменял блок РПГ (снятие реограммы и реоэнцефалограммы) в комплексе «Гамма-1М», а затем тестировал его. Замечаний нет. Без этого блока нельзя проводить экс-

перимент «Кардио-ОДНТ» и исследование сердца в покое (МО-5).

Во второй половине дня Юрий восстанавливал откачку конденсата из СКВ2. До обеда Карл и Дэн распаковывали оборудование, доставленное на UF-1, а после обеда – в основном обновляли сервер компью-

терной сети. Т.к. работы с сетью не были закончены, астронавты попросили пока не посылать файлы по инвентаризации. ЦУП-М продолжал калибровку ГИВУС.

В Лабораторном модуле закончился 48-часовой прогон эксперимента EXPPCS.

20 декабря. 16 сутки. Едва установившийся распорядок дня МКС-4 с самого утра был нарушен измерениями массы тела и объема голени, и завтрак начался на 40 мин позже. Наверное, у Карла – самые плохие результаты, до обеда он ничем, кроме физкультуры, не занимался и только потом восстановился и приступил к разгрузке грузовика.

Дэн почти весь день разгружал ТКГ. Утром он должен был менять комплект АСУ, но передоверил это ответственное дело Юрию Онуфриенко. Тот не отказывался ни от какой работы: контролировал стыки гидроразъемов СКВ2, менял АСУ, разгружал ТКГ... Вместе с Дэнном и Карлом он поздравил с 50-летием телекомпанию NBC, а затем российскую фирму R&K – одного из основателей журнала «Новости космонавтики».

Из-за плохих приходов электроэнергии орбитальную ориентацию заменили на равновесную, отменив при этом тест ГИВУС. Действительно, пора: угол между Солнцем и плоскостью орбиты – 42°.

21 декабря. 17 сутки. У Карла опять эксперимент CBOSS, а сверх того он и командир экипажа выполнили эксперимент «Взаимодействие». Во остальном – служебные операции: смена кассеты пылефильтров в СМ, проверка герметичности СКВ1, замена батарейки в газоанализаторе опреде-



Экипаж МКС-4: Карл Уолз, Юрий Онуфриенко и Дэниел Бёрш

Фото М. Губайдулин. ЦПК

ления продуктов горения и помощь Дэну в проверке и перемещениях системы крепления при медицинских процедурах.

«Для души» Юрий общался по радиоловительской связи со студентами Курского технического университета. Специалисты озабочены проблемами с фиксацией СКВ2 и попросили Юрия сделать снимки крепления системы.

Дэн весь день потратил на работу с медицинским оборудованием: проверял укладку для поддержки дыхания, дефибрилятор, готовил ПО монитора сердечной частоты, вводил данные занятий физкультурой в компьютер МЕС.

Поработал он и с полезной нагрузкой: проверил ее состояние, смонтировал направляющие ARIS. По командам из Центра ПН в Хантсвилле эксперименты ARIS-ICE и EXPPCS были отключены до 2 января.

Позанимавшись 2.5 часа физкультурой, Бёрш попросил время на адаптацию к условиям МКС.

ЦУП-М уже в ориентации РС0, но провёл калибровку ГИВУС.

22 декабря. 18 сутки. День отдыха, и экипажу можно здорово позавидовать: в северном полушарии самый короткий день и самая длинная ночь, а на орбите – 2/3 витка освещенная сторона, и есть время посмотреть на Землю. Уборка станции, еженедельная «планерка». У Юрия – приватная психологическая конференция. РС0 – замечательная ориентация для приходов энергии, но уже начались проблемы с перегревом: на аккумуляторах в СМ уже 33°C, а на фотодиоде солнечных батарей – 66°C при норме 60°C.

23 декабря. 19 сутки. Второй день отдыха. У Юрия и Дэна переговоры с семьями, Карл от встречи с семьей отказался. Экипаж выразил желание установить устройство сопряжения УС-21 в ТКГ и демонтировать систему причаливания и ориентации «Курс».

В сеансе 07:53–08:03 поступил доклад о неработоспособности компьютера центрального поста (КЦП) №1. Через два витка командой через S-band запущен второй компьютер центрального поста КЦП №2.

24 декабря. 20 сутки. ЦУП-М начал новую трудовую неделю с включения системы пожарообнаружения в СО1: в течение дня проводились тесты, но заключение о допуске системы еще не оформлено.

У Карла неделя началась с CBOSS: взятие образцов из биохолодильника, анализ, фиксация части образцов, затем замена питательной среды и консервация образцов для следующих экспериментов. Юрий с утра исследовал состояние сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке. Дэн помогал ему, затем они вдвоем провели тренировку по «Профилактике» – изучали методику проведения эксперимента и знакомились с оборудованием. После обеда Юрий проверял герметичность СКВ1 в районе блока теплообменных аппаратов и распаковывал грузы STS-108/UF-1.

Вечером ЦУП-Х поздравил весь экипаж с западным Рождеством, а астронавты отпраздновали его, как положено, с индейкой.

25 декабря. 21 сутки. У экипажа день отдыха. Карл и Дэн пообщались с семьями.

А вот система СКВ2 в этот день не радовала: из-за высоких температур в испарителе в 11:07 ее выключили, в 19:02 включили опять, но в 00:10 пришлось опять выключить.

26 декабря. 22 сутки. В 07:08 станция перестала попадать в тень Земли – началась «солнечная орбита». Юрий весь день занимался с передатчиком СА325. Сначала демонтировал блок, а затем смонтировал другой. До обеда Карл и Дэн меняли конфигурацию беспроводной связи EMU для подготовки к ВКД из американского шлюза. А вечером упаковывали и укладывали оборудование в Airlock и выполнили эксперимент «Взаимодействие». Экипаж доложил, что разгрузка «Прогресса» практически завершена (осталось около 60 предметов).

Замечания к работе – из-за переконфигурации антенн, проведенной для ликвидации перегрева их привода, в 21:10 прервалась связь через S-band.

27 декабря. 23 сутки. День медицинских обследований. Для начала экипаж в полном составе оценил слух, Юрий при помощи Дэна проверил уровень тренированности на беговой дорожке (эксперимент «Профилактика»), а физкультуру не делал. Карл и Дэн изучали на компьютере методику по эксперименту PuFF. После обеда Уолз ничем, кроме CBOSS, не занимался – это был заключительный день эксперимента за период Э0-4 и нужно было убрать образцы в морозильник. Бёрш фотографировал установку CBOSS и убрал на хранение оборудование по оценке функции слуха в полете.

Юрий не только заменил преобразователь тока аккумуляторной батареи (ПТАБ), но и провел эксперимент «Взаимодействие». ЦУП-М тестировал первый комплект «Регула». Замечаний нет. Для улучшения условий прохождения коррекций базиса БИНС у американской стороны был запрошен режим фиксации осей станции в определенном положении («Attitude hold»). Расход топлива за 12 часов – 8 кг.

28 декабря. 24 сутки. Юрий брал кровь по эксперименту «Профилактика», затем чистил воздуховоды и сетки вентиляторов в СО1. Карл перенес данные по физкультуре со стойки HRF в компьютер МЕС. Дэн собрал схему и включил оборудования для эксперимента PuFF и сначала выполнил пять тестов легочной функции

сам, а затем передал оборудование Карлу. После обеда – двухчасовая тренировка по действиям экипажа, а затем Юрий провел эксперимент «Профилактика» на велоэргометре. Дэн разобрал PuFF и убрал на хранение.

Для улучшения прохождения коррекций базиса американская сторона снова обеспечивала режим Attitude hold, но статистика удачных коррекций от этого не изменилась, а расход топлива составил 17.5 кг.

Когда экипаж уже спал (сеанс 22:50–23:04), по ложному сигналу сработала система пожарообнаружения в СО1. С помощью экипажа системы станции привели в исходное состояние, кроме нескольких работ: «Перевести «Воздух» в режим автомат», «Снять аварийную сигнализацию на пульте ПСС», «Включить газоанализатор».

29 декабря. 25 сутки. День отдыха экипажа начался со встречи с российскими СМИ, затем состоялся тестовый сеанс телефонной связи Юрия Онуфриенко с квартирой его семьи через американские средства связи.

Американцы установили в экспрессстойку №2 печь ZCD. Проверка запланирована на 7 января.

30 декабря. 26 сутки. В день отдыха экипаж по своей инициативе отремонтировал светильники в бытовом отсеке «Союза». А когда в 15:19 опять (и снова зря) сработало пожарообнаружение в СО1, то экипаж, приведя системы станции в исходное состояние, выключил эту систему.

31 декабря. 27 сутки. Рабочий день начался с поздравления президента РКК «Энергия» Ю.П.Семенова. Дэн Бёрш и Карл Уолз выполнили профилактику средств вентиляции, а затем приступили к эксперименту «Рефлекс Хоффмана» (3-я сессия за полет, добавлена по просьбе постановщика). Дэн утром успел выполнить тренировку по радиационному контролю.

Юрий Онуфриенко очистил решетки ГЖТ и зоны обдува газоанализаторов. После обеда у Дэна и Карла переговоры с друзьями.

В 18:04 на орбите наконец-то появилась тень Земли, вначале очень маленькая (три минуты), но с каждым витком она становится все больше.

Эксперименты по выращиванию кристаллов на американском сегменте продолжались без участия экипажа.



Подписали соглашение о достройке ФГБ-2...

27 декабря генеральный директор ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Александр Медведев официально объявил о том, что несколько дней назад его Центр и компания Boeing подписали соглашение о финансировании американской стороной достройки нового коммерческого модуля CSM для МКС на базе российского функционально-грузового блока ФГБ-2 (НК №11, 2001, с.58-59). Центр Хруничева потратил на создание дублера ФГБ-1 около 53 млн \$. Теперь Boeing выделит на достройку ФГБ-2 50 млн \$.

По словам Медведева, представители Boeing включили в соглашение ряд требований, находящихся в компетенции Росавиакосмоса, которые надо согласовать с агентством до начала работ по завершению ФГБ-2/CSM. По мнению гендиректора, соглашение о стратегическом партнерстве между Росавиакосмосом и компанией Boeing, подписанное 13 апреля 2001 г., может решить эти проблемы. Вероятно, самым сложным вопросом будет финансирование запуска ФГБ-2/CSM Российским авиакосмическим агентством.

Фото И.Марицина

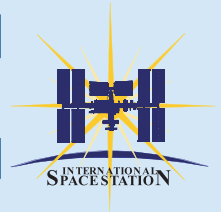


ФГБ-2 в конфигурации дублера «Зари» закончен на 70%; пока не проведен значительный объем работ по электро- и пневмогидравлическим испытаниям на контрольно-испытательной станции Ракетно-космического завода Центра Хруничева, а также на техническом комплексе Байконура.

В соответствии с документом «Основные принципы завершения формирования российского сегмента МКС», утвержденным 8 августа 2001 г. Ю.Н.Коптевым (Росавиакосмос) и подписанным А.А.Медведевым (ГКНПЦ), Ю.П.Семеновым (РКК «Энергия») и Н.А.Анфимовым (ЦНИИмаш), ФГБ-2 включен в состав российского сегмента. Он займет надирный стыковочный узел СМ «Звезда» в качестве многофункционального модуля с выполнением функций адаптации двух научно-исследовательских модулей, кораблей «Союз», «Прогресс», а также с преобразованием электроэнергии от научно-энергетической платформы. По словам Медведева, собственные двигатели модуля могли бы выполнять и ряд функций управления МКС по крену.

Конфигурация упрощенного российского сегмента, рассмотренная на Совете главных конструкторов 28 августа 2001 г., предполагает тесную связь российских мо-

Новости МКС



дулей – ФГБ-2, НЭП и Enterprise, которые смогут компенсировать отсутствие в американском сегменте обитаемого модуля и обеспечить постоянное присутствие на борту МКС экипажа из шести человек.

В настоящее время проектные параметры ФГБ-2, НЭП и модуля Enterprise оптимизируются с учетом необходимости сокращения затрат и сроков создания российского сегмента МКС с максимально возможным сохранением материально-технического задела и с учетом возможности привлечения инвестиций от коммерческих проектов на борту ФГБ-2 и Enterprise.

Сроки завершения работ по CSM зависят от номенклатуры и объема модификаций, связанных с новым назначением и дополнительными требованиями к ФГБ-2. После окончательного определения тех. задания на модификации ФГБ-2 в упрощенной конфигурации российского сегмента МКС потребуется около двух лет. Модуль может быть пристыкован к станции до конца 2003 г.

Затем на орбиту последуют НЭП и Enterprise, а потом – оборудование для дооснащения платформы. Конкретные сроки запусков будут определены позднее.

Собственные затраты Центра Хруничева на создание ФГБ-2 в качестве дублера ФГБ-1 оцениваются в 53 млн \$. Теперь к ним добавятся 50 млн \$ компании Boeing.

Центр Хруничева ведет также переговоры по ФГБ-2 с европейской стороной. Они пока менее продуктивны. Существует протокол о намерениях об участии в проекте ФГБ-2 и о возможных инвестициях в проект компании Astrium. В июле 2001 г. с этой фирмой подписан контракт на исследование возможностей использования европейского оборудования на борту ФГБ-2 в интересах ЕКА и фирмы Astrium. Кроме того, Центр Хруничева, Boeing и Astrium подписали протокол о намерениях о совместной поддержке создания многофункционального модуля на базе ФГБ-2 с целью достижения приемлемых для сторон коммерческих результатов.

По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и Boeing

...а Enterprise пересядет на шаттл!

Для многофункционального модуля Enterprise (НК №5, 2001, с.30), разрабатываемого совместно РКК «Энергия» им. С.П.Ко-

ролева и компанией SpaceHab, предложен новый способ запуска на околоземную орбиту. Официально об этом пока не объявлено, но на неофициальном уровне вопрос практически решен, что косвенно подтвердило руководство SpaceHab. (На запрос редакции руководство РКК «Энергия» сообщило, что это один из возможных рабочих вариантов развития событий. До принятия решения предстоит еще много работы. – Ред.)

К моменту достижения стадии эскизного проекта в конце 2000 г. Enterprise мог стартовать на РН «Протон-К», но использование этого носителя приводило к удорожанию всего проекта. Учитывая коммерческий характер модуля и то, что он конкурирует с проектом CSM, предложенным ГКНПЦ и Boeing, представляется сомнительным, что Центр Хруничева предоставит «Протон» по внутривоспользованию ценам, как для Федеральной космической программы. Покупка же носителя по коммерческим ценам обойдется в 60–65 млн \$.

«Энергия» и SpaceHab рассмотрели другие возможности запуска Enterprise. В октябре 2001 г. старший вице-президент компании Space Engineering Services (г. Хьюстон, шт. Техас) Джон Лаундж (John Lounge) официально сообщил, что, в связи с изменениями состава российского сегмента МКС, принятыми в конце августа 2001 г., и связанным с ними уменьшением массы и размеров НЭП, появляется возможность запустить Enterprise на американском шаттле.

По новому проекту упрощенная НЭП должна обеспечивать для МКС лишь 25 кВт электроэнергии, вместо ранее планировавшихся 50 кВт. Кроме того, сейчас в составе платформы не будет радиатора системы терморегулирования и гермоотсека для буферных батарей и аппаратуры системы электропитания; размеры и масса НЭП будут существенно ниже, чем в начальном проекте. Появляется возможность вывести на орбиту НЭП и Enterprise одним шаттлом, без оснащения их приборно-агрегатным отсеком



ТКГ «Прогресс М» для автономного полета, сблечения и стыковки с МКС.

Первоначально НЭП планировалось запустить на STS-116/ISS-9A.1 в октябре 2002 г. Однако еще в прошлом году эту миссию пришлось перенести на апрель 2004 г. из-за задержки создания платформы. По неофициальному графику, опубликованному Стивеном Пьетробоном, полетное задание ISS-24-9A.1 сейчас планируется на миссию STS-122. В грузовом отсеке шаттла «Дискавери», который должен стартовать 1 апреля 2004 г., будут находиться НЭП, четыре солнечных батареи для нее, европейский манипулятор ERA, узел PDGF для НЭПа (обеспечивает захват, подключение интерфейсов для электроснабжения и управления манипулятором Canadarm-2 и) и модуль Enterprise. Тем самым «Энергия» и SpaceHab имеют два с половиной года на постройку модуля и подготовку к запуску. Поскольку закупки материалов и заказ аппаратуры для Enterprise в «Энергии» уже начались (о чем сообщалось весной 2001 г.), возможно, это будет достаточно.

Для размещения Enterprise на внешней поверхности модуля установят цапфы для крепления в грузовом отсеке многоразового корабля. Для переноса из шаттла на надирный узел ФГБ «Заря» узел FRGF (обеспечивает только захват манипулятором Canadarm-2) на Enterprise будет установлен на новом месте. Силовой набор модуля будет пересмотрен, т.к. нагрузки, действующие при запуске на шаттле, иные, чем при пуске на «Зените-2» или «Протоне-К».

По планам от декабря 1999 г., стоимость разработки, изготовления и запуска Enterprise должна была составить порядка 100 млн \$. На данный момент, по заявлению Лоунджа, партнеры уже потратили на проект где-то между 10 и 20 млн \$.

Однако, как неоднократно сообщалось, у инициаторов проекта были и остаются серьезные финансовые проблемы. Именно поэтому первоначальное назначение модуля – мультимедийная студия – было изменено. Для Enterprise была добавлена возможность проводить коммерческие эксперименты для государственных и частных заказчиков. Но, по современным прогнозам, и этот сектор рынка не позволит партнерам окупить проект. Поэтому последнее время Enterprise видится как средство увеличения численности экипажа с трех до шести человек при отсутствии в составе МКС американского модуля Hab, а также как склад оборудования и грузов. Enterprise включен в состав российского сегмента вместо стыковочно-складского модуля и рассматривается как вклад России в программу МКС.

Лоундж заявил, что, если заинтересованные клиенты в ближайшее время начнут финансировать проект для обеспечения пребывания на МКС еще трех членов экипажа, Enterprise может быть запущен в 2004 г., хотя его изготовление еще не началось. При запуске шаттлом стоимость проекта останется в пределах 100 млн \$ (если вывод на орбиту Enterprise будет бесплатным, как и запуск НЭП, или обойдется в символическую сумму – не будут же «Энергия» или SpaceHab оплачивать из

своего бюджета полет многоразового корабля, стоящий сотни миллионов долларов!). Только тогда появится существенный экономический выигрыш по сравнению с вариантом пуска на «Протоне-К».

Во всей этой истории со сменой носителя есть две неясности. Во-первых, единственным и бесспорным заказчиком модуля в его нынешнем проекте может стать лишь NASA. Enterprise стал бы дешевой заменой Hab для обеспечения полета постоянного экипажа пусть не из семи, но хотя бы из шести человек. Сейчас это выгодно в первую очередь NASA. Но как же доказать Конгрессу необходимость финансирования Enterprise после уведомления о согласии временно прекратить работы по Hab для снижения расходов на МКС?

Во-вторых, не ясно, как официально включить Enterprise в список полезных грузов шаттлов, ведь запуски коммерческих грузов после катастрофы «Челленджера» запрещены, а модуль исключительно коммерческий. Пока политика NASA по коммерциализации пусков шаттлов – только проект по приватизации многоразовой системы. Складывается не совсем понятная ситуация, когда даже не NASA, а российская фирма отдает часть своего места в грузовом отсеке шаттла под коммерческую нагрузку. Выглядит это, мягко говоря, анекдотически.

С использованием материалов SpaceHab, сайта spaceref.com и информации Стивена Пьетробона (<http://sworld.com.au/steven/space/shuttle/manifest.txt>)

Самый-самый полет X-38

13 декабря в Лётно-исследовательском центре им. Драйдена на авиабазе ВВС США Эдвардс прошло очередное испытание экспериментального ЛА X-38 (НК №1, 2001) – прототипа КА для аварийного возвращения на Землю экипажа МКС (CRV). Это самый длительный по времени, самый быстрый по достигнутой скорости и самый высотный полет демонстратора. Для испытаний в восьмой раз использовался образец X-38 №131R.



На высоте 13,7 км, что более чем на полтора километра больше, чем в прежних испытаниях, демонстратор был сброшен из-под крыла самолета-носителя NB-52B, принадлежащего NASA. Первую минуту X-38 снижался в крутом пикировании, пролетел около 5 км и почти достиг скорости звука. Затем с использованием новой последовательности операций был выпущен

В Космический центр Джонсона в Хьюстоне доставлен носовой обтекатель (НО) аппарата X-38 V-201, который в 2003 г. предполагается запустить на орбиту на шаттле и вернуть на Землю с посадкой демонстратора в Австралии. Обтекатель изготовлен специалистами Германского центра авиации и космонавтики DLR и выполнен из керамического КМ. При входе в атмосферу его температура составит 1750°C. В НО находится измеритель скорости спуска и углов атаки, состоящий из каналов в материале и датчиков, связанных с центральным компьютером ЛА. НО разработан Институтом строительных методов и исследования конструкции в Штутгарте как вклад DLR в международную программу TETRA («Технологии для будущих транспортных космических систем»). – И.Б.

тормозной парашют, снизивший скорость спуска с 800 до 100 км/час. Потом раскрылся основной парашют-параfoil площадью около 700 м².

Во время спуска под параfoilом была испытана система ручного управления. Изображение с камер, установленных на X-38, транслировалось в макет кабины CRV, в которой находился неназванный астронавт NASA. Там изображение накладывалось на трехмерную цифровую карту местности и выдавалось на экраны перед пилотом, где отображались также все параметры полета №131R: скорость, высота, угловое положение, расстояние до расчетного места приземления и азимут снижения. Координаты определялись с помощью спутниковой навигационной системы GPS. Астронавт смог попрактиковаться в управлении ЛА, передавая команды на демонстратор.

Параллельно был выполнен очередной этап отработки программного обеспечения (ПО), разработанного ЕКА; в полете использовалась новая версия ПО, обеспечивающая повышенную точность приземления.

Весь полет с момента отделения до приземления длился 13 мин. С линейной скоростью <65 км/час X-38 совершил посадку на дне высохшего озера Роджерс на авиабазе Эдвардс.

В 2002 ф.г. финансироваться будет только работа с демонстратором X-38, а программа CRV пока временно заморожена. Однако сотрудники NASA, отвечающие за проект, не теряют оптимизма.

«Хотя создание средства аварийного спасения экипажа для станции отсрочено, – заявил после успешного окончания испытаний менеджер программы X-38 Джон Муратор (John Muratore), – мы продолжаем проверять и совершенствовать технологии, которые уменьшат технический риск и стоимость будущего CRV и пригодятся при создании других перспективных пилотируемых кораблей».

По сообщениям NASA и DFRC

ИТОГИ ПОЛЕТА

3-я основная экспедиция на МКС

Экипаж:

Командир МКС, бортинженер-2 транспортного корабля «Союз ТМ»:
Кэптен (капитан 1-го ранга) ВМС США в отставке
Фрэнк Ли Калбертсон-младший (Frank Lee Culbertson, Jr.)
3-й полет, 233-й астронавт мира, 142-й астронавт США

Пилот МКС, командир ТК «Союз ТМ»:

Полковник ВВС РФ Владимир Николаевич Дежуров
2-й полет, 325-й астронавт мира, 81-й космонавт России

Бортинженер МКС, бортинженер-1 ТК «Союз ТМ»:

Михаил Владиславович Тюрин
1-й полет, 406-й астронавт мира, 95-й космонавт России

Длительность полета: 128 сут 20 час 44 мин 56 сек

Основные события:

Принят и введен в состав комплекса российский стыковочный отсек. Приняты и разгружены корабли «Прогресс М-45» и «Прогресс М1-7». Принята российская экспедиция посещения на корабле «Союз ТМ-33». Принят шаттл с грузовым модулем Raffaello. Продолжены научные исследования по российской и американской программе. Станция передана экипажу 4-й основной экспедиции.

Выходы в открытый космос:

8 октября 2001 г., Владимир Дежуров и Михаил Тюрин, 4 час 58 мин. Прокладка кабелей и установка грузовой стрелы ГСТМ-1 на С01.
15 октября 2001 г., Владимир Дежуров и Михаил Тюрин, 5 час 51 мин. Установка панелей МРАС&SEED и аппаратуры «Кромка 1-0».
12–13 ноября 2001 г., Владимир Дежуров и Фрэнк Калбертсон, 5 час 05 мин. Подключение антенн системы «Курс» на С01, испытания ГСТМ-1.
3 декабря 2001 г., Владимир Дежуров и Михаил Тюрин, 2 час 46 мин. Удаление постороннего предмета из стыковочного узла на АО СМ

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
10.08.2001, 21:10:14.100	ТК «Дискавери», полет STS-105/7A.1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39A
12.08.2001, 18:41:46	ТК «Дискавери»	Стыковка к гермоадаптеру РМА-2 в ручном режиме
20.08.2001, 14:51:30	ТК «Дискавери»	Расстыковка от ГА РМА-2
21.08.2001, 09:23:54	ТКГ 11Ф615А55 №245 «Прогресс М-45»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
22.08.2001, 06:02	ТКГ 11Ф615А55 №255 «Прогресс М1-6»	Расстыковка от СУ Агрегатного отсека СМ «Звезда»
22.08.2001, 09:00	ТКГ «Прогресс М1-6»	Сведение с орбиты
22.08.2001, 18:22:58	ТК «Дискавери»	Посадка в КС (США), полоса 15
23.08.2001, 09:51:32	ТКГ «Прогресс М-45»	Стыковка к АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
14.09.2001, 23:34:55	Специальный ТКГ «Прогресс М-СО1»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
17.09.2001, 01:05:14	ТКГ «Прогресс М-СО1»	Стыковка к надирному СУ СМ «Звезда»
26.09.2001, 15:36	ПАО ТКГ «Прогресс М-СО1»	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
26.09.2001, 23:30:00	ПАО ТКГ «Прогресс М-СО1»	Сведение с орбиты
19.10.2001, 10:48:10	ТК 11Ф732 №206 «Союз ТМ-32»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
19.10.2001, 11:04:10	ТК «Союз ТМ-32»	Стыковка к СУ СО «Пирс» (перестыковка)
21.10.2001, 08:59:35	ТК 11Ф732 №207 «Союз ТМ-33»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
23.10.2001, 10:44:15	ТК «Союз ТМ-33»	Стыковка к надирному СУ ФГБ в автоматическом режиме
31.10.2001, 01:38:30	ТК «Союз ТМ-32»	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
31.10.2001, 05:00:00	ТК «Союз ТМ-32»	Посадка в районе г.Джезказган (Казахстан)
22.11.2001, 16:12:01	ТКГ «Прогресс М-45»	Расстыковка от АО СМ «Звезда»
22.11.2001, 20:48:00	ТКГ «Прогресс М-45»	Сведение с орбиты
26.11.2001, 18:24:11.904	ТКГ 11Ф615А55 №256 «Прогресс М1-7»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка 1, ПУ №5
28.11.2001, 19:43:02	ТКГ «Прогресс М1-7»	Стыковка к АО СМ «Звезда» (касание)
03.12.2001, 14:51:39	ТКГ «Прогресс М1-7»	Стыковка к АО СМ «Звезда» (закрытие стыка)
05.12.2001, 22:19:28.068	ТК «Индевор», полет STS-108/UF1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
07.12.2001, 20:03:29	ТК «Индевор»	Стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
15.12.2001, 17:28	ТК «Индевор»	Расстыковка от ГА РМА-2
17.12.2001, 17:55:10	ТК «Индевор»	Посадка в КС (США), полоса 15

АО – Агрегатный отсек
ГА – гермоадаптер
ГИК – Государственный испытательный космодром
ПАО – приборно-агрегатный отсек
ПУ – пусковая установка
СМ – Служебный модуль

СО – стыковочный отсек
СУ – стыковочный узел
ТК – транспортный корабль
ТКГ – транспортный корабль грузовой
ФГБ – Функционально-грузовой блок
КС – Космический центр имени Дж.Ф.Кеннеди

Разрабатывается плазменная лаборатория для МКС

М.Побединская. «Новости космонавтики»

4–5 декабря в ИТЭС (Институт теплофизики экстремальных состояний) РАН состоялся ученый совет, посвященный созданию Международной микрогравитационной плазменной лаборатории – IMPF (International microgravity plasma facility). В России такой совет проходил впервые, всего же это восьмой по счету международный совет по созданию IMPF (пять из них прошли в Германии и два в США).

В работе совета принимали участие видные ученые в области физики сильнонеидеальной пылевой плазмы из России, Германии, США, Великобритании, Норвегии, Франции, Нидерландов, Японии, Китая. Ученые планируют создать лабораторию, которая будет размещена на МКС с целью проведения фундаментальных и прикладных исследований в области физики пылевой плазмы. IMPF – лаборатория модульного типа. Она будет состоять из экспериментального блока, блока питания, блока контроля и обработки данных и системы откачки и напуска газа.

Пылевой плазмой называется низкотемпературная плазма, в которой, помимо электронов, ионов и нейтронов, присутствуют сильно заряженные пылевые частицы микронных размеров. Наличие таких частиц в плазме приводит к ряду качественно новых, еще не исследованных эффектов.

Ученый совет открыл академик В.Фортов, он рассказал о достижениях в исследовании пылевой плазмы в условиях микрогравитации: об экспериментах на борту станции «Мир», о начальном этапе эксперимента «Плазменный кристалл-3» на МКС, а также о планах исследований ИТЭС в этом направлении (подробности в *НК* №11, 1999, с.66, №11, 2001, с.23).

Профессор Г.Морфилл из Института внеземной физики Общества Макса Планка рассказал о достижениях своего института в области исследования пылевой плазмы.

Немецкая фирма «Кайзер Треде» провела предварительную проработку концепции лаборатории IMPF. На ученом совете состоялась дискуссия об этой концепции. Предполагается, что экспериментальный блок лаборатории будет содержать экспериментальную камеру с высокочастотным разрядом, камеру с разрядом постоянного тока и камеру, в которой будут проводиться прикладные исследования (например, по росту микрочастиц).

Ожидается, что работы по созданию лаборатории будут завершены к концу 2004 г., в т.ч. будут решены вопросы безопасности, вибростойкости, проведены необходимые испытания, в частности в условиях параболического полета. Доставка лаборатории на орбиту предполагается в начале 2005 г.

В работе совета также принимали участие представители Росавиакосмоса и Немецкого национального космического агентства DLR.

Интерес к перспективной лаборатории проявляют в ЕКА и NASA.

❖ Специалисты Массачусетского технологического института ведут работы над встраиваемым в скафандр компьютером WearSAT, служащим в качестве беспроводного терминала и позволяющим во время работ в космосе получать всю необходимую информацию, в т.ч. и визуальную, – например технические схемы. Дисплей компьютера станет проецировать изображение прямо в глаз космонавта или на внутреннее остекление гермошлема. Предполагается, что работы по проекту займут около трех лет. – И.Б.

❖ ❖ ❖

❖ Старт ТКГ «Прогресс М1-8» №257 перенесен с 15 февраля на 28 февраля 2002 г. Корабль должен быть отправлен на космодром Байконур в середине января 2002 г. – С.Ш.

Назначены экипажи МКС-ЭПЗ

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

5 декабря 2001 г. решением Межведомственной комиссии по отбору космонавтов (МВК) назначены экипажи для третьей российской экспедиции посещения МКС. На основании согласованных предложений РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП экипажи были утверждены в следующих составах.

Первый экипаж:

Гидзенко Юрий Павлович – командир экипажа;

Виттори Роберто (космонавт ЕКА, гражданин Италии) – бортинженер;

Шаттлуорт Марк Ричард (гражданин ЮАР) – участник космического полета.

Второй экипаж:

Падалка Геннадий Иванович – командир экипажа;

Кононенко Олег Дмитриевич – бортинженер.

Решение МВК состоялось в тот же день, когда генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев подписал договор на подготовку и осуществление коммерческого полета на кораблях «Союз ТМ» и на МКС второго космического туриста, гражданина ЮАР Марка Шаттлуорта. Несколько дней раньше этот документ подписал сам М.Шаттлуорт, а также руководители РКК «Энергия» и РГНИИ ЦПК.

Как ранее сообщалось, в июле–сентябре 2001 г. Марк Шаттлуорт успешно прошел начальный двухмесячный курс подготовки

в РГНИИ ЦПК. Затем более двух месяцев сотрудники Росавиакосмоса, «Энергии» и ЦПК вели с ним интенсивные переговоры с целью заключения договора на полет. По признанию многих специалистов, переговоры были трудными и сложными. В какой-то момент казалось даже, что к соглашению прийти так и не удастся. Но все же, благодаря всеобщим усилиям, контракт был подготовлен, и 24 ноября 2001 г. Марк Шаттлуорт приехал в Москву. В течение недели с ним была детально согласована его программа полета и перечень экспериментов, которые он будет выполнять на борту МКС. После этого М.Шаттлуорт наконец-то подписал договор и 3 декабря 2001 г. приступил к экипажной подготовке.

Сергей Залетин и Франк Де Винне, которые ранее планировались к назначению в качестве второго экипажа МКС-ЭПЗ, в декабре 2001 г. приступили к подготовке к полету на первом «Союзе ТМА» по программе МКС-ЭП4 (старт намечен на ноябрь 2002 г.). Утверждение экипажей 4-й экспедиции посещения ожидается в ближайшее время.

В связи с этим был сформирован новый второй экипаж МКС-ЭПЗ – Геннадий Падалка и Олег Кононенко. По информации из ЦПК, пара Г.Падалка–О.Кононенко позднее будет включена в первый экипаж 9-й основной экспедиции на МКС.

Старт экипажа МКС-ЭП3 планируется на 22 апреля 2002 г. на корабле «Союз ТМ-34» №208 (это последний «Союз ТМ»). Длительность полета – 10 суток, из них 8 суток на станции. Посадку экипаж должен выполнить 2 мая на корабле «Союз ТМ-33» №207.

На 2002 год планируются восемь пилотируемых полетов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

В 2002 г. планируется выполнить восемь пилотируемых полетов: шесть на американских шаттлах и два на российских кораблях «Союз ТМ» и «Союз ТМА».

«Атлантис» и «Индевор» должны выполнить по два полета по программе обслуживания и дооснащения МКС. В 2002 г. шаттлы доставят на станцию более 50 тонн грузов, оборудования и компонентов, а также две очередные экспедиции – МКС-5 и МКС-6. Старт экипажа МКС-7 на «Атлантисе» (STS-114), еще недавно планировавшийся на ноябрь 2002 г., перенесен на январь 2003 г. «Колумбия» сначала выполнит полет по обслуживанию Космического телескопа Хаббла, а затем – полет с модулем Spacelab DM «Freestar». «Дискавери» в 2002 г. будет находиться на профилактике и модернизации.

По программе замены транспортных кораблей на МКС в 2002 г. будут запущены «Союз ТМ-34» №208 (последний корабль этой серии) и первый «Союз ТМА» №211. Для запуска пилотируемого «Союза ТМА» впервые будет использована РН «Союз-ФГ».

В восьми полетах должны принять участие 47 космонавтов и астронавтов, из них 21 отправится в космос впервые. Среди российских космонавтов свои первые полеты выполнят Сергей Трещев и Федор Юрчихин. В 2002 г. в космос впервые отправятся граждане ЮАР (М.Шаттлуорт) и Израиля (И.Рамон).

В 2002 г. космонавты и астронавты должны выполнить 22 выхода в открытый космос: 15 выходов с борта шаттлов и 7 – с МКС.

Полет Корабль Программа Дата старта	Должность и порядковый номер полета астронавта	Члены экипажа
STS-109 (108) Колумбия (27) HST SM-3B 28.02.2002	Com (3) P1 (1) MS1 (4) MS2 (4) MS3 (3) MS4 (4) MS5 (1)	Скотт Альтман Дуэйн Кэри Джон Грунсфелд Нэнси Кёрри Ричард Линнехан Джеймс Ньюман Майкл Массимино
STS-110 (109) Атлантис (25) ISS 8A 4.04.2002	Com (3) P1 (1) MS1 (1) MS2 (4) MS3 (1) MS4 (7) MS5 (4)	Майкл Блумфилд Стивен Фрик Рекс Уолгейм Эллен Очоа Ли Морин Джерри Росс Стивен Смит
Союз ТМ-34 №208 МКС-ЭПЗ 22.04.2002	КЭ (3) БИ (1) Турист (1)	Юрий Гидзенко Роберто Виттори (ЕКА, Италия) Марк Шаттлуорт (ЮАР)
STS-111 (110) Индевор (18) ISS UF2 2.05.2002	Com (5) P1 (1) MS1 (1) MS2 (7)	Кеннет Кокарелл Пол Локхарт Филипп Перрэн (Франция) Франклин Чанг-Диас Экипаж МКС-5 – старт Валерий Корзун (Россия) Сергей Трещев (Россия) Пегги Уитсон Экипаж МКС-4 – посадка Юрий Онуфриенко (Россия) Карл Уолз Дэниел Бёрш
STS-107 (111) Колумбия (28) 27.06.2002	Com (2) P1 (1) MS1 (2) MS2 (2) MS3 (1) MS4 (1) PS1 (1)	Рик Хазбанд Уильям Мак Кул Майкл Андерсон Калпана Чоупа Дэвид Браун Лорел Кларк Илан Рамон (Израиль)
STS-112 (112) Атлантис (26) ISS 9A 1.08.2002	Com (3) P1 (2) MS1 (3) MS2 (1) MS3 (1) MS4 (1)	Джеффри Эшби Памела Мелрой Дэвид Вулф Сандра Магнус Пьер Селлерс Федор Юрчихин (Россия)
STS-113 (113) Индевор (19) ISS 11A 6.09.2002	Com (6) P1 (1) MS1 (3) MS2 (1)	Джеймс Уззериби Кристофер Лориа Майкл Лопес-Алегрриа Джон Херрингтон Экипаж МКС-6 – старт Кеннет Бауэрсокс Доналд Томас Николай Бударин (Россия) Экипаж МКС-5 – посадка Валерий Корзун (Россия) Сергей Трещев (Россия) Пегги Уитсон
Союз ТМА №211 МКС-ЭП4 4.11.2002	КЭ (2) БИ (1) ?? Турист	Сергей Залетин Франк Де Винне (ЕКА, Бельгия) ??
Com – командир экипажа шаттла; P1 – пилот шаттла; MS – специалист полета; PS – специалист по полезной нагрузке; Порядковые должности специалистов полета приведены по данным Дэвида Фаулера (США).		КЭ – командир экипажа; БИ – бортинженер экипажа.

Сообщения

⇨ 30 декабря 2001 г. российские члены экипажа третьей основной экспедиции на МКС В.Дежуров и М.Тюрин прилетели из США в Москву. Торжественная встреча экипажа МКС-3 в Звездном городке планируется на 22 февраля 2002 г. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ 14 ноября Совет Федерации своим постановлением №348-СФ продлил до 31 декабря 2003 г. срок действия Временной комиссии по защите интересов субъектов Российской Федерации, юридических лиц и граждан от неблагоприятных последствий ракетно-космической деятельности, созданной постановлением от 12 ноября 1998 года N 485-СФ. Одновременно в состав Временной комиссии включены члены СФ Н.А.Анисимов, М.З.Гнездилов, Г.Д.Олейник и А.Р.Саркисян. – П.П.

◆ ◆ ◆

⇨ 19 декабря, как сообщает РИА «Новости», Министерство обороны Латвии и Латвийская академия наук подписали договор о намерении запустить спутник. Разработку проекта, реализация которого, по предварительным расчетам, обойдется примерно в 10 млн \$, планируется завершить к 2003 г. По заявлению президента Латвийской АН Яниса Страдиньша, спутник будет выведен на орбиту «в сотрудничестве с крупными державами... с целью обеспечить связь и контроль за территорией страны». По словам вице-президента АН Андреяса Силиньша, предложение о запуске спутника исходит от Великобритании. – И.Б.



Фото С. Сергеева

И.Лисов. «Новости космонавтики»

1 декабря 2001 г. в 21:04:43.972 ДМВ (18:04:44 UTC) с 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур (пусковая установка №24, площадка 81) с помощью РН «Протон-К» (8К82К) был осуществлен запуск космических аппаратов «Космос-2380», -2381 и -2382 в интересах Министерства обороны РФ.

Пуск носителя был выполнен боевыми расчетами Космических войск России. После старта они осуществляли контроль полета РН и выведения разгонного блока 11С861 («Блок ДМ») на круговую опорную орбиту, а в дальнейшем – управление разгонным блоком в процессе полета.

По данным, полученным на командном пункте КВ, в 21:14:37 ДМВ разгонный блок с тремя установленными на нем КА был выведен на расчетную опорную круговую орбиту. В результате последующих включений ДУ РБ была достигнута сначала переходная, а затем и целевая (высокая круговая) орбита. Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице 1.

Табл. 1. Циклограмма пуска

Время от старта, час:мин:сек	Динамические операции
0:00:00	Контакт подъема (КП)
0:02:07.13	Сброс 1 ступени, выход ДУ 2 ступени на режим
0:03:20.00	Сброс головного обтекателя
0:05:38.02	Отделение 2 ступени, выход ДУ 3 ступени на режим
0:09:40.35	Предварительная команда на отделение РБ
0:09:52.812	Главная команда. Отделение РБ с КА от РН
1:01:58.74	1-е включение ДУ РБ
1:07:50.89	Выключение ДУ РБ
3:54:48.36	2-е включение ДУ РБ
3:57:14.15	Выключение ДУ РБ
3:57:29.15	Отделение 1-го КА от РБ (КО)
4:15:34	Отделение 2-го КА от РБ
4:33:32	Отделение 3-го КА от РБ

По сведениям, полученным пресс-службой КВ на командном пункте Космических

«Глонасс»:

два плюс один равно восьми

войск, отделение аппаратов от РБ на целевой орбите состоялось 2 декабря в 01:02, 01:20 и 01:38 ДМВ, в соответствии с циклограммой пуска. С каждым из спутников после отделения была установлена связь, и они были приняты на управление командно-измерительным комплексом КВ [1]. На аппаратах были раскрыты элементы конструкции, проведены начальные и штатные режимы ориентации, началась проверка работоспособности бортовой аппаратуры [2].

Проведенный пуск стал 289-м для РН «Протон-К», из которых 253 были полностью успешными.

По официальным данным ЦНИИмаш Росавиакосмоса, средние параметры орбиты аппаратов после отделения от носителя составили:

- наклонение орбиты – $64^{\circ}51'$;
- средняя высота над поверхностью Земли – 19127.7 км;
- период обращения – 675 мин 11.8 сек.

Информационно-аналитический центр координатно-временного обеспечения ЦУП ЦНИИмаш (ИАЦ КВО) опубликовал [2] следующие параметры орбиты спутников: радиус – 25496 км, эксцентриситет – 0.000178, наклонение – $64^{\circ}51'50''$, период – 675 мин 11 сек.

По сообщениям КНИЦ МО РФ [3] и ИАЦ КВО [2], запущенные КА являются спутниками российской Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС), предназначенной для высокоточного определения координат пользователей (см. НК №2 и №3, 1999). Запуск был произведен в 1-ю плоскость системы, где спутники должны занять позиции (рабочие точки) №3, 5 и 6.

Космическое командование США зарегистрировало запущенные аппараты под номерами **26987**, **26988** и **26989**. Разгонный блок 11С861 получил обозначение **26992**. По состоянию на 31 декабря американцы все еще не присвоили им названия типа «Космос»; вместо этого они имеют названия Payload A, B и C.

Нежданный фейерверк

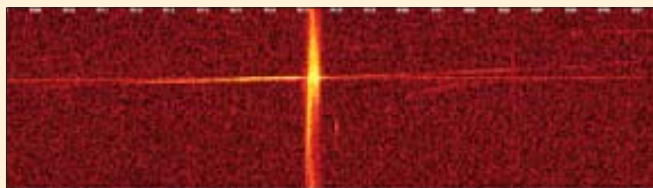
Еще два объекта, с номерами 26990 и 26991, остались на опорной низкой орбите с наклонением около 64.9° : 3-я ступень РН «Протон-К» и переходник. 1–2 декабря оба они вошли в атмосферу, и оба – «на виду у изумленной публики».

Первое событие имело место над Европой 1 декабря в 22:23–22:30 UTC, когда падающие обломки переходника (наблюда-

лось до 10 «метеоров» белого и золотистого цвета одновременно) прошли над Британией, Францией и Бельгией. Агентство BBC Online сообщило даже о наблюдении метеорного дождя.

Ступень также «выбрала» для своего падения населенное место. Четырьмя витками позднее, 2 декабря между 04:15 и 04:20 UTC, ее обломки пересекли с юга на север всю территорию США, от Эль-Пасо в Техасе через Оклахому, Канзас и Небраску, Айову и Миссури и до самой Южной Дакоты. На сайте <http://earthsky.com/BBS/Observers-Notebook/407x0.html> собран более 30 сообщений о визуальных наблюдениях этого события. Наблюдатели проследили разрушение объекта: если над Айовой фрагментов было 8, то к концу траектории объекта их число достигло примерно 30. Рик Бордигон, пассажир авиарейса Филадельфия – Ла-Вегас, сумел даже заснять это красивое зрелище. А астроном Стэн Нелсон в Розвелле (Нью-Мексико) в 04:17 UTC записал радиоэхо от ступени на частоте 217 МГц, причем источником сигнала был радиолокатор сети NavSpaSur в Кикапу (Техас).

Ракетные ступени редко сгорают над густонаселенными районами (уже потому, что 70% поверхности планеты – океан).



А чтобы два объекта от одного запуска угондили в самые «цивилизованные» районы мира, нужно было сильно постараться...

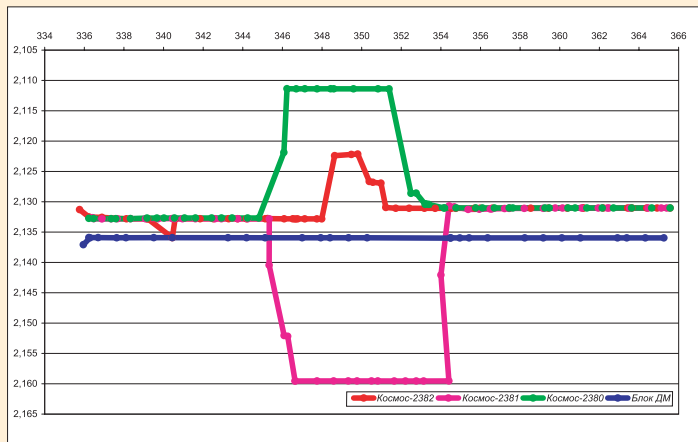
Спутники, кстати, тоже наблюдали – но уже самые опытные наблюдатели и, естественно, в телескоп. Так, в ночь на 4 декабря Рон Ли видел все три КА как объекты 11.5^m.

Кто есть кто?

Параметры орбит каждого из аппаратов по орбитальным элементам Космического командования, распространяемым через сайт Центра космических полетов имени Годдарда [4], удалось надежно определить только по состоянию на 6 декабря (см. таблицу 2). Параметры орбиты РБ даны на 2 декабря.

Идентификация наименований аппаратов с объектами в каталоге КК США проведена путем сравнения орбитального поведения объектов в течение декабря 2001 г. и данных КНИЦ МО РФ о рабочих точках запущенных спутников.

На рисунке (с. 23) по горизонтальной оси отложены сутки 2001 г. (335 = 1 декабря, 365 = 31 декабря) и их доли, а по вертикальной – среднее движение объекта, выраженное в витках за сутки. Для удобства восприятия ось ординат направлена вниз, так что подъему спутника на более высо-



кую орбиту соответствует движение вверх по графику. Из графика видно, что один аппарат (красные точки) маневрировал только в период 14–16 декабря, второй (розовые) – с 11 по 20 декабря и третий (зеленые) – с 10 по 19 декабря. К 20 декабря все три были переведены на орбиты со средним движением 2.131 витка в сутки.

Смысл этих маневров, очевидно, заключается в разведении аппаратов из начальной позиции в различные рабочие точки, то есть в смещении их вдоль орбиты вперед или назад. Величина смещения, выраженная в долях витка, примерно равна площади фигуры, ограниченной графиком и горизонтальной линией 2.131 витка в сутки. Приняв за границы интервала интегрирования, например, моменты 344.2 и 362.2, несложно подсчитать, что для первого объекта это смещение составляет примерно -0.013 витка, для второго достигает $+0.250$ витка, а для третьего близко к -0.118 витка. Таким образом, второй объект за счет временного понижения орбиты ушел вперед относительно первого на 0.263 витка, а третий отстал от первого на 0.105 витка. Теперь вспомним, что 3-я позиция находится на 2/8 витка впереди 5-й, а 6-я – на 1/8 витка позади 5-й. С учетом погрешности численного интегрирования и отсутствия данных о моменте маневров КА (хотя и их в принципе можно рассчитать) можно уверенно заключить, что первый аппарат стабилизирован в 5-й позиции, второй перешел в 3-ю, а третий занял 6-ю.

Позициям 5, 3 и 6 в сводке КНИЦ МО РФ соответствуют аппараты с системными номерами 711 («Космос-2382»), 789 («Космос-2381») и 790 («Космос-2380») соответственно. Эти названия и приведены в таблице 2.

Номер	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
26987	2001-053A	Космос-2382	64.831	19110.5	19137.8	675.17
26988	2001-053B	Космос-2381	64.839	19105.4	19140.0	675.17
26989	2001-053C	Космос-2380	64.832	19113.0	19136.2	675.21
26992	2001-053F	[Блок ДМ-2]	64.835	19075.2	19135.9	674.18

После запуска в [2] говорилось, что аппараты должны занять свои рабочие точки 26–27 декабря 2001 г. Фактически 4 января 2002 г. в 00:00 ДМВ спутники с системными номерами 789 и 790 были введены в состав системы ГЛОНАСС, т.е. полностью вступили в строй. По состоянию на 9 января срок ввода в систему аппарата с номером 711 не опубликован.

«Глонасс-М» будет еще не скоро

Запуск 1 декабря привлек значительное внимание средств массовой информации, особенно сетевых. К сожалению, далеко не все написанное в эти дни соответствует действительности.

28 ноября РИА «Новости» опубликовало сообще-

Очевидно, именно этот аппарат имеет необычный системный номер (711), и случайно он пока не введен в строй: нужно время на испытания новых систем.

На момент декабрьского запуска в составе системы оставалось 6 штатных КА плюс спутник «Космос-2324», оставленный для тренировок. Однако 30 декабря все работы с ним были прекращены. С вводом в строй двух новых аппаратов 4 января количество спутников в системе возросло до восьми, и вскоре к ним должен присоединиться девятый. Сведения об аппаратах, находящихся в системе и выведенных после предыдущей публикации (НК №11, 2000), приведены в таблице 3. Серым фоном отмечены последние «потери» в системе, а в

Табл. 3. Состояние орбитальной группировки ГЛОНАСС

Номер блока КА	Дата запуска	Название КА	Системный номер	Плоскость	Позиция	Частотный канал	Ввод в эксплуатацию	Состояние
26	24.07.1995	Космос-2317	781	2	10	9	22.08.1995	24.04.2001 (15.10.2001)
27	14.12.1995	Космос-2324	778	2	15	11	26.04.1999	29.01.2001 (30.12.2001)
27	14.12.1995	Космос-2325	782	2	13	6	18.01.1996	23.07.2001 (15.10.2001)
28	30.12.1998	Космос-2362	786	1	7	7	29.01.1999	Работает
28	30.12.1998	Космос-2363	784	1	8	8	29.01.1999	Работает
28	30.12.1998	Космос-2364	779	1	1	2	18.02.1999	Работает
29	13.10.2000	Космос-2374	783	3	18	10	05.01.2001	Работает
29	13.10.2000	Космос-2375	787	3	17	5	04.11.2000	Работает
29	13.10.2000	Космос-2376	788	3	24	3	21.11.2000	Работает
30	01.12.2001	Космос-2380	790	1	6	12	04.01.2002	Работает
30	01.12.2001	Космос-2381	789	1	3	9	04.01.2002	Работает
30	01.12.2001	Космос-2382	711	1	5	2	...	Идут испытания

ние о вывозе на старт РН «Протон», в котором, в частности, говорилось: «Один из трех запускаемых спутников – испытательный «Ураган-М». Предполагается, что он будет эксплуатироваться в полтора-два раза дольше, а кроме того, имеет «более высокую разрешающую способность». И хотя последняя фраза была просто технически неграмотна и в том же сообщении содержалась совершенно неверная информация о том, что «навигационная система ГЛОНАСС создана по инициативе Министерства обороны в сентябре 1993 г.», – все равно пошел «гулять» «Ураган-М», он же «Глонасс-М», по всем космическим сайтам Интернета...

Федеральной целевой программой «Глобальная навигационная система» (утверждена Правительством РФ постановлением №587 20 августа 2001 г., см. НК №11, 2001) действительно предусмотрено создание КА «Глонасс-М», а затем и «Глонасс-К» с увеличенным сроком службы. Они заменят существующие аппараты со сроком службы 3 года, разработанные НПО ПМ имени М.Ф.Решетнева (Железногорск) и изготавливаемые серийно в ПО «Полет» (Омск). 4 декабря руководитель Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев заявил, что для разработки таких спутников НПО ПМ выделяется 600 млн рублей. Однако первый «Глонасс-М», изготавливаемый сейчас в Железногорске, может стартовать лишь в 2004 г.

Как сообщил редакции сотрудник пресс-службы Росавиакосмоса Константин Крейденко, в действительности 1–2 декабря на орбиту были выведены два штатных КА «Глонасс» и один модифицированный аппарат с расчетным сроком службы 5 лет. От серийного он отличается некоторыми бортовыми системами и повышенными возможностями по энергетике. Все три спутника выпущены омским ПО «Полет».

графе «Состояние» указаны даты выведения из системы и (в скобках) прекращения работы с аппаратом.

Из-за малого количества аппаратов в системе такой параметр, как доступность навигации по системе ГЛОНАСС (доля суток, в течение которой в данной точке доступны как минимум 4 аппарата), значительно меньше единицы. На диаграмме доступности по состоянию на 9 января [2] видно, что в экваториальных и тропических районах он не превышает 30%, и лишь над большей частью Российской Федерации и над Северной Атлантикой достигает 40–50%.

К настоящему времени прекращена эксплуатация всех аппаратов, запущенных в 1995 г. и ранее, и в работе находятся лишь спутники, запущенные в 1998, 2000 и 2001 гг. Три аппарата, запущенные в декабре 1998 г., только что выработали штатный ресурс и будут продолжать использоваться по назначению вплоть до выхода из строя.

Если последующие запуски будут проводиться в сроки, оговоренные постановлением №587, то количество аппаратов в группировке будет медленно нарастать. Включение в бюджет 2002 г. значительных средств на поддержание и развитие системы ГЛОНАСС позволяет на это надеяться.

Источники:

1. Сообщения пресс-службы Космических войск России от 01.12.2001 и 02.12.2001.
2. Сайт Информационно-вычислительного центра координационно-временного обеспечения ЦУП ЦНИИмаш http://www.mcc.rsa.ru/IACKVO/RUS/News/b_news.htm
3. Сайт КНИЦ МО РФ <http://www.rssi.ru/SFCSIC/russia-w.html>. Раздел «Состояние орбитальной группировки ГЛОНАСС».
4. <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe/app01?>

Jason-1 И TIMED

ИЗУЧАЮТ ОКЕАН И АТМОСФЕРУ

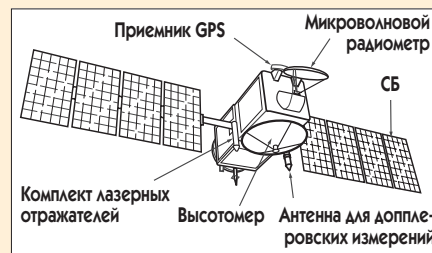


(08:14 и 09:06), и она оказалась на существенно более низкой орбите (621×634 км), одновременно изменив на 8° наклонение. Аппарат TIMED отделился от ракеты в 09:13 PST. Операторы впервые услышали сигнал спутника, когда он пролетал над наземной станцией в Кируне, Швеция. В 10:10 PST, через 3 час 02 мин после старта, Центр управления полетом в Лаборатории прикладной физики APL (Applied Physics Laboratory) Университета Джона Хопкинса (г.Лорел, Мэрилэнд) сообщил о разворачивании панелей СБ и подаче электроэнергии на системы КА.

И уже после этого 2-я ступень выполнила маневр снижения перигея и изменения наклонения, оставшись на орбите с малым сроком существования. Начальные параметры орбит объектов, присвоенные им номера в каталоге Космического командования США и международные обозначения приведены в таблице.

Столь хитроумную последовательность выведения КА (сначала на высокую, а затем на низкую орбиту) можно объяснить стремлением полностью использовать энергетический потенциал носителя в пределах относительно узкого «стартового окна» при запуске двух сравнительно легких спутников*.

Jason-1



Океанографический КА Jason-1 («Ясон», назван именем героя греческого мифа) создан совместно Францией и США в продолжение программы TOPEX/Poseidon для длительного наблюдения за глобальным взаимодействием между атмосферой и морями, влияющего на климат в масштабах всей планеты. С помощью Jason-1 будет исследоваться циркуляция океанов, изучаться их взаимодействие с атмосферой для улучшения прогнозов глобальных климатических явлений и т.п.

TOPEX/Poseidon был запущен 10 августа 1992 г. и с этого времени выполняет точные замеры топографии океанской поверхности. Его данные используются для составления карт океанских течений, улучшения понимания циркуляции и т.д.

Спутник Jason-1 несет пять приборов:

- радиолокационный высотомер Poseidon 2 (основной прибор КА), обеспечивающий измерение уровня океана с точностью 3-4 см;
- микроволновый радиометр для измерения содержания водяного пара в атмосфере и коррекции времени прохождения сигнала;
- три прибора для точного определения местоположения аппарата – звездный датчик, GPS-приемник TRSR (Turbo Rogue Space Receiver) и аппарата DORIS, работающая по двум наземным маякам.

Стартовая масса КА – 500 кг, из которых 472 кг приходится на конструкцию и 28 кг – на топливо (гидразин).

Совместная американско-французская программа Jason, в которой участвуют Лаборатория реактивного движения (JPL, Jet Propulsion Laboratory) NASA США и Национальный центр космических исследований Франции (CNES), началась четыре года назад. Впервые была применена базовая платформа Proteus совместной разработки CNES и Alcatel Space.

Для первого «Ясона», называемого иначе «TOPEX/Poseidon следующего поколения» (TPFO, Topex/Poseidon Follow-On), французы предоставили платформу и два высотомера, а американцы – PH Delta 2 и часть ПГ (два приемника GPS, микроволновый радиометр и лазерный рефлектор) и будут участвовать в управлении КА. (По программе TOPEX/Poseidon Франция предоставила высотомер Poseidon-1 и PH Ariane 4, в то время как вклад США включал спутниковую платформу разработки фирмы Fairchild и высотомер TOPEX.)

Для Франции общая сумма расходов на Jason-1 превысила 500 млн франков (69.4 млн \$) с учетом 100 млн фр. (13.9 млн \$) на четыре года работы. Сюда не включены, однако, стоимость разработки платформы Proteus и зарплата персонала CNES (80 человек в год при разработке КА Jason и пять человек в год для операций). Стоимость научных приборов «Ясона» оце-

И.Афанасьев.

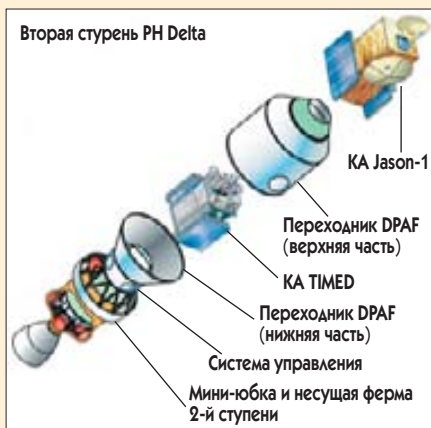
«Новости космонавтики»

7 декабря в 07:07:36 PST (15:07:36 UTC) с западного стартового стола космического пускового комплекса SLC-2 на авиабазе ВВС Ванденберг (Калифорния) с помощью двухступенчатой РН Delta-2 (7920-10С, сотый полет «Дельты-2») были запущены два научных спутника – Jason-1, принадлежащий французскому космическому агентству CNES и TIMED, принадлежащий NASA.

Запуск был проведен в середине «стартового окна», длившегося с 06:58 до 07:18 PST. Полет ракеты, оснащенной 10-футовым (диаметр 3.05 м) композитным обтекателем полезного груза (ПГ), проходил штатно, вот только схема выведения была несколько необычной. Сначала 2-я ступень РН с установленными на ней аппаратами вышла на переходную орбиту с наклонением 66.2° и высотой примерно 215×1343 км. В 07:59 в апогее орбита была скруглена, и через 55 мин 20 сек после начала миссии (в 08:02 PST) отделился КА Jason-1, смонтированный в верхней части т.н. «переходника для двойного ПГ» DPAF (Dual Payload Attach Fitting). Раскрылись двойные панели солнечных батарей (СБ) спутника, и он был стабилизирован вращением относительно Солнца. Первый сигнал с аппарата получила станция слежения в Покер-Флэтс, Аляска, в 08:41 PST. Телеметрия свидетельствовала, что с КА все в порядке.

DPAF был сброшен в 08:07 и остался на орбите, близкой к орбите Jason-1. Затем ЖРД ступени запускался еще дважды

Номер в каталоге КК США	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			наклонение, °	перигей, км	апогей, км	период, мин
26997	2001-055A	Jason-1	66.05	1322.9	1331.1	112.204
26998	2001-055B	TIMED	74.08	620.9	634.3	97.306
26999	2001-055C	Ступень РН	76.64	194.2	631.2	92.840
27000	2001-055D	Переходник DPAF	66.05	1320.4	1330.4	112.148



* Первым запуском, в котором два КА были выведены на орбиты с существенно различными параметрами, был, по-видимому, запуск 27 июня 1963 г. КА Corona 9056 и HitchHiker-1 носителем Atlas-Agena D. Интересная схема была применена в запусках 30 января и 10 июля 1964 г., когда одной РН «Восток» выводилось по два спутника «Электрон» для исследования радиационных поясов Земли. Для «разведения» аппаратов на активном участке работы двигателя последней ступени носителя применялось отделение одного КА путем катапультирования перпендикулярно направлению полета с помощью специального РДТТ.



Совместное использование КА Jason-1 и TOPEX/Poseidon

нивается в 248 млн фр., платформы – 123 млн фр., наземного сегмента – 40 млн фр. и запуска – 87 млн фр. Примерно столько же затратили и США.

Для сравнения заметим, что в программе TOPEX/Poseidon вклад Франции превысил 1 млрд фр., а США – 2 млрд фр. Следовательно, сегодня аналогичную по ожидаемым результатам миссию можно осуществить в 3 раза дешевле, чем 10 лет назад. А будущий спутник Jason-2, запуск которого намечен на 2005 г., должен стоить немного более 200 млн фр.

То же можно сказать и о массе КА (которая упала с 2500 до 500 кг) и массе ПН (с 385 кг до 120 кг). Качество же научных приборов неизмеримо возросло, и они стали более миниатюрными (например, высоотомер Poseidon-2 имеет массу в 24.1 кг, а радиомаяк Doris – 6 кг). Увеличен ресурс систем КА и расчетный срок службы – до 3 лет. Кстати, TOPEX/Poseidon уже отработал в пять-шесть раз больше расчетного срока, и разработчики ожидают аналогичного долголетия и от «Ясона».

Запуск КА многократно откладывался из-за неготовности спутников, причем задержка запуска с мая 2000 г. до сентября 2001 г. обошлась в 20–30 млн фр. Она была вызвана необходимостью внести изменения в ПО бортовых систем и проблемами с окнами запуска. «Софт» пришлось заново проверить на нештатные ситуации (аварии гироскопов, звездного датчика, системы GPS и т.д.) из-за изменений в центральном двухпроцессорном компьютере КА, предоставленном шведской корпорацией SAAB. (Ранее подготовка звездных датчиков фирмы EMS Technologies (прежде CAL Corp) уже обошлась в два года задержки.)

31 июля 2001 г. Jason-1, изготовленный на предприятии Alcatel Space в г. Канн, был доставлен из Ниццы на Ванденберг самолетом Ан-124. Предполагалось, что до 22 августа специалисты CNES и Alcatel Space протестируют его и передадут Boeing'у для стыковки с носителем. Однако при испытаниях были выявлены замечания к одному из электрических компонентов звездных датчиков «Ясона» (было решено добавить экран, защищающий от космического излучения) и к приводам СБ (аналогичный мотор отказал во время тестирования во Франции, и их решили на всякий случай снять с аппарата и протестировать). 28 августа было объявлено об отсрочке пуска до 7 декабря. 24 октября, когда эти проблемы были устранены, NASA и CNES согласовали новую дату передачи

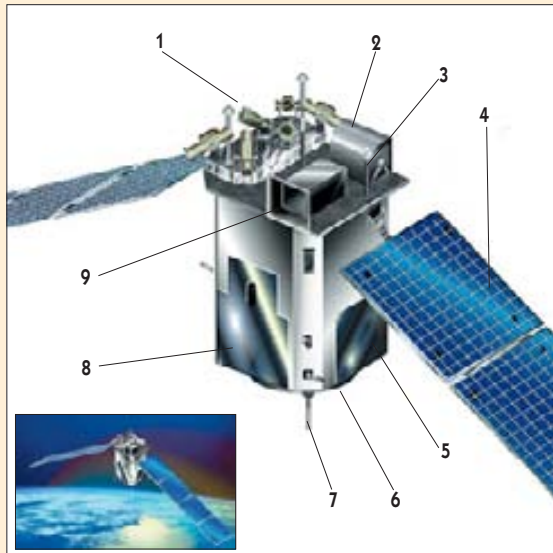
Boeing'у (12 ноября) и подтвердили дату пуска (7 декабря).

В первые дни полета были последовательно включены бортовые приборы (высотомер Poseidon 2 – 10 декабря в 19:15 UTC над Средиземным морем). Специалисты CNES управляют спутником в период орбитальных испытаний, которые Тулузский космический центр должен закончить через 30–50 суток после запуска. Затем управление КА будет передано в JPL.

Jason-1 был выведен в плоскость орбиты КА TOPEX-Poseidon. Он выполнил два маневра (один между 14 и 18 декабря и второй между 20 и 22 декабря), уравнивая период обращения с периодом своего предшественника. В течение примерно 6 месяцев Jason-1 будет следовать за ним с отставанием примерно на 500 км. В этот период будет проводиться сравнение данных двух КА и калибровка инструментов. После этого Jason-1 останется на старой орбите TOPEX'a, а последний сманеврирует так, чтобы витки его траектории лежали посередине между витками «Ясона».

Обращаясь на сравнительно высокой круговой орбите, Jason-1 позволит охватить за один виток в десять раз большую площадь, чем низковысотные SPOT или ERS. С ним можно будет организовать до десятка сеансов связи в сутки (общей продолжительностью два часа) вместо обычных трех. Наземный сегмент системы включает три станции управления: Асагай (Франция), Покер-Флэт и Уоллопс (США).

TIMED



1 – оптический блок (телескоп интерферометра TIDI – 4 шт., звездные датчики – 2 шт., антенны GPS – 2 шт.); 2 – солнечный спектрометр SEE; 3 – зенитная антенна S-диапазона (2); 4 – солнечные батареи (2); 5 – радиаторы (2); 6 – УФ-спектрометр GUVI; 7 – надирная антенна S-диапазона (2); 8 – многоканальный ИК-радиометр SABER; 9 – датчик сбора информации интерферометра TIDI

Спутник TIMED (Thermosphere Ionosphere Mesosphere Energetics and Dynamics) предназначен для исследования энергетики и динамики [взаимодействия] термосферы, ионосферы и мезосферы. В течение двух лет, начиная с середины января 2002 г., данные наблюдения с аппарата должны улучшить

понимание наименее изученной пограничной области между атмосферой Земли и космосом (известной как MLTI) на высотах 60–180 км. С использованием перспективных технологий дистанционного зондирования КА будет исследовать структуру этой области, потоки энергии, проходящие через нее, и взаимодействие зоны MLTI с нижележащими слоями атмосферы.

TIMED – первая из шести миссий «Программы солнечно-земных зондов» (Solar Terrestrial Probes Program), новой инициативы NASA, проводимой Управлением космической науки NASA и направленной на выполнение систематических научных исследований системы Земля-Солнце при уменьшенных издержках. Программой руководит специальное подразделение (Solar Terrestrial Probes Program Office) в Центре космических полетов имени Годдарда (Гринбелт, Мэриленд). КА разработан и построен специалистами APL, которые и управляют работой его научного комплекса. TIMED был доставлен на Ванденберг 30 мая 2001 г.

Стартовая масса КА – 587 кг. ПГ спутника включает четыре прибора:

- УФ-спектрометр пространственного сканирования GUVI (Global Ultraviolet Imager), позволяющий измерить химический состав и температурный профиль изучаемого участка атмосферы, а также проводить исследования авроральных явлений (полярных сияний);
- Солнечный спектрометр SEE (Solar Extreme Ultraviolet Experiment) для регистрации излучения Солнца в дальней УФ-области спектра. Прибор позволит определить вариации излучения и узнать, как оно воздействует на атмосферу и насколько изменяет ее состав. В состав SEE также входит фотометр мягкого рентгеновского излучения;

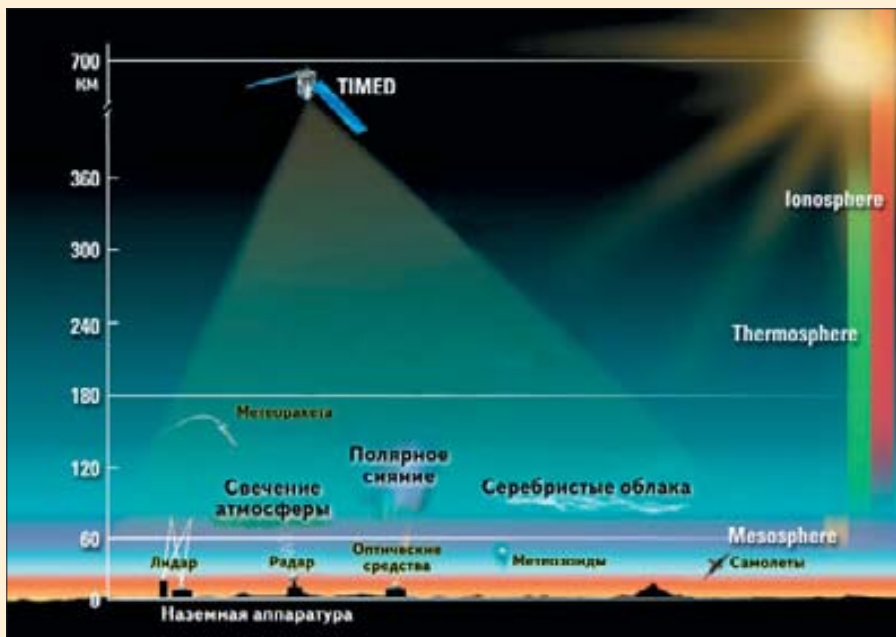
• Доплеровский интерферометр TIDI (TIMED Doppler Interferometer) для измерения скорости и направления ветра и температуры изучаемой области атмосферы путем исследования крохотных вариаций спектрального состава излучения, испускаемого химическими составляющими воздуха;

• Многоканальный ИК-радиометр SABER (Sounding of the Atmosphere using Broadband Emission Radiometry) для зондирования атмосферы с использованием широкополосной эмиссионной радиометрии, позволяющей измерить широкий диапазон ИК-излучения, испускаемого атмосферой на разных высотах.

Каждый прибор независимо от остальных управляется самостоятельным Центром эксплуатации ПГ (Payload Operations Center), расположенным на территории организации-разработчика. Точнее, эти центры приступят к

эксплуатации приборов в середине января, когда закончат проверку инструментов КА.

«TIMED станет эталоном для будущих исследований атмосферы, – говорит Сэм Йи (Sam Yee), научный руководитель проекта TIMED от APL. – Его приборы будут работать со всемирной сетью наземных центров на-



Области земной атмосферы, исследуемые КА TIMED

блюдения. Измерения температуры, давления, ветра, химсостава и баланса энергии в изучаемой области атмосферы помогут ученым понять, как на эту область воздействуют примеси, образующиеся в результате природных явлений и техногенной деятельности человека вкупе с потоком солнечной энергии. Поскольку общество, использующее сотовые телефоны и пейджеры, становится все более и более зависимым от спутниковой технологии и связи, жизненно важно понять изменяющийся характер этой области верхних слоев атмосферы, – продолжает Йи. – Ее всесторонние исследования помогут предсказать [загадочные ныне] эффекты, возникающие при слежении и связи с КА, правильно рассчитать срок службы аппаратов и т.п.»

Проект TIMED обошелся в 193 млн \$, включая изготовление КА и приборов и запуск. Еще 42 млн зарезервировано для управления в течение двух лет и анализа данных.

Спутники исследуют океаны и считают морских котиков

Важность спутников для исследований верхних слоев атмосферы, океана, а также их взаимодействия трудно переоценить. Так, например, по словам Николь Папино (Nicole Parébeau), отвечающей за океанографическую программу в CNES, «TOPEX/Poseidon дал дорогу революции в современной океанографии».

Исследования динамики океанов с использованием активнометрических методов (радиолокация, лазерная дальнометрия) значительно изменились с ростом точности измерений с 1 м (для GEOS-3 в 1975 г.) до 2–3 см (TOPEX/Poseidon в 1992 г.). Последний аппарат обеспечивал глобальное покрытие всех океанов Земли за 10 суток. Именно благодаря ему были обнаружены феномены «Эль-Ниньо» и «Ла-Нинья», отвечающие за аномальные погодные явления, засухи и наводнения. Тем не менее для хорошего представления изменений в мезосфере в будущем предполагается со-

читать данные, полученные с КА TOPEX/Poseidon и Jason-1, с измерениями с европейского спутника ДЗЗ Envisat.

Приборы спутника Jason-1 позволят еще больше увеличить точность измерений. Известно, что в среднем уровень поверхности океана увеличивается на 1–2 мм в год, то что соответствует 10–20 см в столетие. В долгосрочной перспективе это может привести к наводнениям, исчезновению островов, атоллов и т.п. Выяснилось также, что за последние восемь лет скорость подъема увеличилась до 2.5 мм в год, хотя и очень неравномерно: некоторые зоны поверхности поднимаются, другие же, наоборот, опускаются. Например, обнаружено довольно значительное повышение уровня в восточном бассейне Средиземного моря, а также снижение уровня в западном бассейне. Тем не менее существуют очень большие сомнения относительно точности долгосрочных прогнозов на ближайший век. Система Doris использует около пятидесяти радиомаяков во всем мире. Уже третье поколение оборудования системы установлено на КА Jason-1 и готовящихся к запуску SPOT-5 и Cryosat. Разрабатывается и четвертое поколение...

В настоящее время данными системы TOPEX/Poseidon оперируют более 500 пользователей во всем мире. Кроме того, они используются большой группой научных специалистов CNES и NASA. Начиная с 17 января 2001 г., служба Mercator обеспечивает публикацию бланка заказа прогноза «состояния моря» с использованием спутниковых данных и с учетом таких факторов, как местные магнитные аномалии и влияние силы Кориолиса. Более 3 тысяч профилей поверхности океана будут распределены в рамках международного проекта GODAE (французский вклад – программа ARGO). Первое использование подобных данных зарегистрировано в 1995 г.; измерения в реальном масштабе времени стали доступны в 1998 г. Ими пользуются многие французские государственные и частные организации, в т.ч. CNES, Министерство ме-

теорологии и Служба гидрографии и океанографии ВМФ SHOM (Service hydrographique et océanographique de la Marine). Последняя с 1998 г. применяет систему анализа, позволяющую получать прогнозы состояния океана, которое оказывает влияние на распространение акустических волн звуковых локаторов (сонаров). Для флота это жизненно важно, поскольку такие данные используются при поиске подводных лодок противника.

Данные со спутника Jason-1 будут доступны не ранее середины 2002 г. NASA, NOAA, CNES и Eumetsat совместно готовят КА Jason-2, который может быть запущен в 2005 г. Успех (или неуспех) первого «Ясона», несомненно, скажется на финансировании этой программы. Кроме того, он должен быть предложен ЕКА в рамках программы Earthwatch как коммерческий спутник для научных исследований (океан является медленно меняющейся составляющей климатической системы), метеопрогнозов, военных и коммерческих приложений.

Спутники помогают не только определить уровень мирового океана, но и предсказать пути миграций морских животных.

Программа экосистемы штата Аляска уже почти десять лет использует спутники для сопровождения морских львов и котиков в Аляскинском заливе и Беринговом море. Большим успехом пользуются данные КА TOPEX/Poseidon, дающие ученым информацию о том, где живут эти млекопитающие и как находят места зимовок, питания и размножения.

При популяции в 40 тыс особей стеллеровы морские львы в водах США подвергаются большой опасности. Не намного лучше обстоит дело с морскими котиками, которых пока около 1 млн особей. Экопрограмма «Аляска» контролирует изменения численности популяций, определяет условия их жизни и воспроизводства. С помощью спутников можно не только определить общее число животных, но даже вычленив из их стад молодняк или больных особей. И это – далеко не единственный способ применения спутниковой информации.

В обзоре использованы материалы Университета Джона Хопкинса, Центров Годдарда и Кеннеди, пресс-релизы Boeing, CNES, JPL, NASA, EKA и статья из Air at Cosmos, №1796, 18 Mai 2001, сс.30-31

⇒ 4 декабря Центр исследований спутниковых технологий Сингапура, образованный Ассоциацией национальных лабораторий (DSO National Laboratories) и Технологическим университетом Наньяна (Nanyang Technological University, NTU), объявил о планах запуска в 2007 г. экспериментального КА X-Sat. Масса КА составит 120 кг, носитель будет заказан за рубежом. Спутник предназначен для съемки поверхности Земли с низкой орбиты и контроля за окружающей средой. Если все пройдет успешно, то Сингапур, возможно, даже станет продавать фото с этого спутника. Стоимость проекта – 5.4 млн \$. Определенный опыт у NTU уже имеется, в 1999 г. сотрудники этого учебного заведения занимались сборкой оборудования для спутника UoSAT-12, который был запущен с Байконура на борту РН «Днепр». – К.Л., И.Б.

Метеор В зените



10 декабря 2001 г. в 20:18:56.524 ДМВ (17:18:57 UTC) с ПУ №1 на 45-й стартовой площадке 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевым расчетом предприятий Росавиакосмоса при поддержке специалистов Космических войск РФ осуществлен успешный пуск РН 11К77 «Зенит-2» №19Л (заводской номер №1381573091), которая вывела на околоземную орбиту российский метеорологический спутник «Метеор-3М» №1 (17Ф45, заводской номер 45021101) и четыре попутных КА: экспериментальный спутник «Компас» (Россия) для изучения ионосферы и предвестников землетрясений, технологические спутники Badr-B (Пакистан) и Maroc-Tubsat (первый ИСЗ Марокко) и геодезический спутник «Рефлектор» (Россия-США).

Расчетная циклограмма выведения

Событие	Время от старта, мин:сек	Время, ДМВ
Старт	00:00.00	20:18:57
Выключение ДУ 1-й ступени	02:22.77	20:21:20
Разделение 1-й и 2-й ступеней	02:25.29	20:21:22
Сброс ГО	02:40.01	20:21:37
Выключение МД 2-й ступени	06:41.58	20:25:39
Выключение РД 2-й ступени	17:31.58	20:36:29
Отделение КА	17:31.94	20:36:29
Отделение малых КА	17:33.58	20:36:31

Параметры орбиты КА «Метеор-3М» №1, по официальной информации ЦНИИ-маш, составили:

- > наклонение – 99.648°;
- > минимальное расстояние от поверхности Земли – 1008.6 км;
- > максимальное расстояние от поверхности Земли – 1029.6 км;
- > период обращения – 105.348 мин.

Фактические параметры орбиты очень близки к расчетным, опубликованным пресс-службой Росавиакосмоса (наклонение – 99°38'24" ± 1'59", перигей – 1007.8^{+6.2}_{-6.5} км, апогей – 1029.8 ± 3.8 км, период обращения – 105 мин 20 сек ± 5.3 сек).

Номера, присвоенные запущенным объектам в каталоге Космического командования США, соответствующие им международные обозначения и параметры орбит приведены в таблице. Для четырех малых КА аме-

Номер в каталоге КК США	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
27001	2001-056A	Метеор-3М №1	99.648	1006.5	1029.3	105.308
27002	2001-056B	Компас	99.643	995.8	1025.9	105.191
27003	2001-056C	Badr-B	99.645	993.7	1025.0	105.169
27004	2001-056D	Maroc-Tubsat	99.645	993.2	1025.4	105.165
27005	2001-056E	Рефлектор	99.646	994.7	1025.9	105.178
27006	2001-056F	2-я ступень РН	99.646	993.9	1019.9	105.114

риканцы многократно меняли соответствие между каталожным номером и реальным объектом, так что соответствие номеров и параметров орбиты дано на 31 декабря 2001 г. Параметры орбит даны на 12 декабря, высоты отсчитаны от поверхности земного эллипсоида.

Соответствие между наблюдаемыми объектами и реальными малыми КА на данный момент неизвестно, и названия малых КА в таблице даны в том порядке, в каком они фигурируют в каталоге КК США.

В связи с тем, что запуск РН «Зенит-2» проводился на солнечно-синхронную орбиту по т.н. «южной трассе», потребовалось ведение переговоров с Туркменистаном, в результате которых 1 декабря Росавиакосмос и МО Туркменистана подписали меморандум об однократном использовании районов на территории Марыйской области Туркменистана для падения первой ступени и створа головного обтекателя при запуске РН «Зенит-2» с КА «Метеор-3М» №1. – И.М.

*Многоступенчатая, красивая,
Со спутником обречена,
Над ждущей степью горделиво
Вся в белом высится она.*

Иван Мирошников

А.Никитин. «Новости космонавтики»

...Очень жаль, что средства массовой информации не проявили практически никакого интереса к запуску, в котором были задействованы специалисты пяти стран – участниц проекта. Кроме корреспондентов НК, на пуске «Зенита» присутствовала только съемочная группа телекомпании НТВ и представители местного телевидения. И больше из прессы – никого...

Температура воздуха в районе запуска была ниже 20° мороза. Дул колючий восточный ветер со скоростью 5–10 м/с. Ночь была ясная и звездная, и сам запуск, прошедший, вопреки ожиданиям многих, штатно, являл собой величественное зрелище!

Впрочем, обо всем по порядку...

7 декабря. День 1. Прилетели!

Аэродром «Крайний»

Приземлились мы на байконурском аэродроме «Крайний». Сели «чисто», подрулили к вокзалу, стали выходить... Мое первое впечатление от этого места – воздух... Здесь был совершенно другой воздух! Может быть, дело во влажности, может, в чем-то еще, но дышалось здесь легче, свободнее. И небо... Оно тоже было совершенно другим. Ярко-голубое, с бирюзой у горизонта... Вот где глубина! Настоящая...

На Байконуре теплее, чем в Москве, – всего минус 3 по Цельсию, что тоже порадовало. Вот так – из одной зимы в другую... Эта нравится мне явно больше!

Мы загружаемся в закрепленный за нами серый узик с надписью «СМИ» на лобовом стекле и эмблемой ФКЦ «Байконур» сбоку и едем в город. Везжаем в него с запада – вот и первое КПП. Ни капли снега вокруг, ярко светит солнце, в



Аэродром «Крайний»

степи гуляют верблюды... Да, вот тебе и Средняя Азия!..

И все-таки Байконур – наш город. Это сразу чувствуется, как только видишь первые жилые постройки, вглядываешься в лица прохожих. Мы едем в гостиницу «Космонавт», где собираемся поселиться на эти пять дней нашей командировки. Ну и пока мы туда едем, я отшториваю оранжевую занавеску окна узика и с интересом разглядываю достопримечательности...

Гостиница «Космонавт»

Первое здание города было заложено 5 мая 1955 г. военными строителями в/ч №12253, и до конца января 1958 г. это место называлось поселок Заря, после чего его переименовали в поселок Ленинский. С июня 1966 г. поселок получил статус города, а в декабре 1995 г. указом Президента Казахстана его переименовали в город Байконур.

Гостиница «Космонавт», расположенная на севере, недалеко от телецентра, – место само по себе примечательное. Именно здесь живут все экипажи космических кораблей перед стартом, здесь проходят их заключительные тренировки, отсюда они отправляются к ракете. Здесь же расположен парк, где каждый космонавт перед полетом сажает свое дерево – такова традиция, начало которой положил Юрий Гагарин в памятном 1961 году.

Наш узик останавливается около железных ворот, закрывающих въезд в гостиницу, на которых я вижу знакомую «крылатую» эмблему подмосковного ЦПК. Здесь есть свое маленькое КПП, на котором круглосуточно дежурит солдат специального взвода охраны, так что мы – в надежном месте!

Узнаем радостную весть: нас заселили в прекрасный комфортабельный и удобный номер на третьем этаже. Две отдельные спальни, гостиная с телевизором, диваном и креслами. В этом номере обычно живут космонавты перед полетом. У них есть добрая традиция – оставлять автографы прямо на дверях номеров, расписываясь черным фломастером. Наш номер – 303. Первая роспись, сверху – Жан-Пьер Эньер, 20.08.99. Под ним, чуть ниже, расписалась его жена и космонавт – Клоди Эньер, 21.10.2001. Значит, мы будем жить в номере самой Клоди! Не удалось съездить на их старт, а вот в номере единственной женщины в экипаже ЭП-2 пожить доведется. Действительно, забавные сюрпризы иногда преподносит нам жизнь!..

От дежурной по гостинице узнаю некоторые особенности байконурского быта. Оказывается, воду из-под крана лучше не пить вообще. Это и понятно: хочу помыть руки, а в ванной течет струя попеременно с правой землей. Не со ржавчиной, а именно с

землей. Но это не особенно шокирует – корреспонденты народ бывалый! Тем более что грязная вода быстро стекла... Еще узнаю, что передвигаться по городу можно свободно, что такси из любой одной точки до другой стоит всего десять рублей на человека и что поймать машину можно практически в любое время суток. И много чего еще...

8 декабря. День 2. Байконур

Вот город тот...

Утром меня разбудили оранжево-красные лучи солнца, которое заглядывало сквозь заиндевевшие стекла к нам в номер, и запах свежесваренного кофе. Первое утро на Байконуре... Мы рано порадовались теплой байконурской погоде. К утру столбик термометра опустился аж до -18 градусов!

Еще в Москве я видел редкую спутниковую фотографию Байконура. Кварталы микрорайонов и сетки улиц, раскинувшиеся в изгибе реки Сыр-Дарья: невысокие (в основном – пятиэтажные) здания жилых домов, проспекты и переулки, расположенные под прямыми углами, как «стриты» и «авеню», четкая линия дороги на север, к площадкам и стартам космодрома и бескрайняя, желтовато-оранжевая степь вокруг, насколько хватает глаз...

Снизу, с земли, город воспринимается совершенно по-другому. Мне он напомнил большой военной городок – гарнизон, хотя людей в зеленой военной форме на улицах Байконура не так уж и много...

Наш путь проходит почти через весь город с севера на юг: от гостиницы «Космонавт», мимо КПП «Водоканала» и здания городской администрации по проспекту Королева. Дальше мы идем по знаменитому байконурскому Арбату – непроезжей, мощеной серыми квадратными плитками, широкой улице с высаженными по бокам деревьями и «тройными» фонарями, точно такими же, как и на Старом Арбате в Москве.

Народу вокруг немного: редкие прохожие, идущие по своим делам... После шумной и суматошной Москвы это действует успокаивающе, настраивает на размеренный лад, вызывает положительные эмоции...

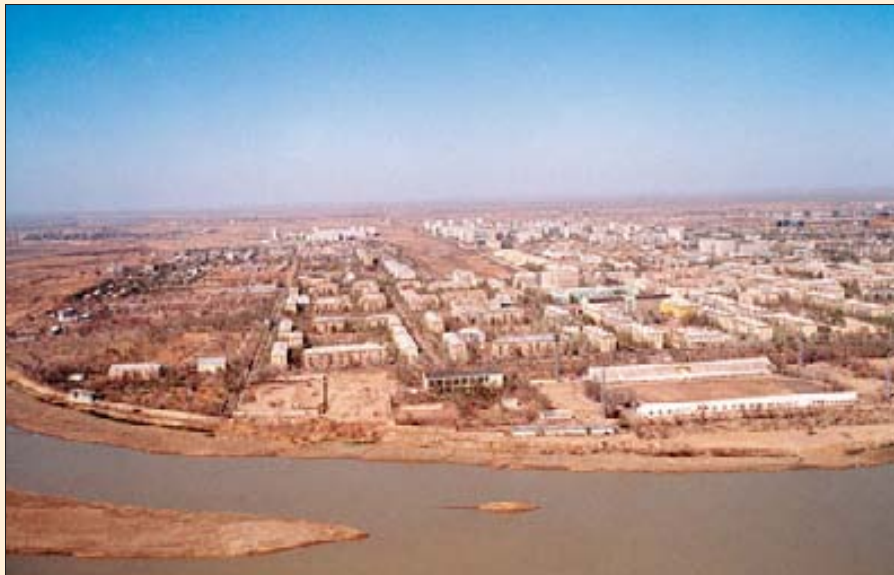
На главной площади города вдоль гостиницы «Центральная» работники городского хозяйства высаживают молодые ели. Приживутся ли они здесь? Скорее всего, нет. А жаль! И летняя жара с засухой – не самое страшное. В городе к каждому дереву в парке и на улице подходит специальная тонкая труба системы полива. А вот солончаки... Они все и губят. Далеко не любые деревья могут расти на Байконуре. И все же очень хочется, чтобы ели прижились! Каждый кусочек зелени в городе – на вес золота. А они такие красивые!

В городском парке культуры и отдыха «Комсомольский» никого нет, лишь с дерева на дерево перелетают неугомонные сойки. Других птиц поблизости не видно... Проходим парк насквозь и выходим на окраину города, к реке Сыр-Дарье.

Здесь, на городском пляже, мы подошли к еще одной местной достопримечательности – сероводородному термальному источнику, бьющему прямо из-под земли. Даже зимой он не замерзает. Теплая целебная



17-я площадка. Гостиница «Космонавт»



Вид на город. Набережная Сыр-Дарьи

вода со специфическим запахом вытекает из кранов, сделанных в виде зонтика, и стекает по обледенелой бетонной площадке в специальный сток, а потом в реку.

Решаем пройти вдоль Сыр-Дарьи в сторону «Нулевого квартала» и «Космической» беседки, где 10 апреля 1961 г. принималось историческое решение о полете в космос Ю.А.Гагарина. Времени до обеда у нас много, мы никуда не спешим...

Я присаживаюсь на корточки и набираю в ладонь сухую, холодную байконурскую землю. Она похожа на пыль, смешанную с песком. Нет, все-таки больше на пыль – мелкую, сыпучую, просоленную... И тяжелую – ветер ее с земли не поднимает...

Вокруг до самого горизонта простирается желто-красная казахская степь, поросшая колючками. Зима, а ни капли снега... Мы, люди, родившиеся и выросшие в средней полосе России, не привыкли к такому пейзажу. Взгляду просто не за что зацепиться... Мне начинает казаться, что там, вдали, в дымке, стоит стеной непроходимый еловый лес... Но это иллюзия, игра воображения. Никакого леса тут нет и быть не может. Степь и только степь... Бесконечная, бескрайняя, как море...

Ослепительно светит солнце, на небе – ни облачка. За все время командировки я вообще не видел в байконурском небе облаков, ни разу! Интересно, они вообще здесь бывают когда-нибудь?..

Река Сыр-Дарья ошетилилась острыми белыми краями вздыбившихся льдин. Ледоход в начале зимы? Что-то типа этого... Кое-где есть небольшие промоины, и видно, как там неспешно струится изумрудное течение, в котором отражается небо. По берегам лед совсем тонкий и ровный, как стекло, с замерзшими в него пиками желтого тростника. Когда ступаешь на него, раздастся зловещий треск, но все-таки лед выдерживает, хотя и покрывается замысловатым рисунком белесых трещин.

Вокруг тишина и только настойчивый колкий ветер свистит в ушах – он дует здесь постоянно. Просто упруго и холодно давит на тебя, не меняя ни своей силы, ни своего направления. Словно проверяет на прочность...

Говорят, что весной степь покрывается сплошным ковром из желто-красных тюльпанов. Сейчас, созерцая унылый, застывший пейзаж, больше напоминающий мертвую марсианскую пустыню, в это как-то слабо верится. Но так – будет! Не сейчас, в далеком еще апреле... Но будет обязательно!..

Находясь здесь, у реки, не хочется ни о чем думать. Тебя охватывает какой-то неземной покой, умиротворение. Хочется просто смотреть вокруг, вдыхать морозный, сухой воздух полной грудью и слушать безмолвие...

Пройдя набережную, мы вновь заворачиваем в город. Минуем строящийся православный храм и по улице Ниточкина, вдоль водовода, выходим к скверу Неделина, где лежит на постаменте знаменитая ракета «Союз» – теперь отсюда до нашей гостиницы «Космонавт» рукой подать...

Сегодня после обеда мы должны ехать на 43-ю площадку...

Дорога на старт

Примерно в 70 км на северо-восток от города Байконур находится так называемый «Правый фланг» космодрома, а на 5 км южнее, недалеко от ст. Восточная – стартовый комплекс системы «Зенит», конечная цель нашего путешествия. Комплекс «Зенит» включает, помимо стартового комплекса

(площадка 45), еще и монтажно-испытательный корпус (площадка 42), различные технические здания и сооружения.

Погрузившись у ворот гостиницы в укрепленный за нами уазик, теперь уже ставший нам знакомым, едем по направлению к выезду из города.

Быстро минуем первое КПП (Северное) – здесь проходит сплошная бетонная стена, окружающая город-гарнизон со всех сторон. Проезжаем небольшой поселок Тюратам, именем которого в годы «застоя» и «холодной войны» на Западе именовали космодром Байконур, чтобы хоть каким-то образом обозначить это место географически. Затем следует еще одно КПП, еще одна проверка документов – и мы выезжаем в дику степь, где лента дороги серой полосой уходит за горизонт и спереди, и сзади, а унылый, однообразный степной пейзаж (пожухлая трава да колючки) бесконечно бежит слева и справа от нашей машины...

Две круглые чаши антенн станции сбора телеметрии «Сатурн»... Четыре диковинные белые башни измерительной системы «Вега», похожие на небольшие церквушки, которые строили на Руси времен князя Владимира... Местная достопримечательность у самой дороги – необычный холм «сфинкс», действительно чем-то напоминающий человеческое лицо... Крупнейший в мире кислородно-азотный завод, ажурное антенное поле...

Степная земля местами покрыта белесым налетом, словно подернута инеем. Только это не иней. Это соль...

Кажется, что за окнами машины – жарко, что там – лето. Иллюзия возникает из-за яркого солнца, бескрайней синевы необъятных небес, оранжевого цвета земли, пустынной местности... Но на самом деле там, конечно же, холодно. Байконурская зима...

Поездка в общей сложности продолжается что-то около часа, и вот наконец мы достигаем своей цели. Справа от дороги, километрах в пяти от нас, видны четыре решетчатые фермы осветителей и две, выше, технологических башен – это и есть старт РН «Зенит-2», 45-я площадка космодрома Байконур. Впереди, за железнодорожным переездом со шлагбаумом – высокое монолитное бетонное здание – МИК КБТМ, 42-я площадка комплекса. Именно туда и лежит наш путь сейчас...



23-я площадка космодрома. «Сатурн»

42-я площадка. Госкомиссия

В 17:00 по местному времени на 42-й площадке МИКа КБТМ в конференц-зале состоялось заключительное заседание Государственной комиссии по запуску ракеты космического назначения «Зенит-2» №19Л.

Председательствовали на ней заместитель генерального директора Росавиакосмоса Георгий Максимович Полищук и начальник штаба Космических войск генерал-майор Владимир Александрович Поповкин.



Фото И. Маринина

Г.Полищук первым поднимается на скромную деревянную трибуну, рассказывает кратко о целях и задачах предстоящего запуска, о спутниках, которые «Зенит» должен будет поднять на орбиту, об этапах подготовки к пуску в целом. Он констатирует, что на совещании технического руководства, которое состоялось здесь сегодня чуть раньше, были подробно обсуждены все технические проблемы РН и спутников и что все они были полностью решены.

В зале я вижу знакомые мне уже лица руководящих работников Росавиакосмоса, начальника космодрома Байконур генерал-лейтенанта Л.Т.Баранова, директора ФКЦ «Байконур» Е.М.Кушнера, главного конструктора НИИ электромеханики (г.Истра), где был разработан и построен КА «Метеор-3М» №1, Р.С.Салихова, генерального конструктора КБ «Южное» С.Н.Конюхова, представителей Марокко и США, многих, многих других...

На заседании Государственной комиссии, которое длилось больше часа, было констатировано, что ракета-носитель, космические аппараты, стартовый комплекс и все объекты наземной космической инфраструктуры готовы к проведению пуска.

Принято решение утром 9 декабря вывести ракету космического назначения на стартовый комплекс на 45-й площадке космодрома, установить ракету на пусковую установку и провести работы по графику первого стартового дня.

Запуск ракеты был назначен на 20 часов 18 минут (время московское) 10 декабря.

В завершение Госкомиссии, когда официальная часть была окончена, Г.М.Полищук пожелал всем успешной работы.

Проблемы, проблемы...

Ну да, как же без них? Тем более, если речь идет о такой ракете, как «Зенит».

РН «Зенит-2» №19Л была доставлена на космодром Байконур 11 ноября 2001 г. По информации, поступившей из ФКЦ «Байконур», доставка эта произошла со значительным отставанием от технического графика, в результате чего старт ракеты был перенесен с ноября на декабрь 2001 г.

Еще одной причиной задержки явилось то, что украинская сторона, участвующая в пуске, не успевала к расчетной дате старта (30 ноября 2001 г.) развернуть временный

измерительный пункт на территории одного из своих посольств в Африке. А еще раньше свой «вклад» внесли американцы: после 11 сентября они некоторое время выжидали с доставкой на космодром американского прибора SAGE III, устанавливаемого на российский КА «Метеор-3М».

5 декабря малые космические аппараты уже были смонтированы на агрегате разделения (АР), который отбросит их в сторону специальными толкателями, после чего расчетами специалистов космодрома была выполнена накатка обтекателя на КА.

Мы все немного переживали по поводу того, что старт «Зенита» может быть неожиданно отложен, если что-то пойдет не так. В этом случае все мы остались бы на Байконуре еще на какое-то неопределенное время. Так ведь уже бывало, и не раз. Например, при запуске РН «Зенит-2» №17Л 17 июля 1999 г. из-за ряда проблем ракета простояла на старте рекордное время – целых 11 суток!

9 декабря. День 3. Вывоз «Зенита»

42-я площадка. МИК КБТМ изнутри

Приехали мы на 42-ю в девятом часу, обошли здание МИКа справа и через проходную, предьявив свои пропуска, в сопровождении начальника службы безопасности А.В.Ларкина вошли в хорошо освещенное, огромное помещение монтажно-испытательного комплекса.

Ракета лежала на транспортно-установочном агрегате: длинная, остроногая... Ее длина (по техническому описанию) составила 61.4 метра, в диаметре она 3.9 метра. Впереди нее – маленький зеленый электровоз, который будет вывозить ее отсюда. На электровозе чугунная табличка «АГРЕГАТ 11Т186».

Дмитрий Иванович Чистяков, заместитель директора ФКЦ, после успешного пуска рассказал: «В первый стартовый день было три замечания по наземному оборудованию. Они были устранены установленным порядком заменой приборов. Мы вышли на циклограмму подготовки в соответствии с графиком, и все операции подготовки РН были проведены в соответствии с рекомендациями главного конструктора.

Сегодня (день старта) в первой половине дня при термостатировании отсеков РН отключился турбодетандер №4. Мы заменили ряд приборов и вышли на режим без нарушения потоков термостатирования. Задержек никаких не произошло.

Сегодня же не загорелась «Готовность» 186-го агрегата, который в автоматическом режиме должен был отвести транспортно-установочный агрегат (ТУА) от ракеты. Мы приняли оперативное решение отвести ТУА в ручном режиме, но когда начали операции по отводу, «Готовность» восстановилась, и мы провели отвод ТУА и сам запуск в штатном режиме.

Телеметрия, принимаемая во время выведения, показала, что все системы и агрегаты РН работали штатно».

На вопрос о том, почему при 41-м пуске РН «Зенит» ее бортовой номер 19Л, Д.И.Чистяков ответил, что часто РН заказывается непосредственно под несерийный аппарат. При заказе РН под «Метеор-3М» она получила №19. Так как пуск «Метеора» откладывался несколько лет, РН с более высокими номерами уже отработали, а эта, 19-я ждала своего часа до сих пор. Сейчас еще имеется два двухступенчатых «Зенита», оставшихся от программы «Глобалстар». Они полностью укомплектованы и готовы к полету, а находятся на ЮМЗ на Украине. Они произведены в 1998 г., а ресурс их – 7 лет, поэтому ежегодного комиссионного продления ресурса не требуется. Сейчас проводится их маркетинг для использования в коммерческих пусках. – И.М.

«Видавшая виды машина, – поясняет нам А.Ларкин, – и все еще в идеальном состоянии! Хотя ему одному до старта ракеты не дотянуть. Впрочем, сами все увидите...»

Сотрудник охраны в синей зимней униформе убирает металлические заграждения, обшитые гофрированным алюминием, и у нас появляется возможность подойти к ракете поближе.

Начальник службы безопасности строго смотрит в нашу сторону, но потом вдруг заявляет: «Видите ту монтажную вышку с лестницей? Можете залезть на нее и поснимать. Только не больше чем по двое – иначе она опрокинется». Нас не нужно просить дважды. Мы быстренько лезем на вышку и снимаем ракету совсем уж близко – она еле-еле помещается в объектив фотоаппарата целиком. После съемки сотрудник охраны возвращает металлические заграждения на свое место, и мы покидаем здание МИКа 42-й площадки.

Выйдя на улицу и перекурив на скорую руку, все мы выходим к главным (большим) воротам МИКа ЦЭИ КБТМ, где и будем дожидаться вывоза «Зенита».

Вывоз

На улице морозно, градусов пятнадцать, но здесь, у здания монтажно-испытательного комплекса 42-й хотя бы нет ветра. Какое-то время мы опять курим, оживленно разговариваем. Вывоз совсем уже скоро. И вот...



Огромные железные ворота, закрывающие въезд в МИК и под которые уходят рельсы, медленно отходят в сторону. Мы слышим оптимистичный, громкий гудок электровоза, который возвещает начало движения платформы с «Зенитом» наружу. Все присутствующие быстро расходятся по обе стороны от рельсов, занимают лучшие места, чтобы наблюдать и снимать этот торжественный момент – вывоз ракеты.

Вот и она... Оранжево-красный нос обтекателя, такого же цвета полосы вдоль корпуса, которые создают иллюзию граней, за что РН «Зенит-2» иногда именуют просто и бесхитростно – «карандаш». А вот и «шашечки» раскраски, которыми кончается вторая ступень... На транспортно-установочном агрегате-платформе четыре огромные буквы цвета неба – «КБТМ».

Транспортно-установочный агрегат – уникальная конструкция и внешне представляет собой четырехосную тележку на железнодорожном ходу. На раме агрегата смонтированы: коммуникации заправки 1-й и 2-й ступеней РН компонентами топлива и сжатыми газами, воздушные магистрали термостатирования и электрические кабели РН и КА, опоры с ложементами для укладки ракеты и опорное кольцо. Между ложементами рамы агрегата шарнирно закреплена кабель-мачта с электрическими кабелями, обеспечивающая связь с РН и КА после отвода транспортно-установочного агрегата на безопасный угол при старте.

Ракета движется медленно, с достоинством – белый корпус с оригинальной, светящейся раскраской. Здесь, на улице, она кажется еще больше, еще внушительнее, чем представлялась мне внутри МИКа. Ее хвостовые дюзы минуют ворота, они закрываются, зеленый электровоз с нарисованной впереди молнией останавливается, и вся транспортно-установочная платформа замирает. Теперь мы имеем возможность видеть и рассмотреть ее всю...

Пощелкав фотоаппаратом и сделав несколько снимков, я останавливаюсь и гляжу на лежащую передо мной ракету. Слепительно белая сигара на фоне бирюзового

Фото И. Маринина



Фото С. Казанка, ФКЦ

неба... Четкие контуры, изящные линии, продуманные до мелочей... Все-таки насколько она красива!

Я знаю, что в ракете еще нет топлива, что весит она сейчас около 40 тонн и что она еще «спит». Но даже сейчас, здесь в ней чувствуется невиданная сила и мощь, огромный потенциал энергии, которую «Зенит» способен освободить в один миг, когда придет его время, когда это от него потребуется...

Конечно, это все лирика. Но я никак не могу избавиться от ощущения, что ракета – живая, что она «готова» и что она «ждет»... Я обхожу ее по периметру, оглядывая со всех сторон. Цилиндрический протяженный корпус, перехваченный по кругу решетчатыми клешнями опорного кольца подъемного устройства, четыре раструба дюз главной двигательной установки первой ступени, нависающие прямо надо мной, острый нос головного обтекателя...

Вокруг меня множество людей, которые будут выполнять работы по графику первого стартового дня: специалисты КБТМ в голубых спецовках, охрана, представители Росавиакосмоса, военные, служащие космодрома, техники КБ «Южное» и Южного машиностроительного завода в темно-синих комбинезонах, но сейчас я никого из них не замечаю... Мне кажется, что мы с «Зенитом» – наедине... Наедине с моей первой ракетой, которую мне предстоит проводить завтра вечером в небо... И нам есть о чем помолчать... Хотя бы несколько минут...

Поехала, родная!

Впереди зеленого электровоза осторожно подцепляют еще и тепловоз. Опять слышится знакомый уже бодрый сигнал-гудок, который прерывает мои мысли, и платформа с «Зенитом» начинает медленно двигаться по рельсам в сторону 45-й площадки, в степь, на старт...

Сейчас ракету бережно тянут носом вперед, со скоростью быстро идущего человека – что-то около 5 км/ч, а чуть позже, подцепив еще один тепловоз, весь состав развернут таким образом, что двигаться он будет наоборот – вначале ракета, смотрящая соплами двигателя первой ступени по

ходу движения, потом толкающие ее платформы по рельсам сзади тепловозы.

Мы садимся в свою «таблетку»-уазик и тоже едем туда, на старт, минуя двойной кордон КПП охраны и опережая ракету почти на час с небольшим.

До прибытия ракеты есть время, и мы смогли осмотреть местную «печальную достопримечательность» – правый старт 45-й площадки, разрушенный в 1990 г. взрывом ракеты, о котором я много слышал еще в Москве...

Разрушенный старт

Так уж вышло почему-то, что РН «Зенит-2» (11К77) принято считать ракетой довольно проблемной и даже «капризной». И не без оснований...

щается немного в сторону, и, если на первых секундах полета произойдет авария, ракета упадет в безлюдной степи, а не на головы тех, кто ее запускает. Немаловажный факт, с учетом того, что мы собрались наблюдать теперешний пуск с очень небольшого расстояния...

...Я видел собственными глазами загнутые вверх массивные металлические балки ограждений и усиления, словно они были сделаны из пластилина, а не из высокопрочной стали... Я видел аккуратно срезы толстые стены неприступных бункеров и коридоров, где армированный бетон местами разрушился, а местами – был сорван взрывом, обнажив внутренности подземных помещений. Говорят, что искореженные обломки самой ракеты несколь-

средств на реконструкцию? Скорее всего – второе...

Посмотрев на все это, я вдруг вспомнил и лучше понял слова одного из сотрудников 45-й площадки, сказанные накануне в сердцах: «Эх, хоть бы она улетела!..»

45-я площадка. Установка ракеты

Как известно, РН «Зенит-2» была первым ракетным комплексом КБ «Южное», не имеющим боевого прототипа. Решение о разработке ракеты «Зенит» было принято в 1976 г. почти одновременно с постановлением правительства о создании многоуровневой космической системы «Энергия-Буран». Во многом это совпало потому, что в качестве боковых блоков РН «Энергия» предполагалось использовать доработанные первые ступени РН «Зенит». Кроме того, РН «Зенит» была задумана как универсальный базовый носитель – основа целой серии перспективных РН различных классов, обладающих выдающимися эксплуатационными характеристиками.

Мы покидаем правый разрушенный старт и переезжаем на левый, действующий, где и будем ждать прибытия ракеты. Колючий ветер настолько холодный, что просто обжигает лицо, которое сразу же стягивает в неподвижную каменную маску. Холод такой, что его буквально невозможно терпеть. Руки тут же скрючивает, даже в перчатках. Я прячусь за служебным входом в подземный бункер – здесь ветер не такой сильный и, пользуясь случаем, внимательно рассматриваю стартовый стол.

Разработан стартовый комплекс «Зенита-2» таким образом, что на нем полностью исключены ручные работы по обслуживанию РН как при подготовке ее к пуску, так и при снятии с пусковой установки, если это понадобится. В составе комплекса работают агрегаты, которые устанавливают ракету на пусковой стол и подсоединяют к ней все необходимые коммуникации от наземных систем. Причем все операции могут быть повторены многократно, в том числе на уже запущенной РН с целью слива компонентов топлива – жидкого кислорода, керосина и гелия.

Фото И.Марицина



Первый пуск РН состоялся 13 апреля 1985 г. Проходили летно-конструкторские испытания (с апреля 1985 г. по декабрь 1987 г.) достаточно трудно – из тринадцати первых пусков два были аварийными. Научно-технический совет космодрома дал отрицательное заключение по результатам летных испытаний, а акт Государственной комиссии о приеме «Зенита» на вооружение в 1989 г. руководством космодрома был подписан с особым мнением. Дальнейшие события показали, что такая позиция испытателей космодрома была неслучайной и вполне обоснованной.

Стартовый комплекс для РН «Зенит» первоначально включал в себя две пусковые установки, из которых в настоящее время функционирует только одна – левая.

При четырнадцатом пуске «Зенита-2» 4 октября 1990 г. произошла достаточно крупная авария, последствия которой мы сами смогли увидеть воочию.

Из-за отказа на третьей секунде полета двигателя первой ступени 11Д520 (РД-170, разработка НПО «Энергомаш») РН упала в газоход пускового устройства, взорвалась и полностью разрушила стартовое устройство. Именно тогда в спешном порядке было принято решение о срочной доработке РН.

В частности, сегодняшний «Зенит-2» уже имеет систему «отвода ракеты от старта», которая начинает действовать на первых секундах полета. РН просто сразу сме-

ко лет лежали тут, прежде чем их убрали (а может, просто местные жители разобрали их на сувениры).

К счастью, тогда никто не погиб – обошлось без жертв. С тех пор правый пусковой стартовый стол так и пребывает в подобном плачевном состоянии – его не стали восстанавливать. В назидание? Или просто, как всегда, не нашлось необходимых



Башня для посадки экипажа теперь не нужна...

Фото И.Марицина



На стартовом комплексе РН «Зенит-2» отсутствуют изделия разового применения, сгорающие при пуске РН. Не требуется ремонт пусковой установки после каждого пуска, новую ракету можно пустить уже через 5 часов после пуска. Хотя на практике, конечно, никто никогда так не делал.

В сопровождении двух пожарных машин с включенными мигалками, толкаемый двумя тепловозами и одним электровозом «Зенит», лежащий на транспортно-установочном агрегате, медленно показывается из-за бугра и въезжает на стартовый комплекс 45-й площадки. Он минует огромную башню, стоящую при въезде на старт на своих массивных квадратных четырех ногах. Как мне рассказали, когда-то была идея, чтобы РН «Зенит» выводил на орбиту не только спутники, но и пилотируемые корабли. Эта башня была построена именно тогда и предназначалась для посадки в ракету экипажа. Так или иначе, позже от этой идеи отказались, а башня так и осталась стоять, не разбирая же ее!

Техники в оранжевых зимних комбинезонах неотступно следуют за ракетой, сопровождая ее до самого конца пути. Конца? Я сказал «конца»? Это не совсем верно. Ведь для «Зенита» эта точка – не конец, а именно начало пути!

Где-то через полчаса после прибытия транспортно-установочный агрегат приходит в движение и начинает медленно поднимать ракету. Все происходит автоматически, словно само собой. Люди и техники, стоящие вокруг, просто наблюдают. Минут через десять процесс завершается.

Все, ракета стоит вертикально! Шестидесятиметровый «карандаш» смотрит точно в зенит! Системы подключены, слышится тихое

шипение сжатого газа – началось термостаивание аппарата и систем РН...

Мы подходим к ракете совсем близко и, встав рядком на скошенной бетонной крыше подземного бункера, делаем общий снимок всей нашей группы СМИ на фоне «Зенита». Да, такие моменты не повторяются!..

Еще один памятный кадр – снизу, со стороны массивного лотка для отвода стартовых газов. Отсюда «Зенит» смотрится особенно эффектно. Лазурное небо, очень насыщенное и ярко-белая ракета в контрасте с ним! Этим моментом можно любоваться до бесконечности.

На прощанье я бросаю последний взгляд через задние окна машины на гордо возвышающийся над степью «Зенит»: монолитный, внушительный, огромный, элегантный...

И опять, в который раз за этот необычайно длинный для всех нас день, я говорю про себя ту самую фразу: «Все-таки какая же она красивая!»

10 декабря. День 4. Старт!

На старте

Едем на 42-ю площадку уже вечером, когда город окутался темным покрывалом наступившей байконурской ночи. Стоящую на старте ракету увидели издали, хотя она освещена, прямо скажем, не очень хорошо – из четырех осветительных мачт работают только три, да и в них половина прожекторов отсутствует. И все-таки ракету хорошо видно!

Предстартовая суeta разных людей в неярком свете прожекторов... Они то заходят

в бункер, то выходят из него и садятся в свои машины... Кто-то спешно вешает флаги государств – участников запуска на флагштоки около входа в бункер, и они, вздымаясь вверх, бешено полощутся на ветру, который так и не утих с наступлением темноты... Мы уже не замечаем холода, словно привыкли к нему, и только наше дыхание, превращаясь в туманные облачка пара, указывает на то, что на улице все так же холодно, как и было на вывозе ракеты вчера днем.

Наконец мы, выслушав последние наставления службы безопасности, садимся в машину и едем в открытую степь, на место, откуда мы будем следить за запуском «Зенита»...

НП в степи

Отъехав от старта километра на два-три, машина остановилась. Не слишком близко к ракете, но и не так уж далеко. Была бы наша воля – мы подошли бы еще ближе, ведь журналисты – народ отчаянный! Но нельзя – зона безопасности. До момента пуска остается минут двадцать расчетного времени...

Звездное небо на Байконуре... Глубокая, черная бездна с яркой полосой Млечного пути посередине. Нет, у нас в Москве звездное небо совсем не такое! В нем нет глубины, а здесь – она есть! Словно ты смотришь вниз, в бездонную пропасть, полную иных миров... Только на самом деле ты смотришь вверх...

«Открылась бездна, звезд полна!.. Звездам – числа нет, бездне – дна...» Именно сейчас почему-то вспомнилось эти слова Ломоносова... Какое-то время я очарованно гляжу высь, в сверкающую тысячами огней пучину, потом, словно очнувшись, вновь смотрю в сторону стартового комплекса.

Теперь уже ракета «дымит» – где-то в районе второй ступени от нее горизонтально тянется белый газовый шлейф, стелится по ветру и стремительно уползает в сторону, теряясь в окружающей темноте и рассеиваясь...

Когда до расчетного времени пуска оставалось минут десять, мы небольшой группой выдвинулись немного в степь, по направлению к старту.

Ракета – перед нами, как на ладони, вокруг – ночь, а сверху – звездное небо...

Так тихо вокруг, так спокойно все, что хочется говорить шепотом. Мы ждем, сосредоточив все наше внимание на «Зените»...

«Поехали!»

Транспортно-установочного агрегата у ракеты уже не было – он отстыковался, и зеленый, выдавший виды электровоз с нарисованной белой молнией впереди тихо и незаметно отъез его от места старта подальше.

Ничто не возвещало о наступлении ожидаемого нами самого главного момента сегодняшней ночи. Мы просто поглядывали на часы и ждали, ждали... У кого-то из



Фото И.Маринина



И наконец «Пуск!»

нас часы спешили, у кого-то отставали... Ну, когда же?!

Завыла далекая предстартовая сирена. Совсем тихо...

Со звуком «Дзынг!» ракета освободилась от последних пут, связывающих ее с землей, – это отошла в сторону белая стрела кабель-мачты.

23 часа 18 минут по местному времени... Время «ноль»...

В полной тишине ночной байконурской степи послышался звук, похожий на вздох, словно ракета «оживала», «проснулась»...

И тут – началось!

Из-под «Зенита» четырьмя упругими струями хлынул ослепительно-белый огонь, и по всей степи загремело, словно в небе кто-то невидимыми руками разрывал огромное брезентовое покрывало. У нас внутри все задрожало... Огромные клубы эффектно подсвеченного пламенем дыма ринулись из лотка отвода стартовых газов и понеслись по ветру. Ракета стала стремительно подниматься...

Секунда – и она уже стоит над стартом на слепящем глаза плазменном хвосте, а вся округа озаряется ярким светом, и посреди ночи в степи настает неожиданный, короткий, рукотворный рассвет...

Следующая секунда – «Зенит» поднимается еще выше и нас с головы до ног обдает звуковой волной от его работающих на пределе двигателей первой ступени...

Не знаю, так оно или нет на самом деле, но мне рассказывали, что при старте ракета порождает инфразвук определенной частоты, который действует на человека возбуждающе, вызывая состояние эйфории, восторга... Повторяю еще раз, не знаю, так ли это на самом деле, но... орали мы все, как сумасшедшие! Вокруг нас стоял такой грохот, что мы не слышали даже самих себя, но прекрасно видели, как каждый из нас вздымает руки вверх, разевает рот, пританцовывает и прыгает на месте, прожывая ревущий «Зенит» в небо.

Ну вот, родная! Настал твой звездный час! Ты одна уходишь туда, вверх, в небо, в космос, в холодную враждебную пустоту, уносишь с собой свои спутники, а нам всем оставляешь непередаваемые никакими словами впечатления, забыть которые мы не сможем никогда! Счастливого тебе пути! Ты – не подвела...

«Зенит» ушел очень быстро – казалось, сами небеса разверзлись и приняли огнедышащую ракету в свое лоно, оставив нам взамен лишь ее мерцающий яркой звездой на небосклоне свет и огромное белесое облако, которое стремительно уносил в сторону от старта вездесущий, неуправляемый, лихой ветер...

Мы, задравши головы вверх и немного успокоившись, наблюдали полет «Зенита», слышали далекий рокот его двигательной установки, который становился все тише и тише...

Вдруг яркость звездочки, в которую превратилась ракета, слегка ослабла, и вокруг нее образовалось стремительно расширяющееся кольцо светящегося газа. Потом включился четырехкамерный рулевой двигатель второй ступени, и тогда мы увидели знаменитый «мальтийский крест»... Именно так это и выглядело – правильный, яркий, флюоресцирующий крест на фоне немигающих звезд... Добрый знак, святой символ того, что все идет хорошо, так как надо... Затем включился основной двигатель второй ступени – и «Зенит» вспыхнул и засверкал на черном, бархатном небе с новой силой, перекрывая своим блеском даже самые яркие звезды. Но ненадолго...

Вскоре все угасло, и ночь вновь стала обычной, словно ничего и не произошло. Мы живо обменивались впечатлениями, возвращаясь к машине. В темноте я умудрился провалиться ногой в нору какого-то суслика и со всего размаху врезаться носом в верблюжью колючку. Но разве могла рас-

Г.М.Полищук отметил: «Основная цель этого запуска – восстановление наших возможностей в метеорологическом обеспечении России. Мы долго ждали этого запуска. Спутник создавали пять лет. Параллельно с «Метеором» мы выводим два малых КА других государств (Пакистан и Марокко) и два российских малых КА. Этот пуск отличается от предыдущих именно международным характером. В пуске участвуют восемь стран. Таких пусков не было давно. Кроме России (аппараты), Украины (РН «Зенит»), Казахстана (космодром и поля падения), Туркменистана (поля падения), участвуют США (приборы), Пакистан и Марокко (малые КА). Есть приборы, сделанные совместно Украиной и Белоруссией. Таким образом, этот пуск символизирует интеграцию наших стран в космических исследованиях.

Интересный момент. Когда все субспутники отделились, вместе с российским «Метеором» остался американский прибор SAGE III, и они вместе будут выполнять задачу метеорологического характера и проводить измерения, связанные с озоном и радиацией.

Еще одна особенность: южная трасса выведения, проходящая над Оманом. Раньше мы уже запускали КА (например, «Океан») по такой траектории. Но в этот раз в Омане установлена передвижная станция приема телеметрической информации, разработанная КБ «Южное» и изготовленная на Украине. Именно оттуда придет информация об отделении малых КА и начале работы «Метеора».

Большое спасибо Туркменистану, который быстро откликнулся на просьбу России и быстро согласовал поля падения ступеней РН для этого пуска. В настоящее время готовится большой документ, который обеспечит возможность и других пусков с полями падения в Туркменистане.

Г.Полищук отметил великолепную работу объединенных расчетов Росавиакосмоса и МО. Он сказал, что были, конечно, и проблемы, но очень быстро найдены решения, которые позволили не откладывать пуск.

С.Н.Конюхов сказал: «Сегодняшний пуск подтвердил, что положение КБЮ стабильное и нормальное. Это был 41-й пуск РН «Зенит», включая 7 пусков с Морского старта. На этом старте присутствовали президент компании «Морской старт» господин Мейзер и его заместитель Беймук. Они были поражены, как можно пускать «Зенит» не с экватора, а в такой климатической ситуации: температура воздуха -23°C, ветер 11 м/с. Это не Калифорния, а Байконур. Тем не менее они увидели, что пуски в такой ситуации проводить можно. Этот пуск был очень важен для демонстрации американской стороне возможностей нашего комплекса. Мы стремимся вывести «Зенит» с Байконура на коммерческие пуски, и этот пуск был очень важным показателем.

При выведении «Метеора» мы впервые использовали информацию с выносного измерительного пункта (ВИП), разработанного в КБЮ. Оттуда на самолете он был доставлен в Оман. Только что с него нам передали времена отделения всех спутников. Все отлично...»

строить меня такая мелочь? Я просто встал, наскоро отряхнулся и пошел дальше. А внутри у меня – все пело...

Бункер

Мы вернулись на 45-ю площадку, где все уже не скрывали своей радости и наперебой поздравляли друг друга с успешным стартом. Перед бункером стояло множество машин – некоторые оставались тут, другие вернулись сюда только что, как и мы.



«10 секунд... полет нормальный...»

Теперь и мы тоже могли слезть под землю, в «святой святых» – бункер командного пункта 45-й площадки.

Как известно, в работах по подготовке и пуску РН «Зенит-2» на стартовом комплексе занято около пятидесяти операторов. Все они размещены в защищенном сооружении управления, проще говоря – бункере, куда мы и собрались сейчас спуститься. Функции операторов заключаются в подготовке, включении и контроле необходимых систем, ведь старт «Зенита-2» – полностью автоматический старт.

Над входом в бункер – строгая белая табличка: «Российское авиационно-космическое агентство. КБТМ. Командный пункт управления подготовкой и пуском ракет космического назначения «Зенит». Сооружение 3/45».

Довольно широкая бетонная лестница ведет вниз, под землю, метров на десять. Далее – небольшой горизонтальный коридор и первая массивная защитная дверь. Всего я насчитал таких дверей на нашем пути – пять.

Все это очень смахивает на хорошо защищенное бомбоубежище. Потолок выстлан звукопоглощающими белыми панелями. На полу лежат красные ковровые дорожки, которые явно постелили тут ради гостей сегодняшнего пуска – они смотрятся как-то неуместно и постоянно собираются под ногами на полу, застеленном скользким коричневым линолеумом. По стенам сети коридоров и подземных переходов бункера КП змеятся толстые пучки черных кабелей, перехваченные металлическими держателями. Курить здесь строжайше запрещено, о чем извещают надписи, время от времени попадающиеся мне на стенах. На закрытых дверях многочисленных кабинетов – черные пронумерованные таблички с разными интересными надписями «Кабельная», «Пультовая» и так далее в том же духе...

Здесь мне посчастливилось увидеть главный пульт стартового комплекса «Зенит» своими глазами. С виду – небольшое помещение, стены которого окрашены зеленой масляной краской, набито нехитрой с виду электроникой. Все предельно просто



С.Конюхов принимает сообщение об отделении аппаратов

и неизысканно. Впрочем, как и все гениальное... Здесь до сих пор еще оставались четверо операторов. У одного из них, одетого в зеленый армейский камуфляж, на голове черные наушники. Люди работают...

В одной из комнат бункера, где на стене закреплен ряд черно-белых мониторов (сюда телекамеры транслировали запуск «Зенита»), мы встретили зам. генерального директора Росавиакосмоса Георгия Максимовича Полищука и генерального конструктора КБ «Южное» Станислава Николаевича Конюхова и попросили поделиться впечатлением о запуске.

После окончания интервью Георгий Максимович Полищук пригласил прессу на праздничный фуршет, на 42-ю площадку.

«Обязательно все туда! – сказал он и улыбнулся. – Нас там уже жаждали».

Она улетела, а мы остались...

Когда мы вернулись, на КПП гостиницы «Космонавт» нас встретил знакомый рядовой взвода охраны Сергей из Новошахтинска. Он вышел навстречу и сразу спросил: «Ну что, как ракета? Удалось?» – «Ушла!.. – восторженно ответил я и попытался хоть как-то изобразить это руками. – И как ушла! Это нужно было видеть собственными

глазами! Хоть раз в жизни – нужно...» – «Да? – радостно, но одновременно как-то виновато сказал Сергей и скромно улыбнулся. – А мы тут ничего не видели... Совсем ничего...»

Заснуть мне в эту ночь удалось нескоро. Да и как тут можно спать, когда произошло такое событие! В самом деле, эка невидаль – удачный пуск «обычной» ракеты космического назначения! Но так могут говорить только те, кто никогда этого не видел, а просто слышал об этом – от других или по вездесущему телевидению...

Но когда это видишь, когда в этом принимаешь участие, когда все это происходит на твоих собственных глазах шаг за шагом – тогда это воспринимается совершенно по-другому! И ты вдруг понимаешь, что в эту ночь ты сам незначай стал частью славной истории освоения космического пространства человеком. Именно так и никак иначе! Ну как же можно после этого спать?..

11 декабря. День 5. Домой!

Аэродром «Крайний»

Вот и наступило утро 11 декабря 2001 г., мысли о котором я старательно всячески отодвигал от себя. Наше последнее утро здесь... Печальный, грустный момент – настало время сказать «до свидания»...

Прощай, 303-й номер в гостинице «Космонавт», прощай, лазурное небо и яркое солнце, прощай, телевышка, аллея космонавтов и река Сыр-Дарья! Прощайте, люди, прощайте, ребята из взвода охраны, держите на память наш журнал и служите хорошо! Прощай, космодром Байконур!

Быстрокрылая птица, наш «Яшка» терпеливо ждал нас на летном поле – уже направленный и с включенными двигателями. Взлетели...

Город таял вдали, постепенно превращаясь в нереальность, гудели реактивные двигатели, хорошо знакомые нам стюардессы опять разносили леденцы... Впереди были три часа полета... Полета обратно, с Байконура в Москву... И никогда еще возвращение не давалось мне с таким трудом, как в этот раз!

Москва встретила нас хмуро и сумрачно. Как только самолет пробил сплошной ковер густой облачности и мягко приземлился на заснеженной взлетно-посадочной полосе аэропорта Внуково, все мы попали в привычный для нас мир московской зимы: с порывистым ветром, серым небом, сугробами снега и сырым морозом, одолевающим тебя практически через любую одежду. Мы вернулись домой...

Байконур остался далеко позади – и в пространстве, и во времени. Несколько тысяч километров за спиной, на два часа впереди во времени... Но внутри меня ощущение города, раскинувшегося посреди бескрайней степи Средней Азии, еще не стерлось, оно жило... События прошедших последних пяти дней сильно держали меня, не хотели отпустить...

Байконур... Такой далекий и такой близкий теперь... Я был там! И я – все еще там... И я знаю наверняка, что когда-нибудь, может быть, совсем скоро, а может, и не очень, но я обязательно вернусь в этот

город еще раз! Город моей мечты, город-легенду, город-памятник, город-космодром, где руками обыкновенных людей, таких же, как вы и я, их усилиями, их мужеством и самоотверженностью делалась, делается и будет делаться славная история нашей Космонавтики.

Потому что не вернуться на Байконур – нельзя, а забыть этот город – просто невозможно. Ведь тот, кто побывал там хоть раз, навсегда оставляет ему живую частичку себя самого, хочет он того или нет.

И с этим ничего не поделаешь... И не нужно...

В заключение хотелось бы выразить особую благодарность за помощь в подготовке материала Константину Крейденко (пресс-служба Росавиакосмоса), Анатолию Дилендику (служба безопасности ФКЦ «Байконур»), Анатолию Ларкину и Сергею Тормашеву (служба безопасности 42-й площадки). Без их доброжелательного настроя и искреннего желания помочь нам, журналистам, во всех наших делах мы могли бы многого не увидеть.

«Метеор-3М» №1

И.Лисов, И.Маринин.

«Новости космонавтики»

КА «Метеор-3М» №1 создан по заданию Росавиакосмоса и Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в НИИ электро-механики (НИИ ЭМ, г.Истра) в кооперации с многими предприятиями Росавиакосмоса и других министерств. Аппарат предназначен для гидрометеорологического и гелиогеофизического обеспечения, изучения природных ресурсов Земли и экологического мониторинга окружающей среды в интересах решения задач социально-экономического развития и обороны страны.

Технические характеристики КА «Метеор-3М» №1	
Характеристика	Значение
Габаритные размеры космического аппарата, м:	
– высота	7.0
– ширина с развернутыми панелями солнечной батареи	14.0
– диаметр описанной окружности корпуса	2.9
Стартовая масса КА (без агрегата разделения и субспутников), кг:	2476
Площадь солнечной батареи, м ²	23
Точность ориентации	10'
Угловая скорость стабилизации	0.3'/с
Автономность полета КА, сут	14
Срок гарантийной работы КА, лет	3*
Параметры расчетной орбиты:	
– наклонение плоскости орбиты	99.63°
– высота над поверхностью Земли, км	1018±11
– период обращения, мин	105.33±0.06
– смещение трассы за виток	26.334°
– период изомаршрутности (повторения трассы), сут	3 (41 виток)

* За исключением комплекса МР-700 – 2 года.

«Метеор-3М» №1 является комплексным унифицированным КА, оснащенным не только гидрометеорологической и научно-измерительной аппаратурой (как традиционные метеоспутники), но и природно-ресурсным аппаратным комплексом. В космическом аппарате «Метеор-3М» №1, наряду с новой аппаратурой, использованы многие элементы, разработанные

и изготовленные для метеоспутников «Метеор-1» и «Метеор-3», а также для КА «Ресурс»:

- Комплекс метеорологической аппаратуры МР-700М, в состав которого входят:

- ▲ инфракрасный сканирующий радиометр «Климат»,

- ▲ телевизионная аппаратура видимого диапазона МР-2000М1 с устройствами запоминания информации,

- ▲ спектрофотометры СФМ-2 для измерения уровней озона;

- Комплекс научно-измерительной аппаратуры БКНА:

- ▲ совмещенный унифицированный спектрометр геоактивных корпускулярных излучений – МСГИ-5ЕИ,

- ▲ комплекс геофизических измерений КГИ-4С,

- ▲ микроволновый радиометр интегрального влажностного зондирования МИВЗА,

- ▲ микроволновый радиометр температурно-влажностного зондирования атмосферы МТВЗА;

- Видеоинформационный природно-ресурсный комплекс БИК-М1:

- ▲ Многозональное оптико-электронное сканирующее устройство высокого разрешения МСУ-Э;

- ▲ Многозональное сканирующее устройство среднего разрешения МСУ-СМ.

Такое приборное оснащение позволит решать широкий круг задач по гидрометеорологическому обеспечению, мониторингу системы «океан-атмосфера», изучению и использованию природных ресурсов, экологическому мониторингу, контролю чрезвычайных ситуаций, гелиогеофизическому обеспечению.

В рамках каждого комплекса аппаратура объединена независимыми системами сбора, формирования и передачи данных на наземные пункты приема информации. Данные измерений передаются с борта КА тремя различными передатчиками на разных несущих частотах и с разными скоростями.

В соответствии с Исполнительным соглашением между Росавиакосмосом и NASA США на КА «Метеор-3М» №1 установлен прибор SAGE III для определения характеристик аэрозолей и содержания малых газовых примесей в атмосфере. Прибор SAGE III входит в состав комплекса БКНА.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ на поверхности КА «Метеор-3М» установлен пассивный сферический ретрорефлектор РС-1 (НИИ ПП) для измерения наклонной дальности.

Метеокомплекс МР-700М представляет собой доработанный комплекс метеороло-



Р.Салихов, главный конструктор КА «Метеор»

гической аппаратуры, ранее штатно функционировавшей на КА «Метеор-3». Основное назначение комплекса состоит в регулярном оперативном получении информации (об облачном покрове Земли, границах снежного и ледового покровов, температуре морской поверхности и облаков) в интересах гидрометеорологического обеспечения различных организаций России, а также международных обязательств по линии Всемирной метеорологической организации. Для передачи данных используется радиолиния 465.5 МГц; прием информации производится станциями Росгидромета в Обнинске, Новосибирске и Хабаровске.

По комплексу научно-измерительной аппаратуры прием, обработку и архивацию глобальных данных научной аппаратуры осуществляют Научный центр оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) ЦКН и НИЦ «Планета», а специальную тематическую обработку – Институт прикладной геофизики Росгидромета. Данные этих приборов за 14 часов хранятся в специальных блоках накопления и передаются по цифровой радиолинии на частоте 1704 МГц со скоростью 665.4 кбит/с.

Видеоинформационный природно-ресурсный комплекс БИК-М1 предназначен для получения многозональных изображений земной поверхности высокого и среднего пространственного разрешения. На базе этой информации решаются задачи природопользования, изучения природных ресурсов, обнаружения чрезвычайных ситуаций и т.п.

Информация БИК-М1 передается на частоте 8192 МГц со скоростью 15.3 Мбит/с в режиме непосредственной передачи или после кратковременного хранения. Плани-

Фото С.Казак, ФКЦ



«Метеор» развернул «крылья»

Аппараты «Метеор-3М» были задуманы как часть Единой космической системы гидрометеорологического обеспечения «Планета». В подсистему «Метеор-3М» должны были входить два КА на солнечно-синхронных орбитах (ССО) высотой 1000–1050 км с периодом прохождения восходящего узла в 10:30 и 16:30 по местному времени. Соответствующие орбиты условно назывались «утренняя» и «дневная», а выводимые на них КА обозначались «Метеор-3М-У» и «Метеор-3М-Д». Однако средств на реализацию этой программы нет, и «Метеор-3М» №1 вполне может остаться первым и последним в серии. – И.Л.

рование работы БИК-М1 осуществляет ЦКН, а прием, обработку, архивацию и распространение информации – НЦ ОМЗ ЦКН, станции приема Росгидромета в Обнинске, Долгопрудном, Новосибирске и Хабаровске, а также малые станции Минприроды, МЧС и других ведомств.

С характеристиками отдельных приборов, входящих в состав этих комплексов, можно ознакомиться на сайте ЦУП ЦНИИ-маш на странице <http://www.mcc.rsa.ru/Meteor/meteor.htm>

В результате создания КА гидрометеорологического назначения «Метеор-3М» следует ожидать роста качества и достоверности прогноза погоды, своевременного предсказания опасных метеорологических явлений, совершенствования климатологических моделей Земли, обеспечения кон-

троля за эволюцией экологической обстановки, контроля тенденции изменения среды обитания человека.

КА «Метеор-3М» №1 выведен на ССО во время пересечения экватора в восходящем узле орбиты 09:00 местного времени, которое к концу расчетного срока работы возрастет до 09:30.

Агрегат разделения АР-7018 разработан в НИИ ЭМ для обеспечения фиксации малых космических аппаратов (МКА) и отделения их от КА «Метеор-3М». АР располагается между проставкой РН «Зенит-2» и КА «Метеор-3М». Установленные на нем МКА не имеют механических и электрических интерфейсов ни с КА, ни с РН. В состав АР-7018 входят блок управления средствами отделения (БУСО) и две аккумуляторные батареи (АБ). Для отделения МКА «Компас» использовалась собственная система отделения разработки ГРЦ «КБ имени В.П.Макеева». Относительные расчетные скорости отделения МКА составили:

- Maroc/Tubsat – 0.612 м/с;
- Vadr-B – 0.48 м/с;
- «Рефлектор» – 1.13 м/с;
- «Компас» – 0.85–0.86 м/с.

Масса АР-7018 с установленными на нем МКА составила 531.2 кг, в том числе:

- «Компас» – 64.5 кг;
- Maroc-Tubsat – 45.0 кг;
- Vadr-B – 68.5 кг;
- «Рефлектор» – 7.7 кг.



Фото С.Казака, ФКЦ

Перед накаткой обтекателя

Орбитальные испытания и эксплуатация КА «Метеор-3М» организованы по весьма сложной схеме. Управление полетом возложено на ЦУП ЦНИИмаш Росавиакосмоса (ЦУП-М), а в нем – на сектор управления КА научного и социально-экономического назначения и Главную оперативную группу управления, которая с июля 1999 г. управляет полетом КА «Ресурс-О». Программа работы служебных систем КА и целевой аппаратуры готовится группой планирования, состоящей из специалистов ЦУП-М и НИИ ЭМ, на основании плана полета и заявок оператора космических систем – Центра космических наблюдений Росавиакосмоса. Выдача команд на борт и прием информации осуществляется через привлекаемые НИПы Космических войск на территории РФ, связанные с ЦУП-М наземными и спутниковыми каналами связи.

Оператором космических систем ДЗЗ и бортовых информационных комплексов природноресурсного назначения КА «Метеор-3М» определен Центр космических наблюдений (ЦКН) Росавиакосмоса. Функции оператора бортовых информационных комплексов метеорологического назначения приказом Росавиакосмоса и Росгидромета возложены на НИЦ «Планета» Росгидромета. Эти организации взаимодействуют с ЦУП-М и с потребителями информации. – И.Л.

Общая масса полезного груза РН «Зенит-2» – КА «Метеор-3М» и агрегата разделения с 4 МКА – составила 3007.2 кг.

Аппаратура SAGE III

Установка аппаратуры SAGE III на российском КА «Метеор-3М» осуществлена в рамках межправительственного российско-американского Соглашения о сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях от 17 июня 1992 г. и во исполнение Соглашения между РКА и NASA США от 16 декабря 1994 г. Цель эксперимента – осуществление мониторинга аэрозолей и малых газовых составляющих в стратосфере и тропосфере Земли, откуда и название (SAGE = Stratospheric Aerosol and Gas Experiment).

Спектрометр SAGE III предназначен для следующих целей:

- получения глобальных профилей атмосферных аэрозолей, озона (O_3), водяного пара (H_2O), двуокиси азота (NO_2), трехокси азота (NO_3) и двуокиси хлора ($OCIO$) в атмосфере, стратосфере и тропосфере, а также измерения профиля температуры и плотности атмосферы;
- получения характеристик тропосферных и стратосферных аэрозолей и верхних тропосферных и стратосферных облаков, исследования их влияния на окружающую среду Земли, включая отражение, микрофизическое и химическое взаимодействие;
- продолжение ряда данных приборов SAM II, SAGE I и SAGE II для выявления долгосрочных зависимостей.

Прибор SAGE III использует технику измерений спектральной прозрачности атмосферы при наблюдении внеземных источников света (Солнца и Луны) при их восходе и заходе (относительно космического аппарата) через горизонт Земли. Прибор SAGE III сканирует по вертикали солнечный/лунный диск, проводя измерения на специально отобранных длинах волн в области 290–1550 нм:



Американский прибор SAGE III

290 нм	O ₃
385 нм	аэрозоли
380–420 нм	ОСЛО
430–450 нм	NO ₂
525 нм	аэрозоли
600 нм	O ₃
640–680 нм	NO ₂
740–780 нм	O ₂ , аэрозоли, плотность воздуха
920–960 нм	H ₂ O, аэрозоль
1020 нм	аэрозоли
1550 нм	аэрозоли

Регистрирующими элементами являются набор ПЗС-матриц и (для диапазона 1550 нм) – дискретный фотодиод. Область обзора по азимуту составляет $\pm 180^\circ$, по углу места – $19-29^\circ$. Разрешение по вертикали – 0.5 км на прицельной высоте 20 км. Поток информации – 100 кбит/с в течение 8-минутного наблюдения.

Габаритные размеры прибора SAGE III – 730×450×890 мм, масса прибора – 80 кг, потребляемая мощность – 15 Вт (средняя), 60 Вт (пиковая).

Управление прибором SAGE III осуществляется американскими специалистами при участии российской стороны: в Центре Лэнгли формируется пакет команд для прибора SAGE III, а ЦУП-М организует передачу этого пакета на КА «Метеор-3М». В норме отправка команд для SAGE III будет производиться раз в две недели.

Оперативный контроль технического состояния прибора SAGE III осуществляется по принимаемым данным служебной телеметрии, которые также передаются американской стороне. Американская сторона также осуществляет оперативный контроль технического состояния прибора SAGE III по служебным данным, передаваемым в общем потоке научных данных прибора, и данным служебной телеметрии и оперативного контроля, получаемых из ЦУП-М.

Идентичные наборы научных данных SAGE III будут сбрасываться на наземные

пункты приема информации на станции Уоллопс-Айленд (США) и Обнинск (Россия) по два раза в сутки. Обработка научных данных прибора SAGE III будет осуществляться сторонами независимо друг от друга по алгоритмам, разрабатываемым каждой стороной самостоятельно. В России все виды обработки этих данных осуществляет Центральная аэрологическая обсерватория (ЦАО) Росгидромета (г. Долгопрудный), в США – разработчик, Исследовательский центр имени Лэнгли. Центр Лэнгли и ЦАО будут распространять научную информацию среди пользователей.

По сообщениям официального сайта SAGE III (<http://www-sage3.larc.nasa.gov/>), прибор был успешно включен 16 декабря, а 28 декабря началась его калибровка. Однако 2 января появилось замечание к работе передатчика диапазона 1.7 ГГц и до его устранения калибровка SAGE III была приостановлена. – П.П.

Планами NASA предусмотрено изготовление трех комплектов аппаратуры SAGE III. Первый запущен в составе КА «Метеор-3М» №1, второй предполагается установить в 2004 г. на борту МКС, планы использования третьего комплекта пока не объявлены.

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

Badr-B



Фото В. Пидорченко, НИИЭМ

Badr-B (встречается также написание Badar-B) – это второй экспериментальный (технологический) спутник Пакистана. После выхода на орбиту он получил наименование Badr-2.

Аппарат изготовлен совместными усилиями британской компании Space Innovations Ltd. (SIL) и пакистанской Комиссии по исследованию космоса и верхних слоев атмосферы (SUPARCO). Первоначально предполагалось, что SUPARCO спроектирует аппарат на базе платформы MicroSIL, изготовит его корпус, установит поставленные SIL бортовые системы и проведет испытания, после чего спутник будет доставлен в Британию для проверки и вторичных испытаний. В 1992–1996 гг. в рамках контракта с пакистанской стороной SIL поставила подсистемы для спутника, причем бортовое программное обеспечение разработали пакистанские фирмы. Затем у SUPARCO появились опасения, что если готовый аппарат привезти в Британию, он подпадет под действие законодательства об экспорте и «застрянет» там надолго, ес-

ли не навсегда. В результате пакистанцы решили обойтись своими силами и в 1999 г., когда спутник был готов и выбран полетный запуск на «Зените-2», отправили его в Россию для интеграции с КА «Метеор-3М». Что же касается SIL, то (как утверждалось на слушаниях в специальном комитете по торговле и промышленности британского парламента 17 апреля 2000 г.) она потеряла около 0.5 млн фунтов (0.9 млн \$) за невыполненную часть контракта. Более того, если пакистанский аппарат откажет на орбите, в этом все равно могут обвинить британскую фирму.

Стартовая масса КА – 68.5 кг, размеры корпуса – 510×510×465 мм. Корпус изготовлен из алюминиевого сплава Т-60601. В систему электропитания входят фотоэлементы на арсениде галлия, расположенные на боковых панелях корпуса, и никель-кадмиевая аккумуляторная батарея емкостью 4 А·ч. Система ориентации и стабилизации комбинированная. По одной оси используется гравитационная стабилизация с помощью штанги длиной 6 м с грузом массой 4 кг. По двум другим осям датчиками служат два цифровых солнечных датчика и трехкомпонентный магнитометр, а исполнительные элементы – магнитные.

Система управления и обработки данных основана на микропроцессоре и дублированных радиационно-защищенных транспьютерах. Система связи включает передатчики и приемники диапазонов S, UHF и VHF.

На борту спутника установлены:

- широкоугольная ПЗС-камера для съемки поверхности Земли, разработанная британской фирмой RAL и предназначенная в первую очередь для наблюдений за облачным покровом. Камера снимает район 194×144 км ($\pm 8.5^\circ$) с разрешением 250 м. Масса – 2.5 кг;
- радиационный дозиметр (8 датчиков);
- опытная аппаратура контроля заряда аккумуляторной батареи;

Британских специалистов в составе делегации Пакистана не было. Все предполетное обслуживание производилось пакистанскими специалистами. Когда Badr-B уже был установлен на агрегате разделения, возникла серьезная проблема: при проверке напряжения, снимаемого с буферных аккумуляторных батарей, оказалось, что оно равно 0.5 В, что не давало возможности его эксплуатировать. Глава пакистанской делегации предложил демонтировать аппарат с агрегата разделения и отправить его в Пакистан для ремонта. Он пообещал, что это вызовет задержку запуска всего на 2–3 месяца. Задерживать пуск «Метеора» и трех других МКА из-за этого не было смысла, и наши специалисты (инженеры ВНИИЭМ) пришли на помощь пакистанским коллегам. Им удалось снять с МКА солнечные батареи, которые были прикручены болтами и зафиксированы специальным клеем, не повредив ни одного сегмента. В результате выяснили, что мерить напряжение надо было непосредственно на солнечных батареях, и подтвердили тем самым работоспособность системы энергообеспечения МКА. Ремонт не потребовался. Наших специалистов удивило, что у пакистанских инженеров не было на руках никакой технической документации по аппарату. Они проводили работы по инструкциям, написанным чуть ли не от руки. – И.М.

На вопросы корреспондента *НК* ответил председатель SUPARCO генерал-майор Раза Хуссейн (Raza Hussain).



– *BADR-B* – это третий спутник вашей страны. Каково назначение этого аппарата?

– Это научно-экспериментальный спутник. Он не имеет определенного назначения, он прикладного назначения. Мы будем за

ним тщательно следить и должны убедиться, что мы способны проводить все мероприятия в этом технологическом цикле от изготовления самого спутника до слежения за его полетом.

– Почему для запуска этого спутника вы выбрали именно Россию?

– Мы решили проводить этот эксперимент с Россией, так как Россия является одной из ведущих стран в области космической науки и технологии. И мы хотим с ней сотрудничать, чтобы накопить собственный опыт и совместно выполнять эту работу. Хочу отметить, что мы надеемся на дальнейшее сотрудничество с Росавиакосмосом в будущих проектах.

– Что это за проекты?

– Это преимущественная работа со спутниками, а не с РН. Это спутники связи, навигации и метеорологии. И когда мы будем искать РН для их запуска, мы надеемся на сотрудничество с нашими российскими коллегами. – *И.М.*

• аппаратура пересылки сообщений SAFE (работает в режиме электронной почты).

Расчетный срок работы *Badr-B* – 2 года.

Контракт на попутный запуск *Badr-B* был подписан Росавиакосмосом и SUPARCO. Стоимость контракта, по сообщению пресс-службы Правительства РФ от 30 марта 2000 г., – 0.8 млн \$.

По материалам SUPARCO, SIL

Maroc-Tubsat

Спутник Maroc-Tubsat по назначению и характеристикам весьма напоминает *Badr-B*. Он также оснащен цифровой камерой и аппаратурой передачи сообщений и предназначен для отработки средств трехосной ориентации, аппаратуры ДЗЗ и определения растительного покрова, а также средств определения места положения подвижных объектов и сбора данных из удаленных районов.

Аппарат изготовлен в Институте авиационной и космической техники при Техническом университете Берлина (TUB, Германия) по заказу Королевского центра косми-

ческого зондирования (CRTS – Centre Royal de Teledetection Spatiale) Марокко на базе нереализованного проекта Tubsat-C. Германская сторона отвечала за изготовление спутника, марокканская – за полезную нагрузку и оплату запуска.

Maroc-Tubsat имеет форму параллелепипеда размером 320×340×362 мм и массой 47 кг. Электропитание обеспечивают 4 панели фотоэлементов размером 320×320 мм с выходной мощностью по 14 Вт и 4 никель-водородных аккумулятора на 12 А·ч. В систему ориентации входят 3 лазерных кольцевых гироскопа, звездный датчик, трехкомпонентный магнитометр и отдельные фотоэлементы, играющие роль аварийного солнечного датчика, а исполнительными органами являются 3 маховика и магнитная катушка для разворотов вокруг оси X. Система управления и обработки данных включает два процессора, один для данных и другой – так называемый «модельный калькулятор». Система связи имеет низкоскоростные каналы UHF и VHF диапазонов (143.625 и 436.075 МГц, 1200–2400 бит/с) и высокоскоростной канал «вниз» диапазона S (2208.0 МГц, до 256 кбит/с).

Основным прибором Maroc-Tubsat является камера фирмы RAL – по некоторым данным, такая же, как на *Badr-B*. Оптическая система имеет фокусное расстояние 72 мм и относительное отверстие 1:6, поле зрения – около 8°, фильтр – на ближний ИК-диапазон. Приемником служит ПЗС-матрица размером 770×576 пикселей с размером пикселя 32.5 мкм, обеспечивающая разрешение 330 м. Время интеграции сигнала – 28 мсек, градация яркости – 12-битная. Камеру планируется использовать для решения задач ДЗЗ и в особенности для регистрации растительности.

По материалам TUB, RAL

Подготовку к запуску МКА Maroc-Tubsat на Байконуре от начала до конца проводили два специалиста из Германии вместе с марокканскими коллегами. – *И.М.*

«Рефлектор»

КА создан в НИИ прецизионного приборостроения (Россия) под руководством главного конструктора Виктора Даниловича Шаргородского по заказу Исследовательской лаборатории ВВС США (AFRL), со стороны которой в проекте участвовали директоры космических систем (Vehicle Systems) и направленной энергии (Directed Energy).

КА предназначен для научных исследований по калибровке оптико-лазерных телескопов, привлекаемых для наблюдения пассивных космических объектов и космического мусора. Задача, решаемая американской стороной, состоит в разработке методов получения детальных изображений и определения характеристик КА и космических объектов путем подсветки их лазерным лучом (или несколькими лучами) низкой мощности с последующей регистрацией отраженного сигнала и компьютерной обработкой. Такой подход позволяет, во-первых, в значительной мере избавиться от искажений, вносимых турбулентностью земной атмосферы, и, во-вторых, заменить



Специалисты НИИ ПП готовят «Рефлектор» к установке

в качестве регистрирующего прибора дорогостоящий телескоп с большой апертурой группой небольших и сравнительно дешевых датчиков. Компьютерная обработка сигналов этих датчиков позволяет имитировать наблюдения на большом телескопе.

Алгоритмы для таких систем в течение долгого времени разрабатывались в Директорате направленной энергии AFRL. Однако для их испытания и подтверждения был необходим эталонный космический аппарат с заранее известной геометрией отражающих деталей – «кооперирующаяся мишень». В 1996 г. AFRL начала переговоры с российским НИИ ПП, а в июле 1997 г. через Европейский офис аэрокосмических исследований и разработок ВВС США был заключен контракт на разработку и изготовление такого калибровочного спутника. Аппарат получил название REFLECTOR, что означало Retro-reflector Ensemble For Laser Experiments, Calibration, Testing & Optical Research – «Ансамбль ретрорефлекторов для лазерных экспериментов, калибровки, ис-

ФГУП «НИИ прецизионного приборостроения» (генеральный директор – к.т.н. Л.Ф.Плиев; главный конструктор, первый заместитель генерального директора – д.т.н., проф. В.Д.Шаргородский) создан в 1986 г. На институт возложена ответственность за разработку квантово-оптических систем и их внедрение в ракетно-космические комплексы различного назначения, а также за международное сотрудничество в этой области. НИИ ПП ведет разработку комплексов аппаратуры межспутниковых лазерных систем передачи информации, лазерных систем траекторных измерений, лазерных высотометров, наземных оптических линий связи, оптических систем контроля загрязнения атмосферы, аппаратуры и приборов социально-экономического назначения. В 1999 г. совместно с первым КА «Ресурс О» был запущен другой КА НИИ ПП для использования в системах лазерной дальнометрии – спутник Westpac, созданный в кооперации с Австралией. – *Л.П.*

Фото В.Пидорченко, НИИЭМ

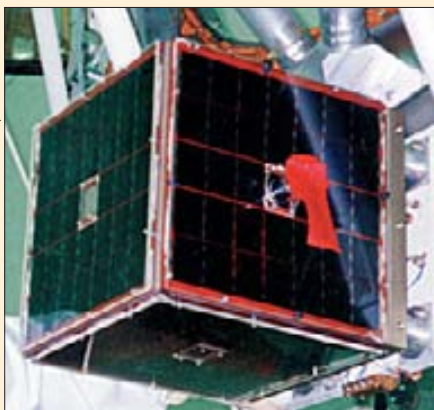


Фото В.Пидорченко, НИИЭМ



Установка МКА «Компасс» на автономную платформу отделения

пытаний и оптических исследований. Он также известен под названием ASRRP.

По своей форме аппарат напоминает пирамиду, которую образуют основание и четыре треугольных «стабилизатора», с разворачиваемой штангой, обеспечивающей гравитационную стабилизацию объекта. Длина КА близка к 1.4 м, диаметр по «стабилизаторам» – 0.5 м, масса – 7.7 кг. Группы лазерных отражателей известной конфигурации расположены на концах «стабилизаторов» и на штанге. Всего на аппарате установлено 32 пространственно разнесенных оптических ретрорефлектора.

В ноябре 1997 г. НИИ ПП защитил перед заказчиком проект спутника «Рефлектор». Предполагалось изготовить КА в течение полугода и запустить его уже в 3-м квартале 1998 г., однако из-за затянувшейся разработки «Метеора-3М» запуск состоялся на три года позже.

По материалам AFRL

«Компасс»

Российский КА «Компасс» предназначен для выявления эффектов воздействия тектонических разломов Земли на окружающую среду, поиска литосферных, атмосферных и ионосферных откликов на изменения состояния зоны тектонической активности, которые могут служить предвестниками землетрясений и вулканических извержений, а также изучения возможности выявления скрытых месторождений полезных ископаемых, в том числе нефти и газа.

На возможность диагностики состояния разломов из космоса указывает зарегистрированный в 1979 г. со спутника «Интеркосмос-19» резкий скачок интенсивности низ-

Из неофициальных источников стало известно, что МКА «Компасс» оказался неуправляемым сразу после вывода на орбиту. По одной из версий, это произошло из-за того, что во время предстартовой подготовки был отключен один из генераторов, который после снятия «красноты» (съёмные элементы, обязательные для демонтажа перед пуском) не был вновь включен. Как следствие, на борту не работает приемный радиоканал, и аппарат не может принимать команды. – И.М.

кочастотного электромагнитного шума над зоной подготавливавшегося землетрясения. Обработка данных по НЧ-излучению, корпускулярным потокам, температуре и плотности плазмы позволила выявить эффект генерации НЧ-шу-

диолиний. Для хранения данных используется флэш-память объемом 4 Мбайт. Данные передаются со скоростью 64 кбит/с передатчиком мощностью 6 Вт в диапазоне 137 МГц. Командная радиолиния работает в этом же диапазоне. Станция управления и приема данных расположена в ИЗМИРАНЕ (г.Троицк, Московская обл.).

Состав научной аппаратуры КА «Компасс» приведен в таблице.

Аппаратура	Назначение	Поставщики
Анализатор НЧ-волн НВК-ОНЧ	Измерение спектра электрической и магнитной компоненты электромагнитного НЧ-излучения (8–20000 Гц)	ИЗМИРАН (Троицк); Технический университет (Будапешт)
Анализатор ВЧ-волн RFA	Спектральный анализ электромагнитного ВЧ-излучения (0.1–15.1 МГц)	Центр космических исследований Польской АН (Варшава)
Магнитометр FM-3К	Измерение трех компонент магнитного поля в пределах до 64000 нТ	ИЗМИРАН
Навигационный приемник ASN	Определение положения КА с точностью 30 м и скорости до 10 см/с. Радиотомография	ИЗМИРАН
УВЧ-приемники PR41/53	Регистрация радиоволн в диапазонах 41 и 53 МГц	ИЗМИРАН; Технологический институт (Афины, Греция)

мов над глубокими разломами земной коры. Наиболее перспективными в настоящее время считаются предвестниковые явления модификации параметров ионосферы.

Название аппарата происходит от английской аббревиатуры COMPASS (Complex Orbital Magneto-Plasma Autonomous Small Satellite – «Комплексный орбитальный магнито-плазменный автономный малый спутник»). Об истории создания этого аппарата было рассказано в *НК* №11, 2001.

Проект финансируется Росавиакосмосом. Спутниковая платформа разработана и изготовлена в ГРЦ «КБ имени В.П.Макеева», научная аппаратура – в Институте земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН) и институтах Венгрии, Греции, Украины и Польши.

Стартовая масса КА – 64.5 кг. Корпус КА представляет собой усеченную четырехгранную пирамиду с габаритными размерами 600×800×620 мм, установленную на основании эллипсоидной формы. Служебная и научная аппаратура, за исключением антенн и штанг датчиков, размещена внутри корпуса. Фотозлементы, установленные на днище, корпусе и двух раскрываемых панелях солнечных батарей, занимают площадь около 1 м² и дают до 50 Вт при напряжении бортовой сети 27 В. Аппарат также оснащен буферной никель-кадмиевой аккумуляторной батареей на 4 А·ч.

Положение КА на орбите снимается с приемника навигационных систем GPS/ГЛОНАСС. Текущая ориентация аппарата определяется по данным трехкомпонентного магнитометра и солнечных датчиков с погрешностью порядка 1°. Исполнительными органами системы ориентации и стабилизации являются три электромагнитных устройства, взаимодействующие с геомагнитным полем, – три катушки на стержнях, ток на которые подается программно.*

Бортовой центральный микропроцессор осуществляет управление аппаратом, сбор данных и их обработку и имеет интерфейсы телеметрической и командной ра-

* В ранних вариантах проекта «Компасс» предусматривалась также установка на спутник импульсного плазменного двигателя АРРТ.

Автор выражает благодарность В.С.Докукину (ИЗМИРАН) за предоставленные материалы.

Сообщения

⇒ Новым начальником 2-го Государственного испытательного космодрома Свободный (Амурская область) вместо генерал-майора Александра Винидиктова, избранного депутатом Государственной Думы РФ, назначен 46-летний полковник Владимир Тюрин. После окончания Харьковского командно-инженерного училища он проходил службу в Оренбургской армии РВСН. В 1982–1986 гг. служил на космодроме Байконур. Окончив в 1989 г. Военно-политическую академию, Тюрин был направлен на космодром Плесецк, где в последнее время занимал должность заместителя начальника 2-го Центра испытаний и применения космических средств (пуски ракет-носителей «Союз-У» и «Молния-М»). – А.Ж.

◆ ◆ ◆

⇒ 5 декабря генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев объявил, что «российская спутниковая система ГЛОНАСС будет восстановлена в течение ближайших трех лет». Как уточнил Коптев, на 2002 г. запланирован запуск трех навигационных КА для системы ГЛОНАСС на РН «Протон» и одного КА на РН «Союз» с РБ «Фрегат». Тем самым численность спутников в системе должна дойти до 13 КА (конечно, при условии, что за это время не откажут находящиеся на орбите спутники). Коптев подчеркнул, что с 2002 г. будут запускаться лишь спутники нового поколения «Ураган-М», ресурс работы которых составит 7 лет. У КА прежнего поколения «Ураган» он не превышал 3–4 лет. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇒ 17 декабря Росавиакосмос и австралийская компания Asia-Pacific Space Centre подписали контракт о создании коммерческого космодрома на острове Рождества в Индийском океане для запусков оттуда российских РН «Аврора». Работы по осуществлению проекта начнутся в феврале 2002 г. после согласования спорных вопросов о санкциях, применяемых к участникам проекта в случае невыполнения обязательств по срокам. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇒ 26 декабря завершились маневры по выводу на рабочую орбиту российского КА «Молния-3», запущенного 25 октября 2001 г. (*НК* №12, 2001). – И.Л.

В полете — «Космос-2383»

С.Деревяшкин специально для «Новостей космонавтики»

21 декабря в 07:00:00.018 ДМВ (04:00:00 UTC) с 20-й (правой) пусковой установки 90-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был осуществлен пуск РН 11К69 «Циклон-2» со спутником «Космос-2383». Запуск был выполнен боевым расчетом предприятий Росавиакосмоса при поддержке специалистов Космических войск РФ России. Они участвовали в подготовке ракеты и спутника к старту, обеспечивали контроль выведения КА на орбиту (с 07:04:22 ДМВ) и сопровождение в процессе орбитального полета до передачи в управление заказчику (08:32:30 ДМВ).

В 07:04:39.397 ДМВ КА «Космос-2383» отделился от второй ступени носителя. В апогее первого витка аппарат выполнил маневр доразгона с помощью собственной ДУ и в 07:48:31.088 ДМВ вышел на целевую орбиту. Параметры ее, по данным ЦУП ЦНИИмаш, составили (в скобках даны параметры, рассчитанные по орбитальным элементам КК США):

- > *наклонение орбиты* – 65° (65.01);
- > *минимальное расстояние от поверхности Земли* – 412 км (411.9);
- > *максимальное расстояние от поверхности Земли* – 421 км (428.6);
- > *период обращения* – 92.8 мин (92.79).

С аппаратом установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь. Все бортовые системы работают в штатном режиме. КА «Космос-2383» будет работать в интересах Минобороны РФ.

В каталоге Космического командования США запущенный спутник получил номер 27053 и международное регистрационное обозначение 2001-057A.

19 декабря после окончания сборки РН и КА были выполнены проверки носителя и спутника. Вечером 20 декабря «Циклон-2» был вывезен на стартовый комплекс. График подготовки РН «Циклон-2» к пуску приведен в таблице.

Планир. время	Содержание работ
План работ по 1-му стартовому дню (20.12.2001 г.)	
19.00–19.20	Построение расчета на СК, инструктаж расчета, постановка задач
19.20–20.00	Занятие рабочих мест, проверка исходного состояния
20.00–20.40	Транспортировка РКН
20.40–21.00	Установка РКН на ПУ, вертикализация
21.00	Термостатирование РКН
21.00–01.30	Работа по программе технологического вывоза
План работ по 2-му стартовому дню (21.12.2001 г.)	
01.30–02.00	Оформление заключения о готовности РКН к пуску
01.30–04.00	Технологическая пауза
04.00–04.10	Занятие рабочих мест, проверка исходного состояния
04.10–04.12	Выдача команды «Исходное РН»
04.12–06.47	Предстартовая проверка КА, ввод ПЗ
06.28–06.43	Заправка РН
06.40	Задействование бортовых батарей СТИ РН
06.47	Набор стартовой готовности КА
06.48–06.50	Переход КА на бортовое питание
06.50–06.51	Контрольный переход на бортовое питание СТИ РН
06.52–06.53	Отстыковка бортовых разъемов КА
06.54	Выдача команды «Подготовка»
06.54–06.58	Ввод ПЗ в РН
06.55–06.57	Отстрел НС и разведение захватов ТУА
06.58	Переход СТИ на бортовое питание, отвод стрелы ТУА на 24°
06.59	Команда «Пуск»
07.00	Контакт подъема
ПЗ – полетное задание РКН – ракета космического назначения СТИ – система телеметрических измерений ТУА – транспортно-установочный агрегат	

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Параметры орбиты выведения КА оказались возможным оценить по данным Космического командования США, так как на ней осталась вторая ступень РН (объект 2001-057В, номер в каталоге КК США 27054) [1]:

- > *наклонение орбиты* – 64.98°;
- > *минимальное расстояние от поверхности Земли* – 113.2 км;
- > *максимальное расстояние от поверхности Земли* – 326.7 км;
- > *период обращения* – 88.68 мин.

Параметры на ступень были даны на 11:19 ДМВ, т.е. на начало 4-го витка. Из-за низкого перигея она тормозилась очень быстро и в тот же день вечером сошла с орбиты и сгорела в плотных слоях атмосферы.

Двухступенчатый носитель имеет стартовую массу 179 т, диаметр 3 м и длину 34.5 м. Масса полезной нагрузки, выводимой на стандартную орбиту высотой 200 км, – до 3.2 т.

Для этого носителя, как правило, приводят заниженные оценки надежности. Это связано с тем, что запускаемые «Циклоном-2» аппараты, как правило, выполняют довыведение с использованием собственной ДУ, и эта операция не всегда проходит успешно. Всего за 35 лет выполнено 111 пусков РН «Циклон-2» двух модификаций, причем во всех 100% случаев ракета-носитель отработала успешно. Однако из-за отказов бортовых систем в двух случаях аппараты не вышли на орбиту и в двух были выведены на нерасчетные орбиты.

Разработка РН «Циклон-2» началась в августе 1965 г. на базе МБР Р-36. Первый пуск состоялся с Байконура 27 октября 1967 г., а в 1975 г. носитель был принят на вооружение. Особенностью стартового устройства для РН типа «Циклон» стал впервые в отечественной практике реализованный процесс управления подготовкой и пуском РН по единой программе и полностью в автоматическом режиме (концепция «безлюдного» старта), начиная с момента доставки РН на пусковую установку и до отрыва ее в момент пуска от стартового стола.

Производство РН «Циклон-2» осуществляется в НПО «Южное» («Южный машиностроительный завод», Днепрпетровск, Украина) в кооперации с российскими предприятиями.



Фото С. Сергеева

Начальное значение апогея было, по-видимому, порядка 400 км.

Большинство космических аналитиков считает, что КА «Космос-2383» представляет собой спутник радиотехнического наблюдения типа УС-ПУ. Действительно, тип РН и параметры орбиты однозначно свидетельствуют об этом [4]. Этот КА, имеющий массу 3150 кг, изготовлен в Санкт-Петербургском КБ «Арсенал» [2, 3]. В западных источниках эти аппараты называются EOR-SAT (Electronic Ocean Reconnaissance Satellite – спутник морской электронной разведки). Они предназначены для обнаружения и пеленгации электромагнитных сигналов, излучаемых кораблями ВМС потенциального противника. Это позволяет отслеживать местоположение военно-морских группировок и выдавать целеуказания для систем противокорабельного оружия.

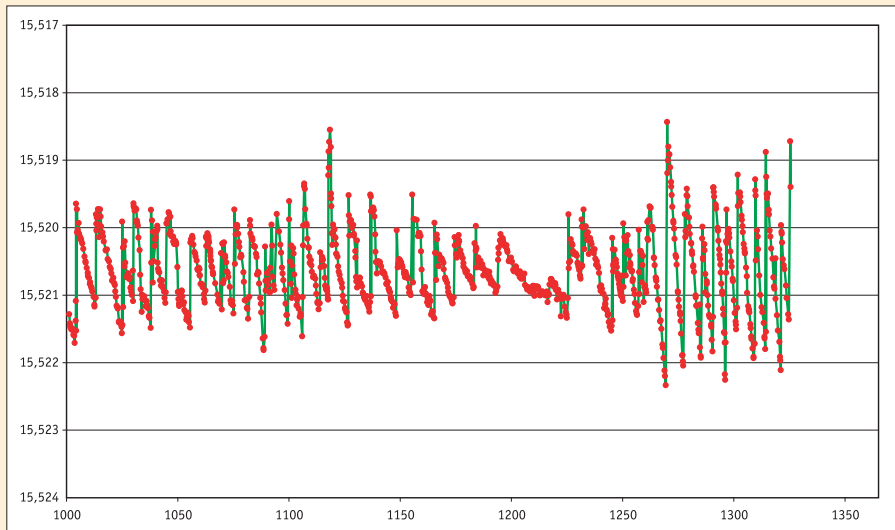
История создания этих аппаратов была подробно описана ее создателями в [5].

УС умер, да здравствует УС!

С 1988 г. КА типа УС-П работают на орбитах высотой 413×432 км с периодом 93.0 мин и наклонением 65°. Такая орбита обеспечивает 3-суточную кратность трассы.

Раньше, когда в группировку одновременно входили по 2–3 работающих КА типа УС-П, их орбиты фазировались так, чтобы все спутники двигались вдоль одной и той же трассы со сдвигом в 1 сутки друг от друга. Принимая во внимание 3-суточную кратность трассы, можно предположить, что штатная группировка КА типа УС-ПУ должна была включать 3 аппарата. Ввиду частых корректирующих включений бортовых двигателей основной величиной, лимитирующей срок активного существования пассивных КА радиотехнического наблюдения, представляется бортовой запас топлива.

При завершении активного существования КА выполняют маневр увода с рабочей орбиты. На аппаратах, летавших в



Изменение среднего движения КА «Космос-2367» в 2001 г. По оси абсцисс отложены сутки 2001 г. (1001 = 1 января, 1365 = 31 декабря), по оси ординат – среднее движение КА в витках за сутки. Рис. автора

1975–87 гг., увод осуществлялся небольшим разгонным импульсом. Спутники оставались на орбите до нескольких лет и в ходе длительного неконтролируемого полета в большинстве случаев разрушались из-за взрывов остатков топлива в двигательной системе или гермоконтейнеров с буферными химическими батареями.

На аппаратах второго поколения, называемых УС-ПМ и УС-ПУ, запуски которых проводятся с 1986 г., увод стал выполняться посредством тормозного импульса. Теперь отработавшие КА входят в атмосферу в течение нескольких недель после прекра-

Предыдущий КА системы – «Космос-2367» (номер в каталоге КК США 26040, международное обозначение 1999-072A) – был запущен 26 декабря 1999 г. и почти в течение двух лет в одиночку обеспечивал получение радиотехнической информации в интересах ВМФ. Орбита КА поддерживалась частыми включениями двигателей малой тяги, благодаря чему отклонение ее высоты от номинальных значений не превосходило 3 км. Как показывает анализ полета КА «Космос-2367» в 2001 г., такие включения проводились в среднем раз в 6–11 суток. Однако в середине года был период (с 15 июля по

Запуски КА типа УС-ПУ в период 1995–2001 гг. [4]					
КА	Дата запуска	Дата увода с рабочей орбиты	Продол. работы, сут	Дата разрушения	Дата схода с орбиты*
Космос-2244	28.04.1993	14.02.1995	657		18.03.1995
Космос-2258	07.07.1993	02.03.1995	603		08.06.1995
Космос-2264	17.09.1993	04.04.1995	564		07.08.1995
Космос-2293	02.11.1994	26.03.1996	510		13.05.1996
Космос-2313	08.06.1995	22.04.1997	684	26.06.1997	11.07.1997
Космос-2326	20.12.1995	10.10.1997	660		08.11.1997
Космос-2335	11.12.1996	07.12.1998	726		01.01.1999
Космос-2347	09.12.1997	19.11.1999	710	22.11.1999	11.12.1999
Космос-2367	26.12.1999	–	696 ?	21.11.2001?	
Космос-2383	21.12.2001				

* Для разрушившихся на орбите КА приведена дата схода с орбиты наиболее крупного фрагмента.

ращения работы, как правило, избегая неконтролируемого разрушения на орбите. Продолжительность активного существования, наблюдавшаяся у последних аппаратов радиотехнического наблюдения морских ТВД, работавших во второй половине 1990-х годов, составляла от 18 до 23 месяцев [1].

В последние годы система эксплуатируется в «урезанном» виде. Последний раз группировка КА радиотехнического наблюдения на морских ТВД была доведена до штатной численности из трех рабочих аппаратов в 1996 г. С тех пор спутники прекращали свою работу и сходили с орбиты быстрее, чем запускались новые. Примечателен один факт: запуски пяти (!) последних КА проводились исключительно в декабре. Видимо, это было связано с тем, что срок активного существования спутников достиг почти двух лет. Поэтому новый КА выводился, как правило, сразу после того, как самый старый спутник уводился с рабочей орбиты.

13 августа), когда орбита спутника, похоже, ни разу не корректировалась (см. рисунок).

Но 21 ноября 2001 г. «Космос-2367» исчез – это был последний день, когда КК США наблюдало его на рабочей орбите с высотой 411.7×429.0 км, периодом 92.79 мин и наклоном 65.00°. После этого в течение девяти суток двухстрочных элементов на «Космос-2367» не выдавалось, хотя до 21 ноября ежедневно выходило по 2–3 набора таких элементов. Но вот 30 ноября КА был обнаружен на орбите с параметрами 421.8×514.4 км, 93.67 мин, 65.00°. И, несмотря на увеличившуюся высоту орбиты, объект снижался значительно быстрее: к 10 декабря высота упала до 417.0×510.0 км, а период уменьшился до 93.59 мин. В этот и следующий день КК США зарегистрировало на орбитах, близких к орбите «Космоса-2367», пятнадцать фрагментов, получивших номера в каталоге КК США с 27009 по 27018 и с 27020 по 27024. Их международные обозначения были соответственно с 1999-072С по 1999-072Т (обозначение 1999-072В имела вторая ступень РН «Циклон-2», которая вывела спутник на орбиту) [1].

Пожоже, что КК США обнаружило фрагменты значительно раньше, чем внесло их в каталог. Еще в ночь с 29 на 30 ноября опытный наблюдатель ИСЗ Расселл Эберст задал в рассылке SeeSat-L вопрос «А где «Космос-2367»?», на что не менее знаменитый Филлип Кларк немедленно ответил, что не-

давно аппарат испытал разрушение и прослеживаются несколько сот фрагментов.

Наиболее вероятной реконструкцией событий представляется следующая. 21 ноября, в день, когда прекратилась регулярная выдача элементов, «Космос-2367» разрушился под действием остаточного давления в топливных баках. (Ранее аналогичным образом взрывались КА «Космос-2313» и «Космос-2347».) Наиболее крупный фрагмент КА после взрыва оказался на орбите, элементы которой с 30 ноября выдавались как элементы объекта 1999-072А. Позже, 10–11 декабря, КК США каталогизировало несколько более мелких фрагментов, разбросанных по другим орбитам.

Пожоже, что разрушение спутников типа УС-П имеет вероятностный характер. В лучшем случае аппарат успевает сманеврировать и сойти с орбиты. Бывает, что разрушение происходит после увода с рабочей орбиты, но до падения. А иногда оно случается еще на рабочей орбите. Но даже в этом случае обломки спутника должны сойти с орбиты за несколько месяцев.

После такого развития событий логично было ожидать запуска нового КА морского радиотехнического наблюдения, что и произошло через месяц. Однако, возможно, это был последний спутник типа УС-ПУ. Об этом говорит ряд фактов, недавно ставших достоянием гласности.

Перспективы УСов

Еще на стадии подготовки тактико-технических заданий на разработку системы радиотехнического и радиолокационного наблюдения на морских ТВД в 1960 г. возникли сомнения в целесообразности разработки двух систем наблюдения, создаваемых с использованием одного и того же принципа – регистрации из космоса излучений наземных радиотехнических средств. Дело в том, что в те же годы начались работы по созданию системы контроля радиотехнической обстановки «Целина». При этом, если в общей системе «Целина» предполагалась регистрация в широком диапазоне частот, то в морской системе – лишь на частотах, используемых в военно-морских силах западных стран. Возникло предложение: ограничиться созданием только одной системы наблюдения, имеющей более широкие возможности. При этом предполагалось обеспечить космической информацией всех заинтересованных потребителей в Министерстве обороны. Однако отсутствие в 1960 г. решения о едином заказчике космических средств в Министерстве обороны не позволило это сделать. Кроме того, головной заказчик в Военно-морском флоте включил в состав своей системы, кроме подсистемы радиотехнического наблюдения, еще и подсистему радиолокационного наблюдения на морских театрах военных действий, связав обе системы единым Центром приема, обработки и распространения информации. В этих условиях возможность иметь отдельную систему для ВМФ оказалась предпочтительней, с учетом того, что создание с использованием космических средств замкнутого контура управления ракетным оружием являлось принципиально новым шагом в борьбе с морскими силами

как главным орудием возможной агрессии в тот период.

Первоначально аппаратуру обеих подсистем планировалось установить на одном КА УС. Позже из-за массовых ограничений РН пришлось создавать два независимых аппарата: УС-П и УС-А. В результате в разработке оказались обе системы – морского радиотехнического наблюдения и «Целина».

В 1961 г. головной организацией по системе и головным разработчиком ракетно-космического комплекса системы, состоящего из КА УС и РН УР-200, было определено ОКБ-52 ГКАТ, а головной организацией по радиоэлектронным комплексам системы и головным разработчиком системы управления стало КБ-1 ГРЭ. В 1964 г. в связи с прекращением разработки в ОКБ-52 специализированной ракеты УР-200 за ОКБ-52 были сохранены функции головного разработчика КА УС, а головной организацией по системе было назначено КБ-1. Разработкой системы в КБ-1 занимался коллектив ОКБ-41 (главный конструктор А.И.Савин, с 1973 г. возглавивший созданный на базе ОКБ-41 ЦНИИ «Комета») [6, с. 120-126].

В конце 60-х и начале 70-х годов создание морской системы радиотехнического наблюдения и системы «Целина» так и велось параллельно. В 1971 г. были приняты

ботка системы второго поколения «Целина» (2) с началом летных испытаний в 1980 г. Минобщеша было предложено использовать для запуска КА этой системы разрабатываемую ракету-носитель «Зенит-2». Однако это вносило неопределенность в планы создания системы «Целины» (2), так как сроки готовности перспективного носителя для летных испытаний не были окончательно определены. Минобороны все же поддержало это предложение и, учитывая предоставляющиеся при этом возможности дополнительного увеличения массы и габаритов космического аппарата, в свою очередь предложило уточнить ТТХ, в том числе за счет организации линии передачи специнформации с КА «Целина» (2) через спутник-ретранслятор.

Решением ВПК от 27 апреля 1979 г. в утвержденный в 1975 г. план-график создания системы «Целина» (2) были внесены дополнения в части введения канала ретрансляции и создания новой аппаратуры индикации положения космического аппарата. При этом сроки начала летных испытаний были перенесены на второй квартал 1981 г.

Задержка с созданием нового поколения КА радиотехнического наблюдения «Целина» привела к тому, что в 1978 г. параллельно началась разработка второго поколения средств космического контроля

Однако эскизный проект на комплекс был выпущен в 1982 г. только ПО «Арсенал», без кооперации исполнителя. После длительного и всестороннего рассмотрения существа проблемы дальнейший порядок работ по системе «Идеограмма-Пирс» был определен межведомственным решением Минрадиопрома, Минобщеша, Минобороны (ВМФ, ГУКОС) от 12 декабря 1982 г., одобренным ВПК.

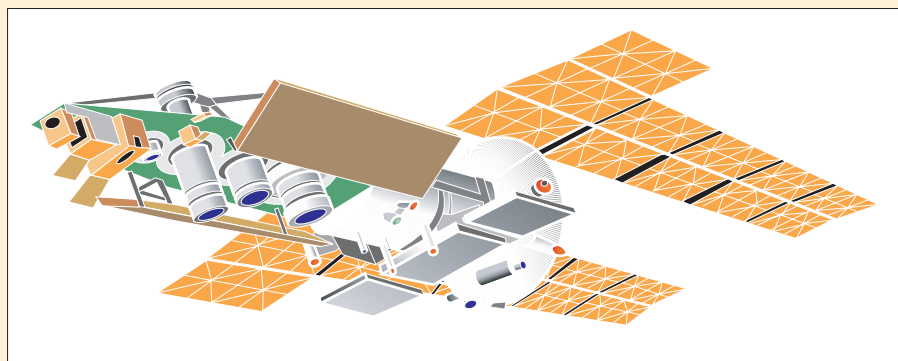
Выработка взаимоприемлемого решения происходила трудно. Успеху содействовала единая позиция представителей ВМФ и ГУКОС по распределению работ при создании системы морского наблюдения. Решающая роль принадлежала многоопытному Главнокомандующему ВМФ адмиралу флота Советского Союза С.Г.Горшкову, который, исходя из принятой в Министерстве обороны позиции по централизации руководства работами по космосу, сумел убедить Минрадиопром и Минобщеша принять предложения Минобороны.

На первом этапе предусматривалось создание космического комплекса «Пирс-1», а для второго этапа должен был создаваться экспериментальный комплекс «Фарватер». В 1983 г. предполагалось выполнить технические предложения на систему в целом (ЦНИИ «Комета») и на космические комплексы (ПО «Арсенал», главный конструктор – Ю.Ф.Валов). Техническое задание на систему было выдано ВМФ в сентябре 1982 г., а на космические комплексы – ГУКОС МО в сентябре 1983 г.

В 1983 г. ЦНИИ «Комета» и ПО «Арсенал» представили технические предложения. Однако из-за ведомственных неурядиц между Минрадиопромом и Минобщеша по ряду позиций технические предложения на систему и комплекс оказались несостыкованными. Выданными ВМФ и ГУКОС МО заключениями представленные материалы были рекомендованы в качестве основы для эскизного проектирования системы первого этапа с устранением отмеченных замечаний. Материалы по второму этапу было предложено доработать до полного удовлетворения требований задания.

В декабре 1984 г. постановлением правительства были установлены сроки окончания работ по системе: по первому этапу – 1990 г., по второму этапу – 1993 г. Этим закончился длительный период неурядиц с распределением работ между Минрадиопромом и Минобщеша по системе «Идеограмма-Пирс» [7, с. 130-131].

Однако в конце 1980-х – начале 1990-х годов из-за недостаточности средств, пущенных в основном на программу «Энергия-Буран», сроки ряда важных направлений работ стали переноситься на более позднее



Перспективная спутниковая платформа КБ «Арсенал», рассчитанная на запуск РН «Зенит-2». Рис. автора по фотографии, предоставленной А.Заком (RussianSpaceWeb.com)

на вооружение подсистема обзорного радиотехнического наблюдения «Целина-0» системы «Целина» и подсистема радиотехнического наблюдения УС-П. В 1975 г. с принятием на вооружение подсистемы радиолокационного наблюдения УС-А полностью вошла в строй. Год спустя в полном объеме начала действовать система «Целина»: была принята на вооружение подсистема детального радиотехнического наблюдения «Целина-Д» [7, с.288-289].

Но еще в ходе испытаний КА «Целина-Д» было показано, что получаемая ею информация дает возможность не только обнаруживать радиоизлучающие средства и определять их местоположение, но и точно устанавливать их назначение, характеристики и режимы функционирования. Начались поисковые работы по системе «Целина» второго поколения.

В это время была вновь сделана попытка создать универсальную систему для Министерства обороны, т.е. учесть потребности и Военно-Морского Флота. Эти поисковые работы проводились несмотря на то, что постановлением правительства в декабре 1976 г. уже была задана полномасштабная разра-

ботки ТВД. По совместному техзаданию ВМФ и ГУКОС кооперацией предприятий Минрадиопрома во главе с ЦНИИ «Комета» в 1979–80 гг. были разработаны технические предложения по созданию перспективной системы наблюдения в интересах ВМФ, названной «Идеограмма-Пирс». Они получили положительную оценку заказчика и НТС ВПК.

Предусматривалось два этапа создания системы. На первом этапе должна была создаваться система для обнаружения и распознавания надводных кораблей с космическим комплексом «Пирс-1» (срок разработки эскизного проекта – 1982 г.), на втором этапе – дополнительное создание средств обнаружения подводных лодок в погруженном положении «Пирс-2» (срок выпуска технических предложений – 1982 г.). Задачи радио- и радиотехнического наблюдения предполагалось решать в перспективной системе «Целина» уже третьего поколения.

Разработчика ракетно-космического комплекса предполагалось выбрать по результатам конкурсного эскизного проектирования тремя коллективами: НПО «Энергия», ПО «Арсенал» и ЦКБМ Минобщеша [7, с.19-20].

⇨ 14 декабря Национальный центр космических исследований Франции выдал компании Alcatel Space контракт на 150 млн евро сроком на 5 лет на техническое обеспечение Гвианского космического центра. Субподрядчиками Alcatel стали итальянская Vitrociset и испанская GTD, общая доля которых превышает 37%. Контракт включает эксплуатацию и обслуживание радиолокационных, телеметрических и командных средств полигонного комплекса, информационных систем и снабжения. – П.П.

время, в т.ч. и по системе «Идеограмма-Пирс» [7, с.135].

В то же время в днепропетровском КБ «Южное» начались работы над КА «Целина-3», который как раз и должен был объединить системы радиотехнического наблюдения – морскую и «Целина» – в единую. Решение ВПК о ее разработке появилось еще 27 августа 1981 г. [9, с.111].

В январе 1985 г. подготовленные исполнителями технические предложения на систему были рассмотрены Межведомственной комиссией. Комиссию возглавлял Г.С.Титов. Было рекомендовано продолжить работы по созданию системы и в целях ускорения провести необходимые эксперименты на космических аппаратах «Целина-Д».

Проведенные в 1986–87 гг. эксперименты на двух аппаратах подтвердили возможность эффективного решения задач радионаблюдения из космоса. С 1985 г. началось техническое проектирование как всей системы, так и ее отдельных элементов. При этом из-за отсутствия достоверного научно-технического и экспериментального задела в области создания средств радионаблюдения с высокими орбит с 1988 г. разработка стала вестись в двух самостоятельных направлениях:

- создание системы глобального космического радиотехнического наблюдения и целеуказаний (СГКРТНЦ) с орбитальной группировкой на орбитах 800–2000 км;
- создание космической системы перехвата (КСР) в составе 1–2 аппаратов на геостационарных орбитах.

Главным разработчиком системы наблюдения 3-го поколения по-прежнему оставалось НПО «Пальма» Минрадиопроема совместно с КБ «Южное» Минобщемаша, а главным разработчиком системы перехвата было определено НПО ПМ Минобщемаша [7, с.184–185]. Однако, вероятно, все из-за того же недостатка финансирования, что и для морской системы «Идеограмма-Пирс», работы по системе СГКРТНЦ и КА «Целина-3» велись очень медленно.

Развал СССР в конце 1991 г. вообще поставил крест на создании КА «Целина-3». По вполне понятным причинам было принято решение о прекращении разработки за пределами России новых КА для национальной военной космической программы. Некоторое время на Южмаше еще велась сборка «Целины-2». Однако о создании «Целины-3» речи уже не шло.

Тем не менее, видимо, был найден новый выход из сложившейся ситуации параллельного существования двух систем радиотехнического наблюдения. Прекрасно понимая необходимость совершенствования специальных летно-технических характеристик космических средств, заказывающие подразделения созданных в 1992 г. Военно-космических сил России (ВКС) продолжили осуществлять тесное взаимодействие с конструкторскими коллективами, занимающимися разработкой КА нового поколения. В первой половине 90-х годов, учитывая солидный научно-технический задел многих предприятий отрасли, заказы ракетно-космической техники стали осуществляться на конкурсной основе. Так, КБ «Арсенал» (генеральный конструктор – Б.И.Полетаев), до этого работавшее над созданием системы

«Идеограмма-Пирс», получило заказ на создание и изготовление КА нового поколения, в котором должны были быть реализованы функции КА УС-П (радиотехническое наблюдение для ВМФ), УС-А (радиолокационное наблюдение для ВМФ), а также КА контроля радиотехнической обстановки серии «Целина», производство которых на Украине было прекращено [8, с.61–62].

Видимо, именно этот КА придет на смену спутникам типа УС-П и «Целина-2», и, по-видимому, в скором будущем. 23 июня 2001 г. командующий Космическими войсками генерал-полковник Анатолий Перминов провел на базе ОАО «Машинностроительный завод «Арсенал» в Санкт-Петербурге совещание по вопросам разработки новой космической техники. На проведенной после совещания пресс-конференции А.Перминов сообщил, что Россия запустит свой спутник наблюдения в интересах ВМФ «в соответствии с планом в 2001 г.». Видимо, он как раз и имел в виду вывод на орбиту КА УС-ПУ, осуществленный 21 декабря. Кроме того, командующий не исключил, что еще один запуск такого же спутника будет произведен и в 2002 г.

Кроме того, по словам А.Перминова, «в ближайшее время, в этом году, космическими войсками России будет запущен один усовершенствованный спутник – сроки запуска зависят от того, когда его построят петербургский завод «Арсенал». «Строительство этого спутника – наша важнейшая задача в этом году», – заявил на пресс-конференции председатель совета директоров «Арсенала» Виталий Сычев. Видимо, здесь речь шла как раз о создании КА радиотехнического наблюдения нового поколения. Возможно, из-за каких-то проблем технического или финансового характера запуск был отложен и до конца 2001 г. не состоялся. Видимо, его стоит ожидать в 2002 г. [10].

Для следующего поколения КА типа УС (видимо, еще для системы «Идеограмма-Пирс») в КБ «Арсенал» была разработана новая спутниковая платформа, которая могла быть запущена РН «Зенит-2». С распадом СССР платформа была «заново приспособлена» для РН «Союз-2» [11].

Источники:

1. <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>
2. <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/hotnews/index.shtml?27.12.01.html>
3. <http://www.mcs.net/~rusaerog/sergeyv>
4. *CIS Space Activity, 2000 / Published by the Molniya Space Consultancy, 28.02.2001. Hastings, United Kingdom. p. 95-96.*
5. А.И.Савин, Г.Ф.Зотов, Ю.Е.Петрущенко. *Система морской космической разведки и целеуказания / Интернет-страница www.navy.ru/science/*
6. *Военно-космические силы (военно-исторический труд), том 1 / М., 1997.*
7. *Военно-космические силы (военно-исторический труд), том 2 / М., 1998.*
8. *Военно-космические силы (военно-исторический труд), том 3 / М., 2001.*
9. *От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана»: Из истории разработки и создания КА (Учебно-методическое пособие) / ВА РВСН им. Петра Великого, М., 2001*
10. *Сообщение ИТАР-ТАСС. ЕНЛ-2. 23.06.2001 19:48*
11. *Kalabin, Vladimir (Interview) August 2001 на сайте <http://www.russianspaceweb.com/us.html>*

«Ракетно-космическая эпоха. Памятные даты»

По инициативе правления Многопрофильного производственного фонда «Королёвские ветераны» и при поддержке ряда основных предприятий космической промышленности вышло в свет второе, доработанное и уточненное, издание книги «Ракетно-космическая эпоха. Памятные даты», приуроченное к 95-летию со дня рождения академика С.П.Королева.

Во втором издании нашли отражение события и факты 2000–2001 гг., связанные с предприятиями космической отрасли, ее заслуженными специалистами и ветеранами. Книга носит справочно-энциклопедический характер, включает перевод текста на английский язык и представляет интерес для читателей в России и за рубежом благодаря полноте и достоверности собранной информации, а также является уникальным сувениром.

Объем книги – 224 страницы, формат – 205×260 мм, переплет твердый с золотым тиснением. В книге представлены 252 цветные фотоиллюстрации. Часть из них уникальны и публикуются впервые.

В настоящее время редакционный совет и правление МПФ «Королёвские ветераны» работают над третьим, расширенным изданием, в которое будут включены дополнительные исторические сведения об основных предприятиях космической промышленности и специалистах отрасли, новые факты и события. Плановый выход книги – IV квартал 2002 г.

Предложения по деловому участию в 3-м издании, а также информацию для включения в книгу направлять по адресу НК.

Книгу (2-е изд.) можно будет приобрести в редакции «Новостей космонавтики» начиная с марта 2002 г.

⇨ В ноябре международная космическая компания «Космотрас», созданная по решению Российского авиационно-космического агентства и Национального космического агентства Украины для эксплуатации РН «Днепр», приняла решение перенести с начала декабря 2001 г. на первую половину 2002 г. очередной запуск носителя «Днепр-1». Причиной переноса называется задержка поставки одного из спутников американского производства, который должен быть запущен этой ракетой. На орбиту предполагается вывести итальянский КА Unisat 2, построенный студентами Римского университета, и адаптер наноспутников производства американской компании One Stop Satellite Solutions (OSSS). – И.Б.

◇ ◇ ◇

⇨ 3 декабря представители японской компании Ishikavazima-Harima Heavy Industries (IHI), участвующей в крупном проекте по запуску КА Galaxy Express, официально сообщили, что новый японский носитель J-1U будет оснащен двигателем НК-33, созданным 30 лет назад для первой ступени советской лунной ракеты Н-1. В 1998 г. американская фирма Aerojet получила права на маркетинг ЖРД на западном рынке. По словам представителя IHI, американцы поставят НК-33 с усовершенствованной электромеханической системой управления для установки на первой ступени J-1U. – И.Б.

Последний запуск 2001 года



В полете три КА «Гонец-Д1» и три КА «Стрела»

К.Лантратов. «Новости космонавтики»
Фото К.Гринченко

28 декабря в 06:24:24 ДМВ (03:24:24 UTC) с пусковой установки 32-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк МО РФ боевым расчетом Космических войск (КВ) России был произведен пуск РН «Циклон-3» (11К68) с КА «Космос-2384», «Космос-2385», «Космос-2386» и «Гонец-Д1» №10, №11 и №12.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, космическим аппаратам «Космос-2384», -2384, -2385 и «Гонец-Д1» №10, №11, №12 были присвоены номера от 27055 до 27060 в каталоге Космического командования (КК) США, а также международные регистрационные обозначения от 2001-058A до 2001-058F.

КК США объявило объекты под безликими наименованиями от Payload A до Payload F, так же, как и 1 декабря после запуска КА системы ГЛОНАСС. Обозначения КА и параметры их орбит (по данным Космического командования США) приведены в таблице. Так как два аппарата, 27057 и 27059, американцы смогли надежно различить лишь к вечеру 2 января, параметры орбит для них приведены на эту дату, а для остальных – на вечер 28 декабря.

Установить точное соответствие между номерами КК США и российскими названиями спутников при групповом запуске, как правило, невозможно. Но в данном случае в пресс-релизе Росавиакосмоса (см. табл.1) перечислен порядок отделения спутников (сначала три «Гонца», потом три «Космоса») и даны расчетные параметры орбит первого и последнего отделяемого КА с высотами соответственно 1399.9×1432.8 и 1416.5×1442.2 км. Сравнивая эти данные с фактическими параметрами орбит объектов, рассчитанных по элементам КК США (табл.2), можно с определенной долей уверенности заключить, что три КА на более низких орбитах являются «Гонцами», а остальные три носят название «Космос».

Табл. 1.

Циклограмма пуска «Циклона-3»

Время от старта, мин.сек.	Событие
00:00.0	Старт
01:59.6	Отделение 1-й ступени
03:33.4	Сброс ГО
04:38.3	Выключение ДУ 2-й ступени
06:00.0	1-е включение ДУ 3-й ступени
07:35.9	Выключение ДУ 3-й ступени
41:50.8	2-е включение ДУ 3-й ступени
42:12.8	Выключение ДУ 3-й ступени
42:42.8	Отделение КА-1 (Гонец-Д1)
43:03.8	Отделение КА-2 (Гонец-Д1)
43:20.2	Отделение КА-3 (Гонец-Д1)
43:36.6	Отделение КА-4 (Космос)
43:53.0	Отделение КА-5 (Космос)
44:09.4	Отделение КА-6 (Космос)

На орбите они выстроились в порядке, соответствующем периоду обращения: впе-

Табл. 2.

Параметры орбит объектов

Номер в каталоге КК США	Международное обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			накло-ние, °	перигей, км	апогей, км	период, мин
27055	2001-058A	Космос	82.548	1421.2	1448.1	114.368
27056	2001-058B	Космос	82.536	1419.8	1447.4	114.304
27059	2001-058E	Космос	82.542	1418.8	1445.6	114.219
27057	2001-058C	Гонец-Д1	82.542	1417.8	1447.2	114.214
27058	2001-058D	Гонец-Д1	82.533	1415.3	1446.6	114.168
27060	2001-058F	Гонец-Д1	82.539	1407.9	1445.2	114.081
27061	2001-058G	Ступень РН	82.545	1426.9	1491.5	114.901



реди рядышком идут объекты Е и F, последним – А. И уже ко 2 января первый и последний аппараты разошлись по орбите на 21 минуту полета, то есть примерно на 66°.

Три «Стрелы»...

Судя по количеству запущенных спутников, их параметрам орбиты и типу РН, выведенные в данном пуске три КА «Космос» принадлежат к космической системе ведомственной связи «Стрела-3». Этот комплекс предназначен для передачи телеграфной информации между периферийными и центральными пунктами с использованием КА в качестве активных ретрансляторов.

Комплекс разрабатывался на основании постановлений ЦК КПСС и СМ СССР от 11 марта 1976 г., от 16 декабря 1976 г., от 5 июля 1981 г. и решений ВПК от 10 июня и 5 августа 1981 г. Главными разработчиками и исполнителями комплекса являлись:

- НПО прикладной механики – по космическому комплексу в целом;
- НПО точных приборов – по бортовому и наземному радиотехническому комплексу.

КА «Стрела-3» запускаются с 1985 г. В 1991 г. они были приняты в эксплуатацию.

Космический комплекс «Стрела-3» является основой одноименной космической системы, которая включает:

- ракетно-космический комплекс «Стрела-3»:
 - 6 КА «Стрела-3»;
 - ракета-носитель (11К68);
 - технический и стартовый комплексы;
- наземный радиотехнический комплекс средств связи:

- центральные пункты связи (ЦПС) в стационарном и мобильном исполнении;
- периферийные пункты связи в стационарном (СПС) и подвижном (ППС) исполнении;

- средства наземного комплекса управления.

КА «Стрела-3» обеспечивает двустороннюю телеграфную связь. Информация доставляется с задержкой или в реальном масштабе времени (если и периферийный и центральный пункты связи находятся в зоне видимости одного КА).

Каждый КА 17Ф13 «Стрела-3» имеет массу порядка 200 кг. Гарантированный срок активного существования спутников составляет 1 год, автономность функционирования КА – 7 сут. Вывод на орбиту спутников проводится с помощью РН «Циклон-3» по шесть аппаратов за раз. Орбитальное построение системы «Стрела-3» включает две орбитальные плоскости (пояса), сдвинутые друг относительно друга на 90° по долготе восходящего узла. Спутники выводятся на околокруговые орбиты высотой 1400–1420 км и наклонением 82.6° [1].

С 1985 г. состоялась 24 запуски КА «Стрела-3». В 17-и из них на РН стояло по шесть КА 17Ф13, в одном – четыре, в четырех – по три, в двух первых – по два КА и по четыре габаритно-весовых макета. Всего на расчетную орбиту было успешно выведено 107 КА «Стрела-3». Два пуска завершились аварией РН: 15 октября 1986 г. – с шестью КА «Стрела-3», а также предыдущий пуск, 27 декабря 2000 г., – с тремя КА «Стрела-3» и тремя КА «Гонец-Д1». При пуске 16 июня 1998 г. из-за отказа третьей ступени РН шесть КА «Стрела-3» вышли на нерасчетную орбиту [2].

Более подробно об истории создания системы «Стрела-3» было рассказано в *НК* №2, 2000, с.35-37.

...и три «Гонца»

Вторая тройка аппаратов, запущенных 28 декабря, представляет собой очередные КА «Гонец-Д1» для одноименной гражданской низкоорбитальной спутниковой системы связи (НССС). Эти КА являются модифицированными спутниками связи «Стрела-3» [3].

КА «Гонец-Д1» имеет массу до 250 кг. Аппараты выводятся на орбиты высотой 1400–1420 км и наклонением 82.5°. Мощность системы электропитания КА – 120 Вт. Ресурс КА составляет 1.5–2.5 года.

На спутнике установлен ретрансляционный телекомплекс для обеспечения двусторонней телеграфной связи типа «электронная почта»: один канал «Земля-КА», один канал «КА-Земля». Масса БРТК – до 50 кг, диапазон частот – 259.5–265.2 МГц, выходная мощность – 10 Вт, вероятность ошибки при приеме-передаче сообщений по спутниковому каналу – менее 10⁻⁴. Метод кодирования комплекса – блочный, протокол доступа – МДВР. Пропускная способность КА – 17 Мбит/сутки. На спутнике имеется запоминающее устройство емкостью 12.8 Мбит [4].

Это третье трио «Гонцов-Д1», выведенное на орбиту. Первые два стартовали 19 февраля 1996 г. и 14 февраля 1997 г. Однако предыдущий запуск трех аналогичных КА год назад (27 декабря 2000 г.) закончился неудачей из-за аварии РН «Циклон-3». Уже через два дня после аварии НПО ПМ объявило, что ожидает нового заказа на изготовление дубликатов спутников взамен утраченных. Причем, как сообщила пресс-служба предприятия, у его руководства уже тогда была неофициальная информация о том, что такой заказ в ближайшее время поступит на НПО ПМ [5].

Предварительно запуск был намечен на третий квартал 2001 г. Однако, видимо, из-за задержки изготовления КА и РН старт пришлось перенести на декабрь. Сборка КА «Стрела-3» и «Гонец» была завершена в НПО ПМ только 22 ноября. Пуск был наме-



Идет заправка РН компонентами топлива, в пультной на переднем плане – заместитель начальника космодрома по НИИР полковник В.Тышецкий, в наушниках – ведущий специалист по системам заправки подполковник И.Малков

чен на 10 декабря [6]. Но из-за того, что РН «Циклон-3» была доставлена в Плесецк лишь 17 декабря, старт был перенесен на самый конец декабря [7]. Причем в Росавиакосмосе не исключали переноса запуска даже на середину января 2002 г.

Как сообщили Интерфаксу специалисты Росавиакосмоса, в настоящее время в составе низкоорбитальной спутниковой группировки находятся 6 аппаратов «Гонец Д1» [8]. Запущенные 28 декабря КА были выведены в первую орбитальную плоскость систем «Гонец-Д1» и «Стрела-3».*

В эту же плоскость вывели шесть КА «Стрела-3» при запуске 16 июня 1998 г. (с отклонением орбиты от расчетной), а также пытались вывести три КА «Стрела-3» и три «Гонца-Д1» при аварийном пуске 27 декабря 2000 г. Последний полностью успешный пуск в эту плоскость состоялся 14 февраля 1997 г.

По заявлению Росавиакосмоса, после выведения на орбиту 28 декабря трех спутников «Гонец-Д1» эта НССС будет находиться в составе 9 спутников до 2004 г. и сможет обслуживать на территории России несколько тысяч абонентов [8]. Правда, эта цифра вызывает, мягко говоря, сомнения, при официально заявленном гарантийном сроке активного существования КА в 1.5–2.5 года и техническом ресурсе 5 лет.** Во всяком случае, по состоянию на 30 апреля 2001 г. в системе «Гонец-Д1» находилось 4 работоспособных спутника: «Гонец-Д1» №1–3 (запущенные 19.02.1996

и вышедшие за пределы гарантийного ресурса) во второй орбитальной плоскости и «Гонец-Д1» №5 в первой орбитальной плоскости (запущен 14.02.1997 вместе с №4 и №6, уже отказавшими, хотя их гарантийный ресурс не истек) [9]. Вполне понятно, почему нынешний пуск проводился именно в первую плоскость. Что же касается даты окончания работы системы в 2004 г., то, видимо, это – всего лишь гарантийный срок активной работы трех последних из запущенных «Гонцов-Д1».

Поддержание же системы «Гонец-Д1» в рабочем состоянии крайне необходимо для ее пользователей, пусть и не очень многочисленных. В настоящее время эта НССС является единственной действующей российской низкоорбитальной системой связи. Система имеет ряд существенных недостатков. Главный – ограниченная пропускная способность (2.4 кбит/с), позволяющая передавать лишь небольшие объемы данных. Кроме того, КА «Гонец-Д1» работает по «жесткой» аппаратно реализованной логике, что не позволяет доработать его для адаптации системы к предоставлению новых видов услуг. А ведь именно это является обязательным условием при создании современных коммерческих систем.

Тем не менее и у НССС «Гонец-Д1» имеется своя ниша на рынке услуг, а именно предоставление сервиса низкоскоростной передачи данных определенным категориям пользователей. С помощью «Гонца» осуществляются:

- сбор данных с необслуживаемых датчиков, установленных в труднодоступных и удаленных районах; автоматизированный учет показаний газовых, водяных и электрических счетчиков;
- глобальный мониторинг перевозки грузов со сквозным контролем их прохождения от места загрузки до пункта назначения;
- предоставление экстренных услуг передачи сообщений при возникновении чрезвычайных ситуаций [10].

Кроме того, по заявлению руководства системы, НССС «Гонец-Д1» обеспечивает до-

* Последний пуск во вторую рабочую плоскость был выполнен еще 19 февраля 1996 г. При гарантийном сроке работы от 1 до 2.5 лет в ней, видимо, уже не осталось работоспособных КА.

** Эти близкие по названию характеристики в действительности имеют разные значения: срок активного существования – время, в течение которого аппарат точно не откажет; технический ресурс – среднее время работы КА на орбите до отказа, полученное по данным наземных испытаний или, если это большая серия КА, по опыту их работы на орбите.

ступ абонентов к ресурсам сети Internet, передачу речевых сообщений в режиме диспетчерской связи (без выхода в сети общего пользования) и определение координат абонента с помощью собственных средств (до 1 км) либо с использованием данных систем GPS/ГЛОНАСС (до 100 м) [11].

Перспективы «Гонцов»

Подробно об истории создания НССС «Гонец-Д» и «Гонец-Д1» было рассказано в НК №2, 2000, с.36-38. Однако за прошедшее время появилась новая информация о перспективах развертывания системы «Гонец».

Учитывая принцип постепенного развития и наращивания возможностей больших систем связи, к которым относится НССС «Гонец», разработчиками системы совместно с Российским авиационно-космическим агентством была выработана концепция ее поэтапного развития. В 1994 г. при первом запуске двух «Гонцов-Д» была объявлена последовательность создания системы в два этапа. На первом этапе планировалось осуществить развертывание системы «Гонец-Д1» для предоставления услуг двусторонней телеграфной пакетной связи (своеобразный аналог американской системы OrbCom). Для этого были закуплены двенадцать КА «Стрела-3» и переделаны в КА «Гонец-Д1». Первоначально предполагалось вывести их в две орбитальные плоскости, сдвинутые относительно друг друга на 90° (так же, как и в системе «Стрела-3»), двумя пусками РН «Циклон-3» по шесть аппаратов на каждом. На втором этапе предусматривалось развернуть полномасштабную систему «Гонец-Р», которая дополнительно к услугам пакетной связи могла бы обеспечивать еще и радиотелефонную связь. Причем такая система второго этапа должна была обеспечивать непрерывную связь в глобальном масштабе, став аналогом Iridium и GlobalStar. Для этого состав ее орбитальной группировки должен был существенно расширяться по сравнению с группировкой первого этапа: система «Гонец-Р» должна была включать космический сегмент из 36 КА в 6 плоскостях.

В 1996 г. были объявлены новые планы развертывания системы. Два этапа и их назначение сохранились. Однако запуски КА «Гонец-Д1» предполагалось проводить не по шесть, а по три вместе с тремя КА «Стрела-3». Время развертывания из-за этого увеличивалось, так как требовались уже четыре пуска РН. Все двенадцать аппаратов должны были запустить в период 1996–98 гг. Зато увеличивалась надежность: в случае аварии одного из носителей были бы потеряны только три аппарата. Такое решение оказалось провидческим, так как при запуске третьего трио «Гонцов-Д1» (27.12.2000) как раз произошла авария РН, аппараты были утеряны.

При новом подходе к развертыванию орбитальные плоскости КА гражданской системы «Гонец-Д1» и военной «Стрела-3» стали совпадать. Давало ли это какой-либо выигрыш – неизвестно.

К 1996 г. поменялось орбитальное построение и состав полномасштабной системы «Гонец-Р», переименованной просто в «Гонец». Теперь предполагалось запустить

45 КА в пять орбитальных плоскостей, разнесенных на 36° друг от друга. Развертывание системы планировалось начать в 1999 г.

Аппараты «Гонец» должны были существенно отличаться от «Гонцов-Д1». Если на Д1 было по одной радиолинии «Земля-борт» и «борт-Земля», то у «Гонцов» их количество составило бы соответственно 15 и 3. Возрастала скорость передачи данных с 2.4 до 64 кбит/с. Пропускная способность всей системы увеличивалась с 100 до 10000 Мбит/сут.

В 2000 г. этапность создания системы несколько изменилась: появился промежуточный этап, названный сначала «Гонец-М», а затем «Гонец-Д1М». Теперь план развертывания выглядел следующим образом:

1. Конверсионная программа «Гонец-Д1»;
2. Развертывание системы «Гонец-Д1М»;
3. Полномасштабное развертывание системы «Гонец» [12].

НССС «Гонец-Д1» из шести аппаратов, запущенных в 1996–97 гг., в 1999 г. была принята в режим опытно-коммерческой эксплуатации. Она обеспечивала передачу данных со скоростью 1.2–2.4 кбит/сек и рассчитана на обслуживание 4–10 тыс абонентов. Этот этап завершится в 2004 г. с окончанием работы последней тройки КА «Гонец-Д1».

Работы по созданию модернизированной системы с КА «Гонец-Д1М», начатые в 2000 г., позволят уже в 2003–2006 гг. обеспечить комфортные условия связи более чем 100 тыс потребителей на территории России. Они предусматривают освоение нового, рекомендованного МСЭ для подвижных ССС частотного диапазона 0.3–0.4 ГГц, не отказываясь от используемых в системе «Гонец-Д1» частот 259.5–265.2 МГц. Кроме того, планируется введение внутризональной радиотелефонной связи, увеличение общего числа каналов доступа к КА, скорости передачи информации до 9.6 кбит/сек и, соответственно, пропускной способности КА в целом [11]. Для придания таких возможностей планируется создать модернизированный КА «Гонец-Д1М» с большими, чем у «Гонцов-Д1» сроком активного существования, пропускной способностью каналов и объемом бортовой памяти. Кроме того, предполагается установить на спутнике корректирующую ДУ. Сравнительные характеристики КА «Гонец-Д1» и «Гонец-Д1М» приведены в табл. 3 [13].

КА	Гонец-Д1	Гонец-Д1М
Вес, кг	240	270
Кол-во каналов на аппарате, Земля-борт/борт-Земля	1 / 1	16 / 2
Объем бортового ЗУ, Мбайт	1.5	8
Срок активного существования, лет	1.5–2	5–7
Коррекция орбиты	нет	есть

В рамках этого второго этапа предполагается развернуть систему из 12 спутников

(по четыре в трех орбитальных плоскостях). Запустить «Гонцы-Д1М» предполагается с космодрома Плесецк на РН «Космос-3М» (по два КА), «Рокот» (по три КА), «Союз-2» с РБ «Фрегат» (по четыре КА) [5]. Таким образом, для развертывания новой системы потребуется либо три пуска РН «Союз-2» либо шесть «Космос-3М». При использовании РН «Рокот» хватит четырех носителей, но тогда система будет иметь другую конфигурацию – по три КА в четырех плоскостях или по шесть – в двух.

Наконец, с 2005 г. должны были начаться запуски нового типа КА «Гонец» для одноименной НССС. Ее состав вновь изменился и стал достигать 48 КА (по восемь КА в шести орбитальных плоскостях). При этом вводился бы режим передачи данных со скоростью до 64 кбит/сек. Сравнительные характеристики систем приведены в табл. 4 [14].

Система	Гонец-Д1	Гонец-Д1М	Гонец	
Орбитальная группировка	Число спутников	6 (2 пл. x 3 КА)	12 (3 пл. x 4 КА)	48 (6 пл. x 8 КА)
	Высота орбиты, км	1400	1400	1400
	Наклонение, °	82.5	82.5	82.5
Максимальное/среднее время ожидания сеанса связи, час	2.5/1.5	1.3/0.8	0	
Скорость передачи информации, кбит/сек	2.7	1.2; 2.4; 4.8; 9.6	1.2–64	
Диапазон частот, МГц	259.5–265.2	300/400	300/400	
Вероятность ошибки на символ	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	
Кодирование	Блочное	Сверточное (k=7, r=1/2)	Сверточное (k=7, r=3/4)	
Протокол доступа	МДВР	АЛОНА	АЛОНА	
Пропускная способность системы, Мбит/сут	10 ²	10 ³	10 ⁴	
Количество пользователей	4–10 тыс	100–200 тыс	1500 тыс	
Точность определения местоположения, м	100 (только через GPS)	100 (GPS)800 (автономно)	100 (GPS) 400 (автономно)	

Однако сроки развертывания систем вновь меняются. Четвертое трио «Гонцов-Д1» было запущено только теперь. Начало запусков «Гонцов-Д1М» стоит ожидать только в 2003 г. или 2004 г. [8]. Создание же полномасштабной системы «Гонец» вообще отложено на неопределенный срок. В немалой степени это вызвано негативным примером эксплуатации аналогичных по назначению систем Iridium и GlobalStar.

Источники:

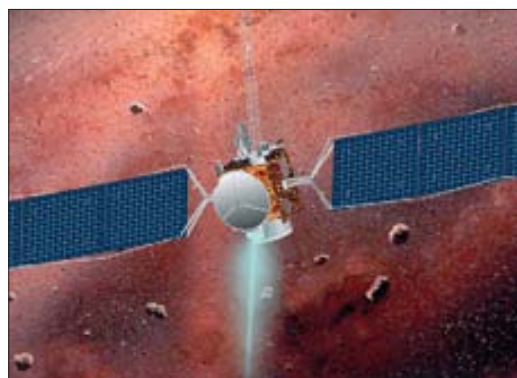
1. От простейшего спутника ПС-1 до «Бурана». Из истории разработки и создания космических аппаратов (учебно-методическое пособие) / ВА ВВС им. Петра Великого, М., 2001.
2. Jonathan's Space Report. Satellite Catalog / адрес <http://hea-www.harvard.edu/~jcm/space/log/satcat.txt>
3. <http://www.editrans.ru/gonets/history.htm>
4. <http://www.editrans.ru/gonets/ksegment.htm>
5. <http://www.lenta.ru/russia/2000/12/29/sputnik>
6. <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia/hotnews/index.shtml?27.12.01.html>
7. ИНТЕРФАКС-АВН 17.12.01 14:30:37
8. ИНТЕРФАКС 24.12.2001 16:58:01 MSK
9. С.Шамсутдинов, И.Лисов. Российская орбитальная группировка / Новости космонавтики №6 (221), 2001, с.63
10. <http://www.connect.ru/default.asp?page=4&ID=158>
11. http://www.vestnik-svizi.ru/archive/08_2001/mob.html
12. <http://www.gonets.ru/spccr.htm>
13. <http://www.editrans.ru/gonets/ksegment.htm>
14. <http://www.gonets.ru/sysparamsr.htm>

Утверждены проекты Dawn и Kepler

И.Лисов. «Новости космонавтики»

21 декабря NASA США объявило результаты очередного конкурса проектов малых AMC Discovery. Условия, выдвинутые космическим агентством США в 2000 г., были таковы. Проект с четко очерченной научной задачей должен обойтись не более чем в 299 млн \$, а старт должен состояться не позднее 30 сентября 2006 г. Из 26 предложений, полученных к августу 2000 г., в январе 2001 г. было отобрано для дальнейшего изучения три: по поиску землеподобных планет (Kepler), по исследованию внутренней структуры и динамики Юпитера (INSIDE Jupiter) и по исследованию астероидов Весты и Цереры (Dawn). Тогда было объявлено, что будет выбран один из трех проектов, и разработчики получили по 0.45 млн \$ на подготовку более детального предложения до 24 июля. Однако Управление космической науки NASA все-таки решило выбрать для реализации два проекта сразу.

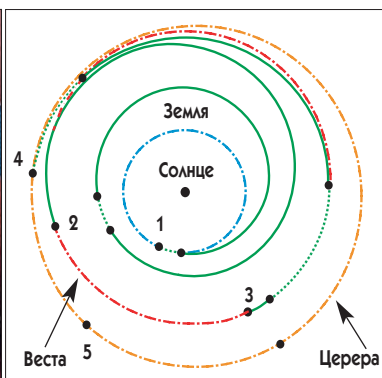
Dawn



це срока работы) и 12 двигателей системы ориентации (на гидразине, по 0.9 Н) берутся со спутника Indostar. Станция оснащается новым модулем научной аппаратуры и системой связи, рассчитанной на межпланетные расстояния (усилитель на ЛБВ мощностью 135 Вт, фиксированная остроуправленная антенна диаметром 1.4 м, малонаправленные антенны и т.д.).

Основные этапы полета AMC Dawn показаны в таблице, но расчетные даты, возможно, еще придется корректировать. Периоды разгона и баллистические паузы показаны на рисунке. При разгоне будет работать только один двигатель. Для полета к Весте потребуются 288 кг ксенона, а для достижения Цереры – еще 89 кг. Для перехода на орбиту спутника малой планеты и для

Дата	Событие
27.05.2006 (1)	Запуск (РН Delta 7925H, мыс Канаверал, США)
30.07.2010 (2)	Встреча с астероидом Веста, выход на орбиту (высота 700 и 120 км)
03.07.2011 (3)	Отлет от Весты
20.08.2014 (4)	Встреча с астероидом Церера, выход на орбиту (высота 890 и 140 км)
26.07.2015 (5)	Отлет от Цереры



Проект Dawn («Восход») будет реализован под управлением научного руководителя д-ра Кристофера Расселла (Christopher T. Russell), профессора кафедры наук о Земле и космосе Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе (UCLA). Космический аппарат разработает и изготовит компания Orbital Sciences Corp. (OSC). Запуск станции запланирован на 27 мая 2006 г. В ходе девятилетнего полета аппарат сблизится с астероидами Церерой и Вестой, и в каждом случае будет выведен на орбиту спутника астероида для его исследования бортовыми приборами в течение девяти месяцев.

Для осуществления этой сложной программы станция будет оснащена тремя ионными двигателями NSTAR, отработанными в 1998–2001 гг. в ходе полета экспериментальной AMC Deep Space 1. Двигатели поставит Лаборатория реактивного движения (JPL) NASA; на нее же возложено общее руководство разработкой КА и управление полетом.

При создании КА Dawn OSC намерена использовать решения, опробованные на предыдущих аппаратах. Так, системы управления и обработки данных и бортовое ПО были отработаны на спутниках Orbview, TOPEX/Poseidon и FUSE; корпус служебного модуля, солнечные батареи (7.5 кВт в кон-

хода будут использоваться ЖРД системы ориентации.

После выполнения в 2015 г. основной программы станция может продолжить исследования астероидов главного пояса.

Церера и Веста выбраны неслучайно. Эти два астероида (№1 и №4 соответственно в каталоге астероидов) относятся к числу крупнейших, но очень не похожи друг на друга. Считается, что они образовались в первые 10–15 млн лет существования Солнечной системы. Церера имеет примитивную поверхность из водосодержащих минералов (сухая глина), покрытую инеем, и, возможно, весьма слабую атмосферу (см. врезку). Она мало изменилась со времени своего образования. Веста – безводное (точнее, безледное) тело, поверхность которого изменена потоками базальтовых лав. На ней, возможно, в древности существовал океан расплавленной магмы, как на Луне. Веста многократно сталкивалась с более мелкими астероидами, и по крайней мере пять раз за последние 50 млн лет этими

Церера и Веста — основные данные		
Характеристика	Церера	Веста
Открытие	01.01.1801, Джузеппе Пиацци	29.03.1807, Хайнрих Ольберс
Диаметр, км	950	520
Период обращения, лет	4.6	3.6

19 октября 2001 г. группа исследователей Юго-Западного исследовательского института (Боулдер, Колорадо) во главе с Джоэлом Паркером и Аланом Стерном (тот самый, который руководит проектом станции к Плутону) опубликовала результаты наблюдений Цереры Космическим телескопом имени Хаббла, выполненных еще 25 июня 1995 г. в УФ-диапазоне с разрешением 50 км. Серия снимков, сделанных на протяжении 5 часов, позволила уточнить размер и форму Цереры (максимальный диаметр 970 км, минимальный – 930 км) и определить плотность – 2.6 г/см³. Никаких постоянных деталей, на первый взгляд, на снимках нет. Однако исследователи полагают, что на одном из них можно угадать темное образование диаметром около 250 км. Природа его неясна – то ли это ударный кратер, то ли цвет поверхности отличается. Однако ему уже присвоено временное – вплоть до официального утверждения – название Пиацци.

ударами были выброшены метеориты, которые достигли Земли. Во всяком случае, свойства гравитации, эвритов и диогенитов соответствуют наблюдаемым спектральным характеристикам Весты. Астероиды, происходящие с Цереры, пока неизвестны.

Предполагается, что Церера и Веста образовались на различном расстоянии от Солнца, а потому и различны по своей природе. Ученые надеются понять условия образования Солнечной системы 4.6 млрд лет назад, исследовав эти два древних тела одним и тем же комплектом научной аппаратуры.

В задачи AMC Dawn входит определить размер, форму, массу, плотность и скорость вращения обоих астероидов (что позволит понять их внутреннюю структуру), картографировать поверхность (что даст тектоническую историю и данные по метеоритной бомбардировке), изучить элементный и минеральный состав и остаточные магнитные свойства (для определения наличия ядра, изучения тепловой истории и хода эволюции), установить наличие водяного льда в коре и на поверхности. Для этого аппарат будет нести следующие приборы:

- Камера и картографический спектрометр (Framing Camera and Mapping Spectrometer). Камера будет изготовлена в Институте технологии космических датчиков и исследования планет Германского аэрокосмического центра (DLR), спектрометр – в Институте космической астрофизики (Рим, Италия);
- Лазерный высотомер (Центр космических полетов имени Годдарда NASA, США);
- Гамма- и нейтронный спектрометр (Лос-Аламосская национальная лаборатория Министерства энергетики США);
- Магнитометр (Университет Калифорнии в Лос-Анжелесе, США).

Веста будет отснята в семи диапазонах видимого спектра, а Церера – в трех. Картирующий спектрометр даст информацию в диапазонах 0.35–0.9, 0.8–2.5 и 2.4–5.0 мкм. Топография поверхности будет установлена с шагом 30 м по горизонтали и точностью 0.5 м по вертикали. Для гравитационного поля будут определены гармоники до 12-й включительно. Планируется определить содержание элементов: Fe, Ti, O, Si, Ca, U, Th, K, H, Al и Mg.

Кроме представителей организаций-разработчиков, в состав научной группы входят ученые Университета Гавайев, Университета Мэрилэнда, Университета Теннесси в Ноксвилле, Университета Брауна, Университета Аризоны и Массачусеттского технологического института.

В январе 2001 г. стоимость проекта Dawn оценивалась в 271 млн \$.

Более детальная информация по проекту имеется на сайте <http://www.ssc.icpp.ucla.edu/dawn/>

Kepler



Проект Kepler предложил д-р Уильям Боруцки (William Borucki) из Исследовательского центра имени Эймса NASA; аппарат будет изготовлен компанией Ball Aerospace & Technologies Corp.

Неслучайно этот КА назван именем великого астронома Иоганна Кеплера, установившего законы движения планет. Задача проекта состоит в обнаружении землеподобных планет у других звезд, а также в определении параметров их орбит путем регистрации периодических ослаблений света звезд при прохождении планет по их дискам. Такие частные затмения должны ослаблять свет звезды на 0.005–0.040% (для юпитероподобных планет – до 1%), а их длительность составит от 2 до 16 часов. Три наблюдения с равными интервалами и одинаковым характером изменения видимой величины звезды дают период обращения и (с учетом массы звезды) радиус орбиты. По этим данным оценивается температура объекта, а величина падения яркости позволяет оценить размеры планеты.

Этот способ обнаружения внесолнечных планет является более многообещающим, чем с успехом применяемый с 1995 г. метод регистрации периодического смещения звезды в пространстве при вращении вместе с планетой вокруг общего центра тяжести. Старым методом открыто уже более 80 внесолнечных планет, причем почти все они – тяжелые планеты класса Юпитера на близких к звезде орбитах. Лишь совсем недавно «Хаббл» смог пронаблюдать частные затмения звезды планетой и даже получить некоторые спектральные данные (НК №1, 2002).

Постановщики исходят из предположения, что большинство звезд главной последовательности имеют землеподобные планеты внутри или вблизи «зоны обитаемости» (то есть на орбитах, позволяющих существовать на планете жидкой воде) и что в среднем две такие планеты формируются на расстояниях 0.5–1.5 а.е. от звезды. Решение поставленной задачи позволит оценить фактическое количество планет, сход-

ных с Землей по массе и составу, находящихся в пределах «зоны обитаемости». Как следствие, будет снята значительная часть неопределенности в выполняемых по формуле Дрейка оценках количества обитаемых планет в Галактике.

В течение 4 лет Kepler будет постоянно наблюдать одну область неба площадью 105 кв.градусов с центром в точке $19^{\text{h}}45^{\text{m}}, +35^{\circ}$ (в галактических координатах $L=70^{\circ}$, $B=+5^{\circ}$). Это часть рукава Галактики, приходящая на «шею Лебедя». Здесь его телескопу будет доступно порядка 100000 карликовых звезд классов от А до К и величиной до 14^{m} . Не все они, вероятно, имеют планеты, и лишь для малой доли (порядка 0.5%) луч зрения лежит в плоскости планетных орбит. Тем не менее количество подходящих звезд должно измеряться сотнями.

Kepler будет оснащен телескопом системы Шмидта с апертурой 0.95 м (диаметр корректора на входе в трубу), используемым в режиме дифференциального фотометра в оптическом диапазоне 400–850 нм. Основное зеркало имеет диаметр 1.4 м. В фокальной плоскости (вблизи центра трубы телескопа) располагаются 21 линза для приведения формы поля к плоской и 4 служебных ПЗС-матрицы, исполняющих функции датчиков точного гидирования. Регистрируемыми элементами являются 21 пара ПЗС-матриц. Каждая матрица имеет размер 50×25 мм и содержит 2200×1024 пикселей. Ориентация аппарата поддерживается с такой точностью, что в течение трех месяцев изображение одной и той же звезды не сходит с одного и того же пикселя! Блок электроники обеспечивает опрос с частотой 3 сек и накопление сигнала с периодичностью 15 мин. Текущая яркость каждой звезды сравнивается со средней яркостью всех близлежащих звезд. Данные накапливаются на борту и сбрасываются на Землю раз в неделю через остроуправляемую антенну HGA.

Уровень шума прибора должен быть не хуже 0.002% яркости звезды. Тогда за четыре года работы Kepler сможет найти порядка 50 маленьких и труднообнаружимых планет, равных Земле по массе. Не исключены наблюдения единичных планет размером с Меркурий. Впрочем, если в среднем масса землеподобной планеты равна двум земным, то можно надеяться найти примерно 185 таких планет, а если десяти – то около 640. Примерно в 12% случаев в системе будет найдено более одной такой планеты. Что касается газовых гигантов («юпитеров») на близких к звезде орбитах, то предполагается засечь до 870 таких планет по изменению их фазы в течение витка и до 135 при прохождении по диску, определить для 100 из них альбедо и для 35 – плотность. Вероятно, удастся пронаблюдать однократно прохождение примерно 30 «юпитеров», обращающихся на далеких от звезды орбитах (дальше 1.6 а.е.).

В результате удастся определить:

- частоту встречаемости землеподобных планет и газовых гигантов вблизи «зоны обитаемости»;
- распределение размеров планет и больших полуосей орбит;

- распределение различных параметров для короткопериодических гигантских планет;

- встречаемость и параметры орбит планет в двойных и кратных системах.

Наконец, будут установлены те спектральные классы звезд, которые, как правило, имеют планеты.

Аппарат должен быть запущен 15 октября 2006 г. носителем Delta 2925-10L* и выведен на гелиоцентрическую орбиту с большой полуосью 1.01319 а.е., эксцентриситетом 0.03188 и периодом обращения 372.50 сут. За 4 года он отстанет от Земли не более чем на 0.5 а.е. Выбор орбиты искусственной планеты позволяет избавиться от возмущений ориентации, вызванных градиентом гравитационного поля Земли, влиянием магнитного поля и атмосферы. И все-таки Kepler остается специализированной космической обсерваторией и может быть отнесен к межпланетным станциям лишь формально, «по месту постоянной работы».

В январе 2001 г. стоимость проекта Kepler оценивалась в 286 млн \$. Финансирование этой работы начнется примерно на год позже, чем для станции Dawn (бюджет программы Discovery не бездонный!). Поэтому и запуск состоится чуть позже объявленного в условиях конкурса срока. Программа измерений рассчитана на 4 года и может быть продлена еще на 2 года.

Более подробное описание проекта дано на странице <http://www.kepler.arc.nasa.gov>.

«Kepler и Dawn – это как раз те миссии, которые NASA должно запускать, – говорит руководитель Управления космической науки NASA д-р Эдвард Вейлер, – миссии, которые имеют дело с самыми важными вопросами в науке, причем за очень скромную цену».

Проигравший проект INSIDE Jupiter (Interior Structure and Internal Dynamical Evolution of Jupiter, буквально «внутри Юпитера») предусматривал создание спутника этой планеты для составления детальных карт гравитационного и магнитного поля. Это позволило бы наблюдать и измерять процессы, происходящие в магнитосфере и атмосфере Юпитера. Автором предложения был д-р Эдвард Смит (Edward J. Smith) из Лаборатории реактивного движения; стоимость оценивалась в 296 млн \$ и была наибольшей из трех.

Программа Discovery была образована в 1994 г. До настоящего времени в ее рамках были выбраны 8 проектов, из которых 3 успешно осуществлены (NEAR Shoemaker, Mars Pathfinder, Lunar Prospector), 2 станции находятся в полете (Stardust, Genesis) и 3 – на этапе разработки, изготовления и испытаний (Contour, Deep Impact, Messenger).

Кроме того, в рамках программы утверждены и реализуются два «попутных» проекта: прибор ASPERA-3 на европейской АМС Mars Express и комплекс научной аппаратуры для французской миссии Mars NetLander.

По материалам NASA, JPL, ARC, UCLA

* Так в документе. Должно быть 7925-10L.

До и после «Одиссея»

Продолжение. Начало в НК №7, 2001

И.Лисов. «Новости космонавтики»

...Вторая часть «марсианской саги» должна была идти вслед за первой, летом прошлого года; она была даже «в нулевом приближении» написана. Однако не хватило времени – ни на будущее Марса, ни на 25-ю годовщину полета «Викингов». Кроме того, на многие вопросы тогда не было ответа, и лишь планы на 2003 год выглядели вполне определенно. Сейчас, после успешного прибытия к цели станции 2001 Mars Odyssey, можно с определенной степенью достоверности говорить о планах до 2007 г. и предположительно – до 2011 г.

Итак, продолжим с того, чем закончилась первая статья, – с «Марс Экспресса».

2003 год

В астрономическое окно мая–июня 2003 г. будут запущены КА Mars Express (ЕКА) с посадочным аппаратом Beagle 2 (Британия) и два марсохода MER (США). В декабре 2003 – январе 2004 гг. они достигнут Марса, и одновременно с ними к Красной планете прибудет японский аппарат Nozomi.

Mars Express

25 компаний из 15 стран Европы успешно продолжают изготовление станции Mars Express (<http://sci.esa.int/marsexpress>) для изучения Марса с орбиты спутника. Напряженный график работ диктует некоторые отклонения от принятой в США и Европе этапности создания космической техники.

Весной 2001 г. на заводе Astrium в г.Стевениджд (Британия) на «настоящий» (летний) корпус станции Mars Express была смонтирована летная двигательная установка – основной двигатель тягой 400 Н и 8 двигателей ориентации тягой по 10 Н – и состоялись ее испытания. В середине июля 2001 г. КА был доставлен на предприятие Alenia Spazio в Турин (Италия). Там на станцию установили массо-габаритные макеты подсистем и бортовых приборов. 29 августа аппарат был доставлен на предприятие Intespace в Тулузе (Франция) для полуторамесячных испытаний, имитирующих вибрационные и акустические нагрузки при запуске.

Чтобы виброиспытания дали достоверные результаты, солнечные батареи и посадочный аппарат были заменены специальными макетами, которые имитировали не только массу, но и жесткость соответствующ-

щих компонентов. По этой же причине на станцию был установлен запасной (технологический) экземпляр остронаправленной антенны HGA, а баки бортовой ДУ при испытаниях заполнялись модельными жидкостями, имитирующими горючее и окислитель (изопропиловый спирт и вода вместо монометилгидразина и четырехоксида азота соответственно). Виброиспытания в диапазоне 6–100 Гц выявили два резонансных пика – на 45 и 73 Гц.

Параллельно в Тулузе на испытательном стенде продолжались электрические испытания подсистем станции – по отдельности и в интегрированном варианте.



После испытаний технологического экземпляра должна была состояться критическая защита проекта (Critical Design Review, CDR). Однако основную часть защиты провели еще в июле. Сначала группа из 63 инженеров собралась в офисе Astrium в Тулузе и в течение недели разбирала подготовленные отчеты и наиболее сложные вопросы. Результаты были представлены «внешней» комиссии с участием директора научных программ и генерального инспектора ЕКА и были одобрены с некоторыми замечаниями.

В октябре механические испытания КА в Тулузе были завершены, и аппарат вновь перевезли в Турин для окончательной сборки, точнее, для замены макетных систем летными. Она должна быть закончена к маю 2002 г., и после этого станция уйдет на испытания уже в собранном варианте.

Частью CDR можно считать и «разведывательный» визит менеджера проекта Руди

Шмидта и других представителей ЕКА на Байконур в мае 2001 г. Инспекция нашла технический и стартовый комплексы в хорошем состоянии и дала благоприятное заключение об условиях проживания в городе. Единственной (и не новой) проблемой оказалась транспортировка по маршруту Амстердам – Москва – Байконур. Прохождение российской и казахстанской таможен занимает несколько часов, а груз может остаться без присмотра на несколько суток. Кроме того, в горячие предстартовые дни двух рейсов в неделю из Москвы в Байконур может оказаться недостаточно. Помимо Байконура, делегация ЕКА побы-

вала на сборочном производстве «Союзов» в Самаре.

Руководители полета решили, что стартовая кампания на Байконуре начнется в середине марта 2003 г., менее чем за 3 месяца до запуска станции носителем «Союз-Фрегат». Представители ЕКА будут работать на Байконуре по 6 недель с перерывом длиной 1–2 недели. Следующая контрольная командировка на космодром запланирована на весну 2002 г.

Станция должна быть запущена между 23 мая и 2 июня 2003 г., а выход на орбиту спутника Марса (86,6°, 300×14887 км) планируется на 24–30 декабря (номинальная дата – 26 декабря). За 5 суток до этого от КА будет отделен посадочный аппарат Beagle 2. Рабочая орбита станции имеет наклонение 86,35°, высоту 258×11559 км и период 7,5 час. Через 440 суток запланирована коррекция с изменением высоты ор-

биты до 298×10107 км и периода до 6.7 час. Mars Express должен проработать на орбите по крайней мере один марсианский год, но топлива несет на двойной срок.

Продолжается формирование дополнительной научной программы Mars Express. Так, 7 июня ЕКА объявило планы дистанционных исследований Фобоса – за два года работы у Марса станция будет несколько сот раз сближаться с ним до расстояния 3000 км и менее и составит глобальную карту спутника, «головное» полушарие которого изучено значительно хуже «хвостового». Даже с расстояния 3000 км стереокамера HRSC будет снимать Фобос с разрешением не хуже, чем было в 1970-е годы у станций Viking. При сближении до 1000 км будет также включаться картирующий спектрометр OMEGA, который определит минеральный состав поверхности Фобоса, а на расстоянии в несколько сот километров будут вести измерения фурье-спектрометр PFS и радар-высотометр MARSIS. Наконец, анализатор нейтральных атомов ASPERA будет постоянно следить за состоянием среды вблизи орбиты Фобоса.

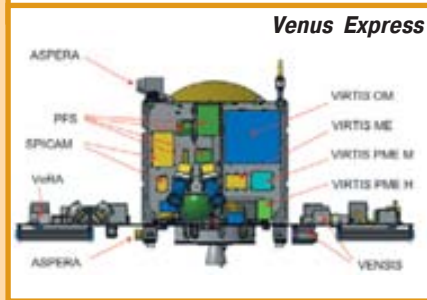
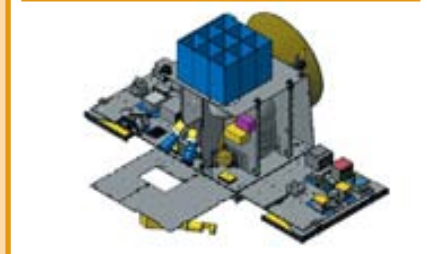
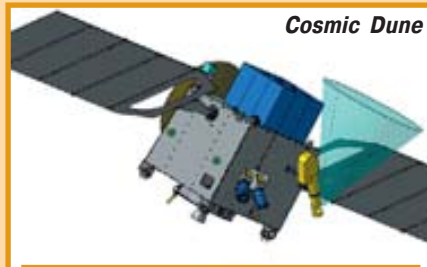
Ученые надеются окончательно установить, является ли Фобос захваченным Марсом астероидом (данные спектрометра ISM на «Фобосе-2» говорят в пользу этого предположения) или нет, а также – проходил ли он стадию трансформации или остался неизменным со времени своего образования. Нуждаются в подтверждении данные ISM, говорящие о неоднородности состава Фобоса.

Второй Mars Express

Эта тема хронологически относится к 2005 г., но с точки зрения логики ее удобнее осветить здесь. В ответ на запрос ЕКА о повторном использовании платформы Mars Express (НК №7, 2001, с.37) к 18 мая 2001 г. было подано 9 предложений (см. табл.).

29 июня Консультативный совет по космической науке ЕКА по рекомендациям своих рабочих групп выбрал для дальнейшей проработки проекты Venus Express и Cosmic Dune и, с определенными оговорками, SPORT Express. Руководителям этих проектов было поручено в июле–октябре 2001 г. провести дополнительные проработки. Таким образом, ни один из выбранных проектов не предусматривал отправки станции к Марсу.

В бюджете ЕКА на 2002–2006 гг. (НК №1, 2002) средства, предназначавшиеся на повторное использование платформы Mars Express, не были утверждены. Пока не ясно, придется ли агентству отказаться от этого намерения или реализация проекта будет отложена. Во всяком случае, проект-



победитель более не связан временными и массовыми ограничениями астрономических окон пуска к Марсу, и отсрочка не является смертельной.

Beagle 2



0 посадочном аппарате Beagle 2 (<http://www.beagle2.com>) рассказывалось в НК №7 и 10, 1999; №2, 2001. Напомним, что зонд разрабатывается консорциумом под руководством Колина Пиллинджера из британского Открытого университета (г. Милтон-Кейнс). В 1997 г., когда он впер-

вые выдвинул идею попутного посадочного зонда на Mars Express, речь шла о станции массой 108 кг, являющейся частью геофизической сети. В апреле 1998 г. выяснилось, что масса зонда может быть не более 60 кг, и уже 3 июля команда Пиллинджера направила в ЕКА новый проект, который был в принципе одобрен Комитетом научных программ ЕКА 3 ноября. Британское правительство 3 августа 1999 г. согласилось дать 7.77 млн фунтов на реализацию проекта, после чего 10 ноября 1999 г. ЕКА утвердило его. Так как госфинансирование было недостаточным, 25 января 2000 г. к работам по Beagle 2 была привлечена британская рекламная фирма M&C Saatchi Sponsorship Ltd. Общая стоимость проекта оценивается в 25 млн фунтов (35.8 млн \$).

Одной из основных задач Beagle 2 является (впервые после пионерских экспедиций на посадочных аппаратах Viking) поиск химических признаков жизни на Марсе, прошлой или современной. Две другие – исследовать геологию, минеральный и химический состав в точке посадки, изучить погоду и климат.

Научные инструменты, которыми оснащен аппарат, перечислены в таблице на с.52.

Роботизированный комплекс Beagle 2 – это произведение инженерного искусства, авторами которого являются германский DLR, российский «Трансмаш» и итальянская Techniospazio. В состав его входит манипулятор со стереокамерой, микроскопом, точно сверлильным рабочим органом и «кротом» – полуавтономным ползающим сборщиком образцов. На Марсе, где

буквально все породы покрыты ржавчиной, необходимо сначала избавиться от нее, а уже потом вести измерения. Для этого предусмотрены две возможности. Первая состоит в том, что поверхность камня фрезеруется, а затем на очищенной площадке высверливается полым сверлом отверстие и забирается образец диаметром 2 мм и длиной 10 мм. Вторая заключается в использовании «крота» по имени Pluto, который

выползает из своего «домика», перемещается со скоростью около 1.5 мм/с на расстояние до 3 м и зарывается в грунт под защитой какого-нибудь камня. Обратно он возвращается за счет сматывания кабеля на катушку, неся в своей «пасти» неокисленный образец.

Кстати, точно сверлильный орган изготавливается в Гонконге группой во главе с зубным врачом с непроизносимой фамилией Ng (Ng) – кажется, это первый космический инструмент этой страны. Остальные приборы изготавливают университеты и институты Британии, Германии, Франции и Швейцарии. Сам аппарат изготавливает британский филиал фирмы Astrium (ранее Matra Marconi Space), которая 8 декабря 2000 г. подписала с ЕКА окончательный контракт, гарантирующий выполнение работ по проекту.

Проект	Задача	Постановщик
Venus Express	Глобальное исследование с орбиты спутника химии и физики атмосферы Венеры, ее взаимодействия с поверхностью, а также плазменной среды.	Д.Титов (Институт аэронауки имени Макса Планка, Германия)
Mars Express+ Mars Society	Исследование воды, климата и жизни на Марсе. Доставка в атмосферу Марса азотиста.	Г.Хоффман (Германский аэрокосмический центр) С.Кнут (Марсианское общество, германский филиал)
Cosmic Dune	Наблюдение космической пыли вблизи Земли.	Э.Эрн (Институт Макса Планка, Германия)
EXOCAM	Поиск внесолнечных землеподобных планет, проходящих по диску звезды.	П.Барж (Национальный центр научных исследований Франции)
COAST	Съемка планетных систем других звезд с помощью космического внеосевого коронографа.	Ж.Шнейдер (Обсерватория Мёдон, Франция)
ASR	Доставка образца атмосферы Марса	Э.Шассифьер (Центр Жювьоса, Франция)
SPORT Express	Обсерватория для исследования поляризации реликтового излучения.	С.Кортильони (TESRE, Италия)
MMF	Изучение эволюции магнитного поля Марса.	Дж.Аркани-Хамед (МакГиллский университет, Канада)

Прибор	Характеристика
Комплекс газоанализатора GAP	Выполняет нагрев образца грунта и анализирует образовавшийся газ в масс-спектрометре, определяя соотношение изотопов углерода ¹² C (который «предпочитают» живые организмы) и ¹³ C.
Стереокамера	Смонтирована на манипуляторе. Используется для панорамного обзора, контроля процесса забора грунта и для наблюдения за «кротом».
Микроскоп	Смонтирован на манипуляторе. Предназначен для передачи на Землю изображения очищенной поверхности с разрешением 4 мкм.
Мёссбауэровский спектрометр	Предназначен для определения валентного состояния железа в образцах и, следовательно, минералогического состава камней и грунта.
Рентгеновский спектрометр	Для определения элементного состава образцов – количества К (для датировки радиоизотопным методом), Mg, Al, Si, S, Ca, Ti, Cr, Mn и Fe.
Блок метеодатчиков	Состоит из семи отдельных приборов: УФ-датчика для определения потока ультрафиолета в диапазоне 200–400 нм, устройства MAOS для идентификации окисленных веществ в атмосфере, радиационного датчика, терморпа для измерения температуры воздуха, датчика давления с погрешностью 0.1 мбар, измерителя скорости и направления ветра, датчиков пылевых частиц.
Роботизированный комплекс	Предназначен для доставки камер и микроскопов к образцам, а образцов – к измерительной аппаратуре.

Стартовая масса станции – 60 кг, из которых половина приходится собственно на посадочный аппарат и его приборы, а вторая – на средства обеспечения посадки. Через 5 сут после сброса с «Марс Экспресса» КА войдет в атмосферу Марса на высоте 120 км со скоростью 6.4 км/с (M=31.5) и испытает торможение с максимальной перегрузкой 19g до «умеренной» сверхзвуковой скорости (M=1.5). От сгорания его предохранят лобовой экран и хвостовой обтекатель. После торможения по данным трехосного акселерометра последовательно вводятся пилотный и основной парашют, а затем надуваются три посадочных амортизатора. Они смягчают касание на скорости до 40 м/с (перегрузка – до 200g).

Зонд должен выполнить посадку на равнине Изиды в точке 10.6°с.ш., 270°з.д. (центр эллипса рассеяния размером 95x500 км). Связь с Землей будет вестись через ретранслятор на КА Mars Express или Mars Odyssey. Работа станции на поверхности рассчитана на 6 месяцев, дополнительная программа – до конца первого марсианского года (669 местных суток). Интересно, что в феврале 2004 г. на место посадки Beagle 2 будет регулярно падать тень от Фобоса. Так как параметры его орбиты неплохо изучены, это позволит в 10–100 раз повысить точность определения места посадки, а затем исследовать его приборами КА Mars Express.

В августе 2001 г. в Стененидже состоялись виброиспытания модели станции. До конца года компания McLaren Composites изготавливала по заказу Astrium корпус

«Мой самый страшный сон, – говорит Колин Пиллинджер, – это если Beagle 2 обнаруживает жизнь, а у нас в запасе больше ничего нет». Поэтому 23 марта 2001 г. он предложил ЕКА отправить в 2009 г. на Марс и европейский аппарат для доставки грунта. В минимальном варианте предусматривается забор грунта посадочным аппаратом из одной точки, а если часть финансирования возьмут на себя США, то можно будет ввести в состав комплекса и марсоход. Доставка грунта с орбиты спутника Марса на Землю возлагается на отдельный КА.

Вряд ли ЕКА попытается «перебежать дорогу» американско-французской программе доставки марсианского грунта. Но хочется пожелать успеха станции Beagle 2, рожденной вопреки всем правилам западной космической бюрократии и создаваемой почти на общественных началах и буквально «за гроши».

Beagle 2, а в Открытом университете в срочном порядке оборудовалась чистая камера для сборки КА. Параллельно проходили стерилизацию стереокамера и другие приборы. С учетом места работы и задач аппарата он стерилизуется по категории IVA (не более 300 спор микробов на 1 м² и не более 300000 – всего).

Mars Exploration Rover

Американским вкладом в план 2003 г. является пара марсоходов MER (Mars Exploration Rover), способных проходить до 100 м в сутки. Пуск двух станций значительно увеличивает шансы на успех и – в наиболее благоприятном случае – позволит исследовать сразу два района Марса.



Задачи и состав научной аппаратуры КА MER (<http://marsweb.jpl.nasa.gov/mis-sions/future/2003.html>, <http://athena.cornell.edu>) были подробно описаны в *НК* №9, 2000, и если сравнить ее с полезной нагрузкой Beagle 2 – сходство просто бросается в глаза. «Американцы» также оснащаются панорамной камерой, микроскопом и спектрометром Мёссбауэра, манипулятором с пятью степенями свободы и даже шлифовальным устройством RAT для удаления ржавчины на участке диаметром 47 мм.

Когда летом 2000 г. было принято решение о создании этих аппаратов, задача казалась относительно простой. Нужно повторить посадку знаменитой станции Mars Pathfinder (1996–1997) с другой полезной нагрузкой – марсоходом с комплексом научной аппаратуры Athena, разработка которого велась уже несколько лет. Но ровер

массой 150 кг оказался великоват для разработанной ранее подсистемы обеспечения посадки. Потребовались большие по размеру парашюты и посадочные амортизаторы, и на их отработку ушло немало времени. Возможно, были и другие осложнения – сведений о них нет.

Предварительная защита проекта MER прошла в Лаборатории реактивного движения в середине октября 2000 г. Критическая защита «летных систем» (т.е. КА) перед «своими» и «сторонними» экспертами состоялась в середине августа 2001 г. и заняла три дня. И главным ее вопросом был такой: а реально ли выполнить к моменту запуска весь запланированный объем работ?

В феврале 2002 г. начинается этап сборки и испытаний первого летного аппарата, за ним должен последовать второй. Времени очень мало. И особенно тревожит необходимость подготовки к астрономическому окну 2003 г. сразу два ровера. По свидетельству сетевого издания space.com (сообщение от 19 ноября 2001 г.), не исключено, что все-таки придется отказаться от запуска двух КА и ограничиться одним. По состоянию на 10 января такое решение не принято.

С приборами для роверов было проще, но ненамного. К марту 2000 г., когда был

отменен пуск станции 2001 Mars Lander с марсоходом Marie Curie, их приборы были полностью изготовлены и испытаны. Спектрометр Mini-TES и мёссбауэровский спектрометр было решено просто переставить на новый ровер. Камеру Pancam решили заменить новой, не требующей ночного подогрева. Усовершенствованный альфа-протонный и рентгеновский спектрометр APXS также предстояло изготовить заново. Микроскоп и устройство RAT нужно было спроектировать и сделать. Решение о запуске второго ровера потребовало изготовления второго комплекта инструментов. По состоянию на декабрь 2001 г., одни приборы уже имеются в двух экземплярах и проходят испытания, изготовление других завершается, и научный руководитель комплекса Athena Стивен Сквайрс считает вполне реальным подготовить приборы в срок.

С использованием технологических приборов в мае 2001 г. были проведены полевые испытания на опытном марсоходе FIDO, причем группа управления находилась в JPL, а сам марсоход трудился на полигоне в пустыне Мохаве.

Что порадовало разработчиков осенью 2001 г., так это выход на орбиту вокруг Марса станции Mars Odyssey. Марсоход MER в принципе может связываться с Землей напрямую, но это очень медленный канал. Чтобы передать «картинку», нужен орбитальный ретранслятор. В штатном режиме для этого используется ретранслятор на «Одиссее», и он, по-видимому, будет работоспособен. Его может заменить Mars Express, а в самом крайнем случае – Mars Global Surveyor (но к этому моменту станции исполнится уже 8 лет, и доживет ли «Глобал Сервейор» до весны 2004 г., никто не поручится).

Тем временем 17–18 октября в Пасадене заседала комиссия по выбору мест посадки

роверов MER. Сначала их было 185. В январе 2001 г. были выбраны 9 приоритетных точек, а теперь комиссия отобрала четыре:

- ① долины Атабаска на равнине Элизий – там следы недавнего вулканизма соседствуют с наносами, оставленными водным потоком, и вероятны гидротермальные отложения;
- ② кратер Гусев – в котором когда-то было озеро, но вода прорвала стену и вытекла;
- ③ каньон Мелас в долинах Маринера – где на глубине 10 км угадываются осадочные породы;
- ④ Земля Меридиана – там обнаружен крупнозернистый гематит, который обычно образуется в воде.

Выбраны также две запасные точки – (5) на равнине Изиды (куда пойдет Beagle 2), у края гигантского ударного бассейна, и (6) в каньоне Эос. Кстати, точки (4) и (5) уже рассматривались при выборе места посадки станции 2001 Mars Lander. Станции MGS дано задание отснять выбран-

ные точки с наибольшим возможным разрешением – 3 м.

В апреле 2002 г. с помощью карт высот, температур и минералогического состава, подготовленных по измерениям MGS, и данных первых съемок с «Одиссея» ученые намерены окончательно выбрать две точки и представить их на утверждение руководству NASA. Точками их, правда, можно назвать лишь условно. Сначала выбирается область размером 600×900 км, и с учетом «своей» области программируется время старта и траектория носителя. По ходу полета траектория КА корректируется, а размер посадочного эллипса сокращается до 20 км в ширину и 100–200 км в длину.

По условиям ведения радиобмена точки должны быть разнесены по долготе как минимум на 36°. Поэтому весьма вероятно, что одной из выбранных точек станет удаленная от остальных Атабаска.

Окончание следует

И.Лисов. «Новости космонавтики»

18 декабря в 21:00:09 UTC станция Сети дальней связи NASA услышала последний сигнал передатчика AMC Deep Space 1. Миссия этого аппарата завершена.

Deep Space 1 (DS1), запущенный 24 октября 1998 г. с целью отработки ионной ДУ и других перспективных технологий AMC, полностью выполнил и перевыполнил свою задачу. 29 июля 1999 г. он исследовал астероид Брайль, а 22 сентября 2001 г., уже сверх плана, сблизился с кометой 15P/Боррелли до расстояния 2171 км и выполнил ее съемку (HK №11, 2001).

В течение трех последних месяцев полета операторы вновь проверили 9 новых технических устройств и систем, испытание которых (наряду с 3 программными продуктами) было целью DS1. На ионной ДУ NSTAR были повторены тесты, сделанные в самом начале полета, в 1998 и начале 1999 г. Была получена информация по состоянию сетки ДУ, работе катода и нейтрализатора, выполнены диагностические измерения, связанные с питанием ДУ от солнечных батарей и тестовые включения при низком уровне питания. Включение ДУ, выполненное 13 декабря, стало 200-м за время полета станции, не считая самых первых неудачных попыток. Всего ДУ NSTAR проработала 16246 часов (почти 677 суток), израсходовала 72 кг ксенона (около 90% от первоначального запаса) и изменила скорость станции примерно на 4.4 км/с.

Испытательный полет состоялся не зря: три двигателя NSTAR будут установлены на

Ученые продолжают анализировать результаты встречи с Боррелли. Каждая исследованная комета (а их пока так мало!) приносит что-то новое. Не стала исключением и эта.

Поверхность ядра кометы Боррелли черна, как порошок для принтера: ее альbedo меньше 3%. Но на этом темном фоне есть особо черные пятна, отражающие всего 0.7% падающего света! Лишь темное полушарие Япета, спутника Сатурна, обладает подобными свойствами.

Узкая средняя часть ядра отличается от «концов» по рельефу. Здесь он более гладкий,

Deep Space 1:



ЭПИЛОГ

станции Dawn, а станция Deep Impact оснащается автономной навигационной системой.

Руководители проекта рассматривали возможность продлить работу КА еще один, третий раз с целью сближения с астероидом 1999 KK1 в августе 2002 г. В лучшем случае удалось бы сделать несколько снимков, однако вероятность успеха была слишком мала. Запаса гидразина для двигателей ориентации осталось, по различным оценкам, на 3–12 месяцев работы, и его вряд ли хватило бы до цели. Было решено закончить работу со станцией 18 декабря.

Это могло произойти и раньше, 2 декабря, когда аппарат внезапно потерял опорную звезду. Но операторы DS1 не захотели бросить свое детище в беде и еще один раз восстановили правильную ориентацию

однако местами возвышаются столовые горы с темной вершущкой. Заметен также «перегиб» ядра на «перемычке» между двумя его концами, выраженный разломами.

Из некоторых пятен в периферийной области «перемычки» исходят пылевые джеты длиной до 60 км. «Они выглядят совсем как сопла», – говорит Лоренс Содерблом, руководитель научной группы по снимкам. За минуту комета теряет до 2 тонн своего вещества, и через 10000 лет она должна разломиться надвое. Интересно также, что направление главного джета не совпадает с

станции, что позволило провести последние тесты солнечных батарей и ионной ДУ.

В середине декабря операторы считали с борта некоторые файлы, заложили определенные параметры на случай перезагрузки компьютера и запретили в этом случае включать передатчик. Аварийный «будильник», или таймер отсутствия команд, по срабатыванию которого станция пытается выйти на связь, был переведен с отметки «2 недели» на «50 лет». Станция была оставлена в нормальном ориентированном режиме, бортовой приемник – включенным. 18 декабря около 20:00 UTC аппарату было приказано выключить двигатель NSTAR. В 20:40 на борт отправили 9905-й – и последний – набор команд. Приняв его, станция отключила ряд вспомогательных систем, перешла с основной антенны на одну из трех малонаправленных и отключила передатчик.

Через несколько месяцев кончится топливо двигателей ориентации DS1. Солнечные батареи станции отвернутся от Солнца, аккумулятор разрядится через 3 часа, и станция погрузится в вечный сон. Это будет просто маленький астероид на гелиоцентрической орбите с наклоном 0.22°, полуосями 1.30×1.44 а.е. и периодом 1.60 года.

На случай встречи с инопланетянами или будущими разведывательными кораблями земной цивилизации станция несет CD-ROM с рисунками и письмами более 800 американских школьников и участников проекта.

По сообщениям руководителя проекта и Центра Льюиса

направлением на Солнце (он отклонен на 30°), зато лежит примерно в плоскости «экватора» ядра. Платает ли эти струи нагрев поверхности солнечными лучами, или источник энергии находится внутри кометы, пока непонятно.

Из 41 ИК-спектра кометы пока удалось извлечь немного, а хорошо заметная линия поглощения на 2.4 мкм вообще не отождествлена с каким-либо минералом. По предварительным данным, комета Боррелли имеет очень мало водяного льда, зато органических молекул в корке ее ядра много. Структура поверхности ядра – крупнозернистая.

Большие перемены в энергетике малых спутников

И. Черный. «Новости космонавтики»

11 декабря корпорация Aeraspace (Эль-Сегундо, Калифорния) объявила о решении ряда технических проблем, связанных с энергоснабжением и тепловым режимом нано-спутников.

В сентябре группа специалистов корпорации во главе с Эдвардом Симбаргером (Edward Simburger) получила патент на складную панель солнечных батарей (СБ) «геодезического» типа (deployable geodesic solar-panel array), состоящую из соединенных вместе пяти- и шестиугольников, на которые наклеены фотогальванические элементы. Изобретение, получившее название «Энергетическая сфера (ЭС) нано-спутника» (PowerSphere Nanosatellite), может значительно расширить возможности миниатюрных КА массой от 0,5 до 60 кг.

ЭС состоит из двух половин, которые перед стартом свернуты в плоскую упаковку и присоединены к полезному грузу. На орбите ЭС разворачивается, образуя два полушария, которые «схлопываются» вместе, охватывая спутник. ЭС получает постоянный световой поток независимо от поло-

аморфного кремния, которые имеют малую массу и большую гибкость.

Эскиз марсианского вездехода («ровера») натолкнул Симбаргера на мысль взять за основу панели СБ шар, поскольку «вездеход использовал [для движения] три надувные сферы, а четвертая, по-видимому, являлась антенной. Но она могла быть и панелью СБ, которые снабжали бы ровер энергией».

Прототип надувного марсианского ровера, разработанный для Лаборатории реактивного движения JPL, в конечном счете использовал панель СБ в форме складного пляжного зонтика, но Симбаргер вышел на фирму ILC Dover, которая делала этот прототип, и попросил сконструировать надувную сферу для разворачивания элементов из аморфного кремния.

Тогда еще предполагалось, что сферическая панель СБ будет привязана к спутнику тросом. Проверки тепловых режимов, а также изучение способов соединения элементов вместе позволили усовершенствовать концепцию.

Была проблема с монтажом системы проводов СБ и их соединением с электропреобразователями. В октябре 2000 г. Симбаргер получил патент на метод соединения СБ, наклеенных на наружной поверхности сферы. Для проверки работы изобретения в мастерской корпорации Aeraspace был изготовлен своеобразный мяч диаметром около 60 см, который, по замыслу разработчиков, позволял обеспечивать электроэнергией малый КА на низкой околоземной орбите.

В то же самое время инженеры Хинкли и Гилмор бились над проблемой терморегулирования крошечных пико-спутников. По словам Симбаргера, «Дэвид Гилмор сообщил ему, что внутреннее пространство ЭС составит подходящую тепловую среду для аккумулятора, который обеспечивает пико-спутник энергией в теневых зонах орбиты».

От привязной сферы быстро отказались, сосредоточив внимание на сферической СБ, играющей двойную роль – генератора электроэнергии и защитной тепловой оболочки для спутника. Пришлось, правда, перейти от сферы к многограннику, составленному из плоских элементов пяти- и шестиугольной формы, отработав способ складывания и раскрытия ЭС на картонной выкройке.

В марте 2001 г. группа получила финансирование от NASA. Aeraspace стал основным подрядчиком проекта; субподрядчики ILC Dover и Lockheed Martin отвечают за изготовление складной конструкции, а также систему электропитания для конструкторского макета ЭС. Эскизный проект предполагается завершить к июню 2002 г. По условиям контракта, к июню 2003 г. должна быть закончена инженерная модель ЭС, на которой к июню 2004 г. проведут доводочные испытания.

По материалам The Aerospace Corporation

Японские фирмы в проектах ГПКС

26 декабря. Сайт www.vedomosti.ru сообщает, что японская финансово-промышленная группа Sumitomo решила взять на себя часть финансовых рисков по проекту обновления российской группировки спутниковой связи. Так японцы продвигают на наш рынок своих соотечественников – корпорацию NEC, выступившую поставщиком оборудования для новых связных КА на сумму, гарантированную Sumitomo.

Проект обновления российской спутниковой системы связи подразумевает запуск в 2002–2005 гг. на геостационарную орбиту семи КА «Экспресс-А» и «Экспресс-АМ». Общая стоимость проекта, включая создание наземной инфраструктуры, составляет около 800 млн \$. В начале 2001 г. к финансированию подключился Сбербанк, который в январе выделил спутниковому оператору – государственному предприятию «Космическая связь» (ГПКС) – кредитную линию на 48,75 млн \$. На эти деньги был заказан КА «Экспресс-А», который полетит в апреле 2002 г. Часть емкости аппарата уже купила за 60 млн \$ компания Eutelsat. А в сентябре Сбербанк открыл для ГПКС еще одну кредитную линию на сумму 53 млн \$.

Около трети от общего бюджета программы модернизации (250 млн \$) ГПКС планирует до 2005 г. получить от государства. В 2002 г. правительство собирается предоставить этой организации госгарантии по заимствованиям до 600 млн руб.

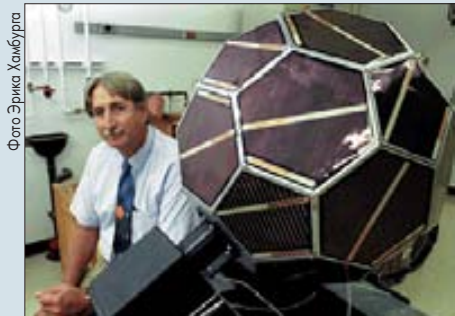
Государственным вкладом станут и бесплатные запуски новых КА ракетами «Протон». Примерно 15% расходов по программе развития гражданской спутниковой группировки ГПКС оплатит из собственного кармана.

25 декабря председатель правления Сбербанка Андрей Казьмин сообщил об открытии для ГПКС кредитной линии на 116 млн \$. А общий объем кредитов банка, по его словам, может составить от 400 до 500 млн \$. Старший исполнительный директор корпорации Sumitomo Косаборо Маринака отметил, что его компания разделяет часть кредитных рисков Сбербанка в объеме 123 млн \$ и на ту же сумму поставит для трех из семи КА оборудование корпорации NEC*, входящей с ней в один концерн. Но в случае, если ГПКС не погасит вовремя кредит Сбербанка, банк сможет требовать компенсации от Sumitomo. Именно реализация подобной схемы финансирования и подвигла российскую сторону отдать заказ корпорации NEC.

Это не первый пример совместной деятельности японских фирм в России. Так, в 1997 г. Sumitomo, NEC Corporation и Mitsumi совместно с питерским «Телекоминвестом» учредили в Санкт-Петербурге ЗАО «НЭК Нева коммуникационные системы».

Подготовлено И.Афанасьевым

* По словам начальника ГПКС Бориса Антонюка, оборудование для проекта будет поставлять и французская Alcatel.



Эд Симбаргер с первым прототипом сферической панели СБ, которая воплощает концепцию ЭС

жения КА относительно Солнца, решая проблему обеспечения электроэнергией аппаратов с ограниченной внешней поверхностью.

Изобретение, разработанное совместно Дэвидом Хинкли (David Hinkley), Эрнестом Робинсоном (Ernest Robinson), Джоном Осборном (Jon Osborn) и Дэвидом Гилмором (David Gilmore), позволяет на малых КА отказаться от отдельной системы ориентации на Солнце всего аппарата или панелей его СБ.

Кроме того, ЭС обеспечивает терморегулирование электроники и аккумуляторных батарей нано-спутника, для которых космические температуры критичны.

Разработка ЭС началась в 1998 г., когда Симбаргер изучал новые методы обеспечения энергией пико-спутников размерами 10,1x7,6x2,5 см, создаваемых корпорацией Aeraspace по заказу Агентства перспективных научных исследований в области обороны DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). Рассматривались различные конфигурации панели СБ с использованием фотогальванических элементов из

NASA создает новую «прямоточку».

На этот раз комбинированного цикла

И.Черный. «Новости космонавтики»

20 декабря Центр космических полетов имени Маршалла (Хантсвилл, Алабама) возглавил работу «Консорциума ракетного двигателя комбинированного цикла» RBCЗ* (Rocket Based Combined Cycle Consortium) – группы промышленных фирм, в которую вошли Rocketdyne Propulsion and Power – отделение компании Boeing (Каног-Парк, Калифорния), Aerojet (Сакраменто, Калифорния) и Pratt & Whitney (Вест-Палм-Бич, Флорида).

Получив от NASA 16.6 млн \$, фирмы должны к ноябрю 2002 г. разработать стеновой образец ракетно-прямоточного двигателя (РПД), до 2006 г. провести наземные тесты его систем и подготовить к испытаниям летный образец. В полете испытать гиперзвуковой аппарат-демонстратор длиной более 9 м и шириной примерно 4.2 м мож-

** Договор о создании «Консорциума» был подписан еще в марте 2001 г. «с целью сохранения американской промышленной базы высокоскоростных двигателей».*

но будет к концу десятилетия. Общая стоимость программы оценена в 140 млн \$.

Новый проект получил название «Испытание объединенной системы ракетно-прямоточного двигателя» ISTAR (Integrated System Test of an Air-breathing Rocket). Предполагается, что ЛА с РПД может разогнаться до скоростей как минимум в 6–10 раз быстрее звука и в будущем станет более надежной и существенно менее дорогой заменой шаттлу. Во-первых, все компоненты системы будут использоваться многократно. Во-вторых, РПД гораздо более экономичен, чем РДТТ и ЖРД. В-третьих, аппарат сможет взлетать и садиться на взлетно-посадочных полосах аэродромов, а его подготовка к новому полету займет всего несколько дней.

Принцип действия РПД на первый взгляд достаточно прост. Двигатель состоит из специально спроектированных воздуховодов, внутри которых расположены ЖРД. Последние включаются при старте и осуществляют начальный разгон аппарата. За счет инжекции окружающего воздуха реактив-

ной струей эффективность ракетного двигателя даже на неподвижном ЛА может быть увеличена более чем на 15%; пик эффективности приходится на $M=1.1-1.5$. Тем не менее при скорости, соответствующей $M=2$, ЖРД выключаются и двигательная установка переходит на режим работы «чистого» прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД), когда горючее (в данном случае водород) сгорает в сжатой струе атмосферного воздуха. При последующем разгоне эффективность ПВРД постепенно падает, и на скорости $M>10$ вновь включаются ЖРД, выводящие аппарат на орбиту.

РПД комбинированного цикла изучается в NASA с 1960-х годов. Центр Маршалла выделил эту технологию как перспективную в 1996 г.; программа углубленного изучения началась в 1997 г. С тех пор фирмы построили и провели более 360 испытаний нескольких альтернативных конфигураций двигателя. Два РПД поработали на стенде за это время по часу – больше чем любой другой двигатель комбинированного цикла на базе ЖРД, продемонстрировав эффективность во всех режимах работы и возможность управляемого перехода между режимами.

По материалам Центра Маршалла и Air & Cosmos/Aviation Magazine International, №1715, Vendredi 10 Septembre 1999, с.36

От редакции

Пока США мечутся в поисках «панацеи» для средств выведения, начиная (и через какое-то время бросая) многомиллионные программы – от одноступенчатого X-33 до гиперзвукового X-37, Россия, не скрывая, всемерно демонстрирует разработанные (а чаще даже испытанные – где на стенде, а где и в полете) «вещицы», до которых заокеанским специалистам еще расти и расти...

Конечно, РПД изменяемого цикла очень хорош и весьма перспективен. Однако впрячь в одну телегу «кося» (ЖРД) и «трепетную лань» (ПВРД) удастся только на бумаге, а стендовые образцы столь примитивны, что не могут адекватно моделировать поведение двигателя во всем диапазоне рабочих состояний. Больше того, американцы пока не слишком преуспели даже в создании приличной «прямоточки», и авиация Нурег-Х только добавила им «соли на рану».

У отечественных инженеров – другая крайность: есть превосходные разработки, воплощенные в металле, но нет денег, чтобы «довести их до ума» и сделать на их основе не просто «демонстраторы», а нечто большее...

Российская гиперзвуковая летающая лаборатория (ГЛЛ) «Игла», способная перемещаться в стратосфере со скоростями, соответствующими числам M от 6 до 14, оснащенная интегрированным водородным ПВРД, впервые была показана на

московских авиасалонах в середине 1990-х годов. Отдельные модули ее двигателя с успехом прошли испытания на стендах ЦНИИмаш в диапазоне скоростей $M=10-13.5$. Предполагалось, что этот многоразовый ЛА придет на смену экспериментальной программе «Холод» (НК №12, 1999, с. 48-49). Уже через пять лет после начала нормального (впрочем, весьма скромного, по западным меркам) финансирования на основе «Иглы» можно было бы провести широчайшую гамму исследований и экспери-

имеющим аналогов в мире. Аппарат может совершать длительный (3400 сек!) маршевый полет со скоростями $M=2.3-4.5$ на высотах от 8 до 27 км. Однако и она до сих пор остается на земле.



Фото И.Маринина

ГЛЛ «Игла» длиной 7.9 м, размахом крыла 3.6 м и массой 2.21 т, созданная совместными усилиями специалистов НПО машиностроения, ЛИИ, ЦАГИ и ЦИАМ, может быть запущена на суборбитальную траекторию с помощью РН «Стрела»

ментов в области гиперзвуковой аэродинамики. Увы – денег нет...

На МАКС-99 была показана ГЛЛ, созданная в МКБ «Радуга», оснащенная керосиновым прямоточным двигателем, не

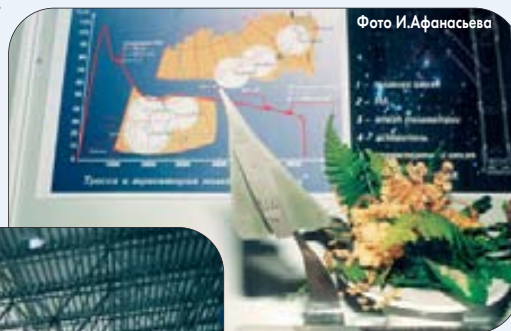


Фото И.Афанасьева

ЛИИ имени М.М.Громова предлагал меньшие, чем «Игла» и «Радуга» (и значительно более дешевые), аппараты для запуска с самолета-носителя МиГ-31 и полетов на скоростях $M=2-10$. Огневые стендовые испытания ПВРД для них проведены в МКБ «Союз». К настоящему времени ЛА мог быть испытан в полете, но у конструкторского бюро, имеющего почти сорокалетний опыт работы с «прямоточками», нет для этого необходимых средств...

Что ж, принцип пулемета был известен уже средневековым оружейникам, но прошли сотни лет, прежде чем солдаты армий всего мира получили в свои руки это «оружие массового поражения»...

Новости из Индии

И. Черный. «Новости космонавтики»

30 ноября 2001 г. Индийская организация по исследованиям космоса ISRO успешно испытала форсированный вариант ЖРД Vikas на предпринятой жидкостных ракетных двигательных установок в Махендрагири, штат Тамилнаду. Vikas установлен на второй ступени носителя полярных спутников PSLV, а также на второй ступени и четырех навесных жидкостных стартовых ускорителей (ЖСУ) носителя геостационарных спутников GSLV.



Жидкостный стартовый ускоритель для GSLV, на котором будет установлен форсированный вариант двигателя Vikas

По сравнению со штатным двигателем, форсированный Vikas имел увеличенное давление в камере сгорания (58.5 атм против 52.5 атм) и использовал UH25 (смесь несимметрического диметилгидразина и гидразин-гидрата) в качестве горючего и четырехокись азота в качестве окислителя.

Для того чтобы гарантировать успешную длительную работу двигателя на стенде, в прошедшие месяцы был проведен ряд кратковременных прожигов. Кроме подтверждения характеристик ЖРД «по полной программе», в нынешних испытаниях проверялся вкладыш критического сечения сопла, изготовленный из кремний-фенольного композита. Предварительные результаты указывают на нормальную эффективность двигателя.

После завершения сертификации форсированный Vikas будет использован во втором летно-конструкторском испытании (ЛКИ) GSLV*, которое планируется провести в 2002 г. Новый двигатель способен увеличить грузоподъемность носителя примерно на 150 кг при выводе спутника на геопереходную орбиту (ГПО) [1].

3 декабря российская грузовая авиакомпания «Полет», эксплуатирующая уникальные самолеты Ан-124-100 «Руслан», успешно доставила индийский телекоммуникационный спутник INSAT из Бангалора (Индия) в Кайенну (Французская Гвиана). Спутник будет запущен в январе на РН Ariane 4.

* На полигоне в Шрихарикоте сейчас началось возведение новой мобильной башни обслуживания (Mobile Service Tower) для коммерческих пусков этой ракеты [3].

По мнению руководителей ЕКА, от российских летчиков потребовалось «большое мастерство, чтобы доставить дорогостоящую аппаратуру из Индии в Латинскую Америку» [4].

6 декабря индийские государственные чиновники сообщили, что получили «прекрасную картинку» с экспериментального спутника TES, выведенного на орбиту в октябре. Таким образом, можно сказать, что результаты этого технологического эксперимента можно использовать в области космической видовой разведки. Однако ISRO держит этот проект в секрете, ссылаясь на стратегические причины. «У нас пока нет одобрения правительства», – говорят в этом ведомстве.

На первом фото со спутника ясно видно изображение храма. «Полученное изображение храма фантастично», – ликуют специалисты ISRO. Эту картинку продемонстрировали премьер-министру Ваджапаи на прошлой неделе, и, по словам корреспондента BBC, она привлекла его в восторг. Чиновники же из министерства обороны считают, что теперь они смогут снимать даже передвижные грузовики на границе с Пакистаном!

Таким образом, Индия вошла в число государств, способных получать спутниковые фото с метровым разрешением, которые, кроме военных целей, могут использоваться в геодезии и картографии. Страна может продавать их на рынке спутниковых снимков, оцениваемом в 1 млрд \$. Уже в прошлом году фирма Antrix Corporation, коммерческое подразделение ISRO, продала снимков из космоса примерно на 7 млн \$.

Учитывая успех эксперимента, спутниковый центр в Бангалоре собирается производить съемки поверхности Земли в интересах военных ведомств. Тем не менее руководство ISRO в лице доктора К.Кастурирангана (K.Kasturirangan) заявило, что данная программа имеет гражданскую направленность и не связана с производством спутников для шпионажа: «Она будет использоваться в гражданских целях в соответствии с интересами нашей безопасности» [5].

13 декабря ISRO приступила к подготовке программы запуска на Луну беспилотного КА. В ходе реализации запланированных экспериментов будут изучены, в частности, химический состав и рельеф поверхности естественного спутника Земли. После успешного запуска спутника TES для проведения в космосе научных экспериментов, обнаружения очагов лесных пожаров и слежения за вулканической активностью на Земле, правительство страны готово к реализации долгосрочных коммерческих проектов, в частности вывода на орбиту телекоммуникационных КА других стран [6].

Фактически программа развития GSLV была впервые открыто представлена на парижской конференции Euroconsult в мае 2001 г. (НК №8, 2001, с.41). Текущий вариант носителя, уже совершивший полет, называется GSLV-D1 и имеет 129-тонную твердотопливную первую ступень с четырьмя 40-тонными ЖСУ, на каждом из которых установлен двигатель Vikas (индийская производная раннего варианта европейского «Викинга» с ракеты семейства Ariane-1/4). 37.5-тонная вторая ступень также оснащена ЖРД Vikas. Третья ступень российского производства 12КРБ поставлена ГКНПЦ имени М.В.Хруничева; на ней установлен один кислородно-водородный двигатель КВД-1. Ракета может вывести на ГПО спутник массой до 1540 кг.

GSLV Mk2 – первый шаг в сторону увеличения грузоподъемности носителя. Для того чтобы запустить на ГПО аппарат массой более 2 т, ракета оснащается форсированными двигателями Vikas. Твердотопливная первая ступень заменяется новой, массой 138 т, а вместо российского 12КРБ будет применена криогенная верхняя ступень CUSP индийского производства. По официальному плану Mk.2 впервые полетит в третьем ЛКИ GSLV в 2003 г.

А Mk.3 уже будет иметь конструкцию, более напоминающую Titan 3/Centaur или Ariane 5: два 200-тонных твердотопливных ускорителя навешиваются на 100-тонную жидкостную первую ступень, оснащенную двумя ЖРД Vikas. Сверху стоит 25-тонная криогенная верхняя ступень. Носитель сможет вывести на ГПО массу от 4 до 4.4 т с потенциалом роста до 6 т. Ракета должна полететь не ранее 2007 г.

Однако независимо от того, когда состоится этот полет, иностранные обозреватели отмечают, что выдающиеся показатели грузоподъемности будут получены при «невероятно низких затратах» (хотя действительные стоимостные оценки программ обычно остаются за кадром) [2].

По словам представителя ISRO Вишну Редди (Vishnu Reddy), в случае с GSLV-Mk.3 агентство поступает так же, как в те времена, когда на основе первого своего носителя SLV-3 делало промежуточную (к PSLV) ракету ASLV: в качестве стартовых ускорителей новой машины тогда применялись две первые ступени старой!

Другие интересные элементы конструкции – аэродинамические стабилизирующие поверхности. Они появились впервые на SLV-3, затем исчезли на первых ASLV и снова появились после расследования результатов аварий этих ракет. Их не было на PSLV, но они возвратились уже на GSV-D1. Похоже, Mk.3 будет иметь большие возможности по управлению за счет ускорителей и ей аэродинамические стабилизаторы будут не нужны [3].

Источники:

1. www.spacedaily.com
2. Сообщения эхо-конференции fspace.
3. Сообщение Вишну Редди (Vishnu Reddy) на эхо-конференции fspace.
4. www.arianespace.com
5. www.agentura.ru
6. Сообщение агентства AP

Поставка очередных двигателей РД-180

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

17 декабря генеральный директор, генеральный конструктор НПО «Энергомаш» имени академика В.П.Глушко (г.Химки, Московская обл.) Б.И.Каторгин сообщил, что его предприятие на этой неделе поставит в США еще три кислородно-керосиновых двухкамерных двигателя РД-180 для установки на первой ступени РН типа «Атлас». По его словам, десять таких ЖРД уже поставлены заказчику – американской корпорации Lockheed Martin и один из них был использован на ракете Atlas 3, совершившей первый полет 24 мая 2000 г. (НК №7, 2000). Второй запуск «Атласа-3» запланирован на январь 2002 г.

«А в мае 2002 г. должен состояться пуск более мощной РН Atlas 5 с российским РД-180, модифицированным под эту новую ракету», – говорит Б.Каторгин. Американцы уже оплатили поставку 29 двигателей, которыми могут оснащаться и Atlas 3, и Atlas 5.

По его словам, Lockheed Martin не отказывается от ранее высказанных намерений получить в перспективе 101 РД-180 на

** Создание двигателя ведется по госзаказу; однако, по словам заместителя генерального директора ГКНПЦ имени М.В.Хруничева Д.Пивнюка, к нынешнему моменту Центр уже потратил на РД-191 около 10 млн \$ собственных средств.*

сумму около 1 млрд \$. Первоначально американцы планировали приобрести у России лицензию и производить эти ЖРД на своих предприятиях в пределах Соединенных Штатов, однако из-за трудностей с оформлением документов по передаче технологии и в связи с ухудшением конъюнктуры на рынке коммерческих запусков отошли от этой идеи, решив просто закупать у «Энергомаша» двигатели по мере надобности. В соответствии с соглашением, химкинское предприятие будет продавать в США по пять РД-180 в год в течение примерно двадцати лет.

Часть вырученных от исполнения американского контракта денег пойдет на разработку однокамерного кислородно-керосинового двигателя нового поколения РД-191 для вновь создаваемых отечественных РН семейства «Ангара». Один из таких ЖРД уже прошел четыре успешных стендовых огневых испытания (НК №10, 2001). Генеральный конструктор сообщил, что, несмотря на трудности с государственным финансированием программы «Ангара», на предприятии сейчас находится в производстве еще три РД-191*, которые будут проходить огневые испытания в начале 2002 г.

По материалам НПО «Энергомаш», а также сайтов www.rian.ru, www.vedomosti.ru, www.spacenews.ru и журнала «Эксперт» №48 (308) от 24 декабря 2001 г.

Сообщения ▶

⇨ 10 декабря был начат демонтаж демонстратора X-33 – несмотря на то, что еще неделю назад NASA и компания Lockheed Martin были близки к заключению соглашения о размещении его в специальном ангаре авиабазы ВВС Эдвардс (Калифорния). Различные части демонстратора будут распределены между NASA и партнерами, занимающимися созданием космических транспортных систем следующего поколения.

Основной задачей NASA в проекте X-33 было создание замены шаттлу, а Lockheed Martin хотел проверить новые технологии. С июля 1996 г. на проект потрачено более 1.2 млрд \$, и к моменту закрытия программы (2000 г.) большая часть систем ЛА была завершена и испытана, в т.ч. его двигателя. В марте 2001 г. ВВС США также отказались от финансирования проекта X-33.

В настоящее время идет составление перечня оборудования, которое будет продано и распределено по другим программам. Среди него могут оказаться такие части X-33, как топливные баки, авионика, оптоволоконные системы, электромеханические приводы, системы теплозащиты и программное обеспечение. – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ 10 декабря мексиканский оператор спутниковой связи Satelites Mexicanos SA de CV объявил о решении выделить 300 млн \$ на изготовление и запуск нового КА связи Satmex-6. Соответствующие контракты будут подписаны в ближайшее время. КА Satmex-6 заменит на геостационарной орбите КА Solidaridad-1. Одновременно мексиканская фирма сообщила, что вывод на орбиту следующих КА Satmex-7 и Satmex-8 отложен до 2006 г. – К.Л.

Дополнительные контракты на SLI

И.Черный. «Новости космонавтики»

6 декабря в Центре космических полетов имени Дж.Маршалла (Хантсвилл, Алабама) состоялась встреча членов исполнительного совета управления «Инициативы по космическим запускам» (SLI, Space Launch Initiative) для обсуждения результатов работ (НК №3, 2001, с.56). Был заслушан краткий доклад Денниса Смита (Dennis Smith), администратора программы в NASA, и обсуждены грядущие ключевые моменты «Инициативы».

Более 50 высокопоставленных представителей NASA, промышленности и научных кругов собрались для рассмотрения этой научно-исследовательской программы по продвижению перспективных решений в области технологии и системной архитектуры, способных резко снизить расходы и риск космических миссий.

Проект SLI, объявленный в октябре 2000 г., ставит целью резкое (более чем в десять раз) уменьшение стоимости запуска полезных грузов на низкую околоземную орбиту вместе с увеличением безопасности пилотируемых полетов до расчетного значения надежности 0.9999.

С мая 2001 г. лидеры «Инициативы» собираются впервые; они согласились встре-

чаться каждые шесть месяцев. В проекте активно участвуют все испытательные центры NASA и Исследовательская лаборатория ВВС США.

«Эта программа критически важна для будущего нации в космосе, – сказал Арт Стефенсон (Art Stephenson), директор Центра Маршалла, ведущего в NASA проект SLI. – Взаимодействие компаний раздвигает технические границы. Необходимо, чтобы связь фирм-партнеров крепла, поскольку каждая разрабатываемая технология влияет на остальные...» Стефенсон подчеркнул также важность выполнения соответствующих контрактов.

«Сейчас мы объединяем группы экспертов, которые могут помочь расширить нашу базу, – сообщил Д.Смит. – Мы должны довериться, что верно определили области, заслуживающие особого внимания. Улучшение доступа в космос – амбициозная задача, и это надо принимать всерьез. Резкое сокращение затрат на запуск – ключ к будущему Америки в космосе и ее экономической конкурентоспособности».

17 декабря NASA объявило о выдаче дополнительных контрактов на сумму 94.6 млн \$ в рамках SLI. 22 основных подрядчика уже получили контракты на общую сумму 791 млн \$, представив в мае 2001 г. первые

предложения по программе. Сейчас же NASA выделило фирмам Northrop Grumman (Эль-Сегундо, Калифорния) и Orbital Sciences Corporation (OSC, Даллес, Вирджиния) еще 20.6 млн \$ для продолжения исследований (НК №1, 2001). Эти два контракта (15.7 и 4.9 млн \$) подразумевают, что фирмы смогут продолжать работы и после обзора результатов программы в марте 2002 г.

Компания Boeing (Сил-Бич, Калифорния) получила дополнительные 5.4 млн \$ на начало изучения систем выживания и аварийного спасения экипажа.

Но самые большие деньги достались Rocketdyne Propulsion and Power (подразделение Boeing, расположенное в Каног-Парке, Калифорния) и TRW (Редондо-Бич, Калифорния) на продолжение работ в области перспективных космических двигательных установок. Rocketdyne получил дополнительные 63.0 млн \$, а TRW – 5.4 млн \$.

Официальные лица NASA постоянно подчеркивают, что «Космическая пусковая инициатива» не ставит целью создание конкретного носителя, а должна привести к разработке единого набора альтернативных технологий, которые NASA сделает доступными всем американским компаниям, работающим в научно-исследовательских, коммерческих и оборонных секторах. Полномасштабная работа над аппаратом, использующим технологии SLI, может начаться, как ожидается, после 2005 г.

По материалам <http://www.sline.com> и <http://www.spacetransportation.com/>

Спутники СПРН возвращаются к жизни



К.Лантратов. «Новости космонавтики»

В ночь с 9 на 10 мая 2001 г. на центральном пункте управления спутниками СПРН (г.Серпухов-15) произошел пожар. Выгорело все электронное оборудование. По заявлению командующего Космическими войсками (КВ) России генерал-полковника Анатолия Перминова, управление спутниками было передано на другой пункт управления.

Однако, видимо, полноценно управлять спутниками оттуда было невозможно. В этом можно наглядно убедиться, проанализировав параметры орбит спутников «Око», входящих в состав высокоэллиптического эшелона космического сегмента СПРН: «Космос-2340», -2342, -2351 и -2368 [1]. По орбитальным элементам Космического командования США хорошо видно, что, пока спутник «Око» работает, он регулярно (раз в 70–90 дней) корректирует свою орбиту [2]. Как только такие коррекции прекращаются, аппарат уходит с рабочей орбиты (см. рисунок), и вскоре его становится нельзя использовать по назначению.

После пожара 10 мая и до середины сентября ни один из четырех работавших на начало года спутников «Око» не провел ни одной коррекции своей орбиты. Неизве-

видация последствий пожара «на стратегическом объекте КВ России в Московском военном округе завершена». Следовало ожидать, что спутники «Око» будут вновь переведены на их обычные орбиты. Но лишь в середине сентября один из четырех спутников, «Космос-2368», подал признаки жизни. 14–16, 28–30 сентября и 9–11 октября он провел три коррекции орбиты, видимо, для восстановления штатного положения в составе группировки, и в результате КА был переведен с орбиты высотой 1171×39250 км, наклоном 63.22° и периодом 718.79 мин на орбиту с параметрами 1203×39128 км, 63.20° и 716.97 мин.

28–30 октября провел маневр и «Космос-2342»: он перешел с орбиты высотой 2351×38053 км, наклоном 66.29° и периодом 718.27 мин на орбиту с параметрами 2290×38057 км, 66.28° и 717.10 мин. При этом его период обращения практически сравнялся с аналогичным параметром «Космоса-2368».

Наконец, перед самым Новым годом был выполнен еще один маневр КА «Космоса-2368». Между 20 и 21 декабря параметры орбиты этого аппарата изменились с 1325×39038 км, 63.19°, 717.63 мин на 1328×39020 км, 63.17°, 717.31 мин. По пе-

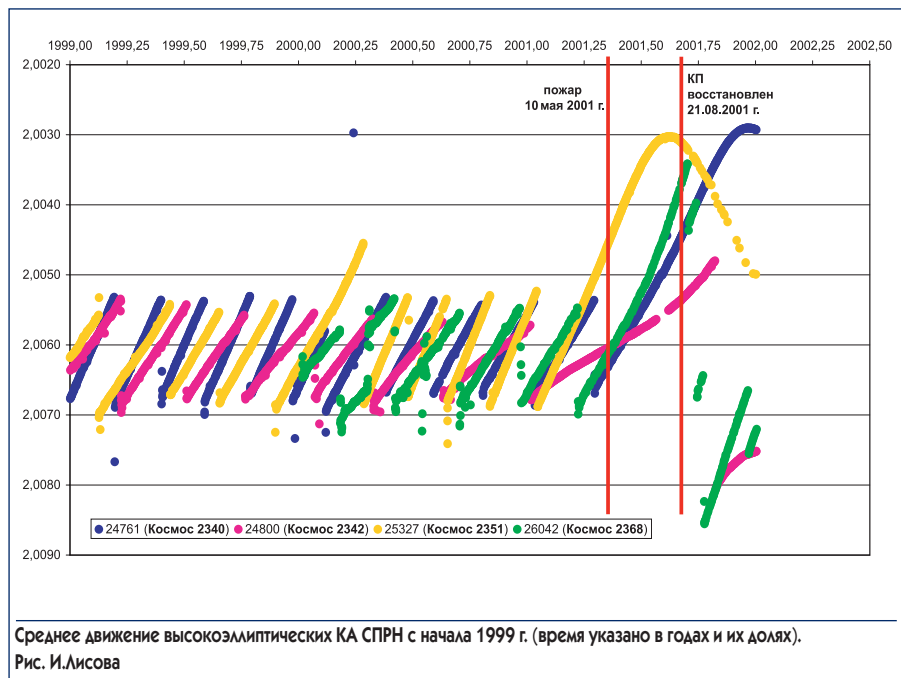
тя шансов на это остается все меньше. Более вероятно, что эти спутники не пережили потери связи с Землей и вышли из строя.

Примечателен тот факт, что Космическое командование США с 30 сентября резко сократило число выдаваемых двухстрочных элементов на «Космос-2351»: если раньше публиковалось по 1–2 набора в сутки, то в октябре–ноябре это делалось раз в 3–4 дня, а в декабре вообще раз в 10 суток. Так КК США поступает тогда, когда оно установило, что спутник прекратил работу и превратился в «космический мусор». Видимо, американцы получили какие-то подтверждения смерти «Космоса-2351». В отношении «Космоса-2340» такого изменения пока не произошло, но если это случится, то и его можно будет окончательно внести в список мертвых спутников. Тогда логично ожидать в ближайшее время запуска как минимум еще двух аппаратов типа «Око», чтобы довести группировку до четырех КА и восстановить нормальную работу космического сегмента СПРН.

24 августа на геостационарную орбиту был запущен спутник «Космос-2379», который, по заявлению аналитиков, является аппаратом типа «Прогноз». Вероятно, он мог в некоторой степени выправить тяжелое положение с космическим сегментом СПРН.

Источники:

1. Phillip S. Clark. CIS Space Activity 2000 / Molniya Space Consultancy, 2001, p.90.
2. Двухстрочные элементы Космического командования США на объект номер 26775 / Сайт Группы орбитальной информации OIG Центра им. Годдарда NASA <http://oig1.gsfc.nasa.gov/scripts/foxweb.exe>



стно, могли ли они в это время контролировать запуски баллистических ракет, или же впервые с конца 1970-х годов лишь наземные радары могли бы обнаружить приближающиеся боеголовки.

21 августа начальник Главного управления Спецстроя Минобороны генерал-лейтенант Анатолий Гребенюк сообщил, что лик-

риоду обращения КА «Космос-2368» опять на некоторое время сравнялся с КА «Космос-2342».

Остальные два аппарата – «Космос-2340» и «Космос-2351» – пока остаются на нерасчетных орбитах и не подают признаков жизни. Может, их еще переведут на рабочие орбиты в первые недели 2002 г., но

Сообщения ▶

⇨ 10 декабря испанское правительство сообщило, что принято принципиальное решение о финансовом участии Испании во французском проекте создания нового поколения спутников ДЗЗ Pleiades. Эти аппараты будут работать в интересах как гражданских, так и военных пользователей. Этап проектирования новых КА будет стоить около 4.2 млн евро. Испания профинансирует 5–6% этой суммы. Помимо Франции и Испании, в программе Pleiades уже участвуют Бельгия и Швеция. Кроме того, предусмотрено совместное функционирование системы Pleiades с аналогичной по назначению итальянской системой Skymed/Cosmo. – К.Л.



⇨ 6 декабря ГП «Космическая связь» объявило о подписании контракта с японской компанией NEC на совместное изготовление двух КА связи типа «Экспресс-АМ». Головным подрядчиком по этим КА будет российское НПО ПМ, а японская сторона изготовит для новых аппаратов транспондеры. Запуск обоих КА намечен на 2005 г. – К.Л.



⇨ 16 декабря на КА Arabsat-3A, принадлежащем арабской организации спутниковой связи Arabsat, вышла из строя коммутационная панель. Это привело к прекращению работы части бортовых ретрансляторов. Arabsat-3A, изготовленный компанией Alcatel Space, был выведен на геостационарную орбиту в феврале 1999 г. Гарантийный срок функционирования этого спутника составлял 12 лет. – К.Л.

Военные итоги 2001 года



В.Мохов.
«Новости космонавтики»

28 декабря Командующий Космическими войсками РФ генерал-полковник Анатолий Перминов, поздравив боевые расчеты, принимавшие участие в успешном пуске РН «Циклон-3» с шестью спутниками с космодрома Плесецк, подчеркнул, что «впервые за пять лет на сто процентов выполнен график запусков КА, утвержденный начальником Генерального штаба Вооруженных Сил РФ генералом армии Анатолием Квашниным, в первую очередь для обеспечения безопасности страны».

Далее командующий отметил, что «итоги года уходящего подтверждают готовность Космических войск к гарантированному выполнению поставленных задач. На всех уровнях был реализован большой комплекс мер по поддержанию боевой готовности, созданию задела для перспективного развития всех составляющих наших войск».

«Есть основания для главного вывода: 2001 год, год создания наших войск, проведен результативно: боевыми расчетами космодромов успешно выполнено 13 и обес-



печено выполнено 10 пусков [проведенных Росавиакосмосом] ракет космического назначения, на орбиту выведено 32 КА, проведено 4 пуска МБР (в интересах РВСН). Все пуски проведены в установленные сроки, без срывов и переносов по вине личного состава».

Дежурными сменами Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г.С.Титова, отметил далее генерал-полковник Перминов, за год выполнено более 230 тыс сеансов связи с КА, ими обеспечено проведение всех 23 пусков РН, а задачи управления КА выполнены с требуемой степенью надежности.

Деятельность соединений РКК по пускам МБР, РН и запускам КА проходила без срывов выполнения задач и без случаев выдачи ложной информации предупреждения по вине личного состава. В наступающем 2002 г. перед Космическими войсками стоят еще более ответственные задачи, выполнение которых позволит вывести обороноспособность России на новый качественный уровень.

По сообщениям пресс-службы Космических войск РФ

AeroAstro будет делать малый спутник для военных

И.Черный. «Новости космонавтики»

19 декабря фирма AeroAstro получила контракт на разработку аппарата STPSat-1, создаваемого для Космического командования ВВС (Air Force Space Command) и Центра ракетно-космических систем SMC (Space and Missile Systems Center) в рамках «Программы испытаний в космосе» STP (Space Test Program). Запуск спутника запланирован на 2005–2006 ф.г. в качестве дополнительного полезного груза (ПГ) на РН Delta 4 среднего класса с использованием вторичного адаптерного кольца ESPA (EELV Secondary Payload Adapter).

AeroAstro отвечает за проектирование и изготовление КА, интеграцию оборудования для проведения четырех военно-прикладных экспериментов, наземные испытания спутника, стыковку его с РН, предпусковые тесты и поддержку испытаний в начальный период орбитального полета продолжительностью один год.

STPSat-1 полностью поддерживает спецификацию ПГ, создаваемого для «Программы испытаний в космосе». Разработка КА велась с учетом проектных решений, обеспечивающих понижение риска, и с использованием компонентов, уже испытанных в реальных полетах.

Роберт Мейпер (Robert Meurer), директор подразделения космических систем фирмы AeroAstro, говорит: «Выбор AeroAstro – подтверждение веры в способности нашей группы, которая включает Northrop Grumman/TASC, Avidyne Inc. и Научно-исследовательскую лабораторию ВМС (NRL). Контракт на STPSat-1 – важная веха в нашем стратегическом плане восстановить лидирующие позиции AeroAstro на американском рынке малых спутников».

Компания AeroAstro – пионер в области использования малых (в т.ч. микро- и нано-) спутников в прикладных программах (наука, дистанционное зондирование и связь). Она разработала и запустила ряд малых КА, включая спутник Alexis для Министерства энергетики, который уже девятый год успешно работает на орбите.

В настоящее время фирма имеет в своем активе три других КА; многочисленные изделия находятся в разработке. Решения AeroAstro в области связи, управления ориентацией, микропроцессоров и других аппаратных и программных систем уже более 13 лет используются в различных космических программах NASA, ВВС, научных и коммерческих заказчиков.

По материалам сайта www.spacedaily.com

Готов новый спутниковый «навигатор»

В.Мохов. «Новости космонавтики»

19 декабря Российский институт радионавигации и времени (РИРВ) объявил о завершении испытаний спутникового навигационно-временного приемника КС-161. Этот прибор может использоваться как для гражданских, так и военных целей. В частности, для обеспечения спутниковой навигации при кораблевождении, самолетовождении и их боевом применении, а также в РВСН и Сухопутных войсках. Новый спутниковый навигационно-временной приемник позволяет в реальном времени определять текущие координаты движущихся объектов, их скорость. Он способен принимать сигналы не только от отечественной космической глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС, но и работать с американской системой GPS и перспективной европейской системой Galileo.

Решение о приеме на вооружение нового спутникового приемника будет принято после проведения войсковых испытаний, которые пройдут в 2002 г. Продолжение разработок и серийное производство спутникового «навигатора» планируется осуществлять в рамках создаваемого Российским агентством по системам управления концерна «Навигационно-временные информационные технологии» (НАВИТЕХ).

По информации РАСУ и РИРВ

Сообщения

3 декабря исполнительный директор компании «Авиалинии Антонова» Константин Лушаков сообщил корреспонденту ИТАР-ТАСС, что специалисты NASA рассматривают возможность использования самолетов Ан-225 «Мрия» в качестве летающей пусковой платформы, для чего они, собственно, и проектировались. Лушаков напомнил, что такой способ дешевле пусков с земли, позволяет выводить КА на разные орбиты с любой точки мира. Серьезные планы с одним самолетом строить нельзя, поэтому стороны прорабатывают возможность увеличения авиапарка до 2–3 машин, отметил он. Для достройки имеющегося на Украине второго Ан-225 потребуется не менее 200 млн \$. Вопрос о возможности выделения таких средств рассматривается в американском космическом ведомстве. – И.Б.

4 декабря состоялось пятое испытание системы национальной противоракетной обороны США, которое неоднократно откладывалось. Последняя суточная задержка была вызвана неблагоприятными условиями погоды (слишком сильный ветер) в районе запуска ракеты-мишени в Калифорнии. Модернизированная МБР Minuteman-2 (миссия IFT-7), игравшая роль мишени, стартовала с авиабазы Ванденберг ВВС США в 04:59 UTC. В 05:20 UTC со стартовой позиции имени Рональда Рейгана на тихоокеанском атолле Кваджалейн была запущена ракета-перехватчик PLV. Спустя 10 минут над акваторией Тихого океана на высоте 226 км произошел успешный перехват макетной боеголовки аппаратом-перехватчиком EKV. – К.Л.

Летные испытания туристической ракеты

И. Черный. «Новости космонавтики»

10 декабря в Картмел-Варф (Cartmel Wharf) близ Моркамб-Бей (Morecambe Bay), Великобритания, успешно проведены летно-конструкторские испытания (ЛКИ) прототипа аппарата для суборбитальных туристических полетов в космос. Ракета Nova высотой 11,3 м (37 футов), которая, по словам ее создателей, является «первым в мире частным космическим носителем многократного использования», в течение 6 сек развивала тягу около 4 тс, достигла скорости порядка 800 км/ч, поднялась на высоту 1830 м (6000 футов) и плавно приземлилась на парашюте. В беспилотном полете проверялись аэродинамика, телеметрия, системы запуска и спасения.

Это уже третий опытный образец носителя для пилотируемых полетов, созданного британской фирмой Starchaser Industries Ltd. На сегодня его масса составляет 745 кг (1643 фунт).^{*} Он сможет запустить на высоту 100 км (62 мили) капсулу Thunderbird с экипажем (1 пилот + 2 пассажира). Исполнительный директор и главный управляющий фирмы Starchaser Industries Стив Беннетт (Steve Bennett) надеется с помощью системы



Старт ракеты Nova

Nova-Thunderbird весной 2002 г. завоевать желанный «Икс-Приз» (X-Prize) (НК №12, 1998, с.29) стоимостью 10 млн \$.

В 1992 г. Беннетт начал эксперименты по запуску малых научных грузов на большие высоты. Исследования субсидировались частным образом и к середине 1990-х переросли в программу, проводимую небольшой группой специалистов.

В 1996 г. успешно стартовал шестиметровый Starchaser 2 – на тот момент самая большая ракета, построенная и запущенная в Европе на негосударственные деньги. В том же году при Университете Сэлфорда (Salford University), где Беннетт работал руководителем лаборатории космической технологии, начала действовать частная организация Starchaser Foundation, которая до «Новых» провела 13 запусков (11 успешных).

В 1997 г. Starchaser Foundation подала официальную заявку на участие в конкурсе за X-Prize и вскоре была признана претендентом №1». Компанию Starchaser Industries учредили 16 декабря 1998 г. с единственной целью – выиграть X-Prize к сентябрю 2003 г. В июле 2000 г. стартовала

«первая многоступенчатая европейская ракета многократного использования» Discovery, полет которой успешно завершился парашютным спуском. Затем в январе 2001 г. компания переехала в Хайд (Hyde), графство Чешир, где в настоящее время трудится 35 специалистов.

Ракета и капсула изготавливаются в здании сборки аппаратов VAB (Vehicle Assembly Building) объемом 100 тыс м³. Здесь же находится мастерская композиционных материалов (КМ), конторский комплекс и лаборатория двигателей и электроники. Сейчас Starchaser Foundation проводит исследования ЖРД, РДТТ и гибридных двигателей, которые будут установлены на туристических ракетах будущего.

Nova, которая в пять раз массивнее и мощнее, чем Discovery, создана с применением высокопрочных сплавов и КМ. По расчетам, она сможет выполнить до семи полетов подряд в течение трех лет.

По словам Беннетта, «Nova – последний элемент решения проблемы. Это основа системы, которая нужна нам, чтобы стать победителями... После ее успеха мы сможем выйти вперед с испытаниями натурной капсулы Thunderbird и в течение 18 месяцев попытаемся завоевать X-Prize...»

Два места в первом полете уже проданы. Ни цена билета, ни имена претендентов не названы, но Starchaser Industries продолжает пополнять свои фонды, продавая места на второй полет, уже по 500 тыс \$ за кресло. Регулярные путешествия пассажиров в капсуле Thunderbird могли бы начаться уже в 2006 г., если цена билета не превысит 100 тыс \$.

«Космическая гонка возвращается, и мы предсказываем, что всемирная индустрия космического туризма, стоимость которой можно оценить в 10 млрд \$, станет большим бизнесом XXI столетия, – говорит Беннетт. – Она сможет вдохновить и обогатить общество и экономику нашей планеты, приведя впоследствии к постоянному присутствию человека в космосе».

Беннетт входит в группу зарегистрированных конкурсантов (21 человек) из пяти стран. Приз в 10 млн \$ наличными будет выдан первой частной или неправительственной организации, которая «дважды в

пределах двух недель доставит трех человек на высоту 100 км и затем безопасно вернет их на землю».

«Цель [соревнования за] X-Prize – открыть космос для туристов. Успешные ЛКИ «Новых» еще на один шаг приближают нашу мечту, – говорит Питер Диамандис (Peter H. Diamandis), основатель и председатель X-Prize Foundation. – Этот полет демонстрирует способность небольших групп предпринимателей успешно создавать технологии, которые раньше были доступны только большим правительственным организациям».

По его словам, уже более восьми групп строят системы для штурма заветного приза: «Мы ожидаем, что в 2002 г. число ЛКИ резко увеличится и сможет дойти до сотни (!), а победитель сможет проявиться к 2003 г.»

В 1999 г. Берт Рутан (Burt Rutan) поднял в воздух Proteus, «первую ступень» его двухступенчатого аппарата, а Майк Келли (Mike Kelly) успешно продемонстрировал технологию «буксировочного запуска». В 2000 г. аргентинская команда запустила масштабную модель своей капсулы на высоту 30 км, успешно возвратив ее на землю. В начале 2001 г. канадские группы da Vinci и Canadian Arrow обнародовали полноразмерные макеты их аппаратов.

11 ноября в аэропорту Мохаве (Летно-исследовательский центр самолетов гражданской авиации США, Калифорния) под приветственные возгласы толпы инвесторов, авиационных инженеров и представителей правительственных организаций прототип туристического корабля – ракетный самолет EZ-Rocket (НК №9, 2001, с.49), ведомый рукой опытного летчика-испытателя экстракласса Дика Рутана (Dick Rutan), поднялся на высоту ~2700 м, а затем спланировал и совершил посадку на полосу №26. Полная продолжительность полета составила 8 мин 35 сек, из которых 2 мин 07 сек аппарат приводился в движение ЖРД с двумя камерами регенеративного ох-



Капсула Thunderbird, имеющая оживальную форму, позволит космическим туристам испытать несколько минут невесомости и через огромные окна насладиться захватывающим дух видом планеты. После возвращения уже через неделю капсула снова будет готова к полетам

лаждения тягой 181 кгс каждая. Горючее (изопропиловый спирт) подавалось из внешнего подвесного бака, изготовленного из КМ, а окислитель – жидкий кислород – из внутренней алюминиевой теплоизолированной емкости.

EZ-Rocket был переделан из обычного сверхлегкого поршневого самолета Vary-EZ

^{*} По-видимому, речь идет о массе снаряженной ракеты. Согласно [1], масса пустого аппарата – 650 кг (1430 фунтов), а высота – 10 м (33 фута).

в мастерской компании XCOR Aerospace. По словам президента этой фирмы Джефа Грисона (Jeff Greason), следующим шагом будет постройка высокоэффективного аппарата, который уже сможет совершать суборбитальные полеты в космос и приносить компании реальную прибыль.

30 декабря France Presse сообщило о планах Национального космического агентства Японии NASDA начать полеты туристов в космос уже в 2008 г. По плану, ракета Н-2А сможет запустить на орбиту высотой 500 км пятиместный пассажирский космический корабль, который пробудет в космосе сутки. По уровню комфорта полет на корабле не будет отличаться от путешествия на авиалайнере или междугороднем автобусе, и космическим туристом сможет стать любой, кто способен заплатить за билет кругленькую сумму в 700 млн иен (5.3 млн \$). Представители агентства говорят, что эту цену уже в ближайшем будущем можно снизить до нескольких десятков млн иен.

NASDA также рассматривает создание большего корабля, который позволит оставаться в космосе до одного месяца, однако стоить он будет значительно дороже.

Агентство обратилось к частным фирмам с предложением присоединиться к проекту, планируя включить его в десятилетний план космических разработок, который предполагается принять в 2002 г.

По материалам www.space.com, *Spaceflight* (v.43, October 2001, p.410-413) и проспектам ЭМЗ им. М.В.Мясищева



Фото И.А.Фанасьева

На авиасалоне МАКС-2001 в августе 2001 г. на стенде Экспериментального машиностроительного завода (ЭМЗ) имени В.М.Мясищева (г.Жуковский Московской обл.) был представлен проект системы М-55Х для «суборбитальных туристических полетов экипажа из трех человек с обеспечением впечатлений и ощущений, характерных для реального космического полета». Сведения об этом предложении уже проходили через Интернет, но макет аппарата все желающие воочию могли увидеть впервые.

Специалисты ЭМЗ им. Мясищева подчеркивали, что в проекте использованы опыт конструкторов и матчасть, накопленные при создании «Бурана», его испытаниях и космическом полете, а также задел, полученный при разработке экспериментальной многоразовой авиационно-космической системы (АКС) «Демонстратор».

Основу АКС М-55Х составляет самолет-носитель (модернизация высотной дозвуковой «Геофизики» (М-55) с порохowymi ускорителями) с установленным над его фюзеляжем суборбитальным модулем С-XXI.

Модуль оснащен ракетным ускорителем, системами жизнеобеспечения, управления и спасения.

Управляемый летчиком самолет-носитель набирает высоту 17–19 км и разгоняется для выполнения маневра, предшествующего разделению. Наиболее целесообразным предрасцепочным режимом выбран неустановившийся полет с выполнением пикирования.

После достижения расчетного угла наклона траектории и заданной перегрузки происходит разделение, затем самолет-носитель выполняет резкий маневр ухода, а модуль с включенным ускорителем начинает набор высоты.

Основные технические данные

Стартовая масса АКС М-55Х	27 т
Характеристики носителя М-55Х:	
экипаж	1 чел.
высота полета	до 21 км
скорость полета	до 800 км/ч
двигатели	2 x ТРДД ПС-30В12
Характеристики модуля С-XXI:	
масса при отделении	3,0 т
экипаж	1 чел
пассажиры	2 чел
горизонтальная дальность	не менее 500 км
Тяга твердотопливных ускорителей	2 x 5,0 тс

После того, как ускоритель отработает и отделится, С-XXI продолжит баллистический полет, достигнув высоты 100 км. Затем модуль совершит спуск, используя торможение корпусом, тормозные парашюты и планирующую посадку по-самолетному. — И. Ч.

«ФОТОН» В НОРДВЕЙКЕ

И. Черный. «Новости космонавтики»

19 декабря Информационно-пользовательский центр программы «Международная космическая станция» (МКС) на предприятии Европейского космического агентства (ЕКА) в Нордвейке (Голландия) пополнился новым экспонатом: реальным спускаемым аппаратом (СА) российского спутника «Фотон-12», совершившего полет в сентябре 1999 г. СА покрыт окалиной, оставшейся после воздействия высоких температур (2500°C) при входе в плотные слои атмосферы. Если стать к аппарату ближе, можно даже почувствовать запах горелой обшивки.



Спутники «Фотон» используются для научно-прикладных миссий с середины 80-х годов; в них помещается до 650 кг оборудования и материалов для проведения экспериментов в области микрогравитации.

«Фотон» (стартовая масса ~6.5 т) состоит из трех отсеков: батарейного, приборно-агрегатного и спускаемого. В последнем находится полезный груз (ПГ). На орбиту спутник выводит РН «Союз-У», которая стартует с космодрома Плесецк в Архангельской области. После выполнения программы полета СА совершает посадку вблизи российско-казахстанской границы в заранее запланированном районе, где его находят обычно через 2–3 часа после приземления.

ЕКА заинтересовалось «Фотонами» еще в 1987 г. За это время были налажены превосходные рабочие отношения между агентством и российскими организациями, осуществляющими изготовление, запуск и управление спутниками. Программа «Фотон» давала возможность ученым относительно дешево проводить эксперименты в условиях невесомости в течение двух недель – а это гораздо больше, чем могут предложить зондирующие ракеты. Результаты возвращаются на Землю гораздо быстрее, чем с МКС, экспедиции посещения которой бывают довольно редкими.

Представитель ЕКА Антонио Верга (Antonio Verga) работал с «Фотонами» на протяжении ряда лет. «Это очень хорошее вложение средств, – говорит он. – На «Фотон» можно устанавливать оборудование для проведения самых разных экспериментов – от биотехнологии до физики жидкостей. Так как на спутнике нет экипажа, материально-техническое обслуживание его очень упрощено, а беспокойства в области безопасности минимизированы».

Давнишние отношения между ЕКА и самарским ГРЦ ЦСКБ «Прогресс», который строит «Фотоны», позволяют избежать бюрократической волокиты при замене научного оборудования в СА. Ученые обычно имеют доступ к своим установкам почти до момента запуска РН.

В Голландию СА попал не как музейный экспонат, а как демонстрационный образец

того, чем реально могут воспользоваться европейские заказчики для проведения экспериментов. Несмотря на то что ПГ «Фотона-12» давно удален, посетители центра могут видеть отличительные черты аппарата – внешнюю линию дренажа вакуума, узел подключения к источнику питания (для «науки» доступны ~500 Вт мощности) и парашютный отсек.

Во время спуска для мягкой посадки используется не только парашютная система, но и двигательная установка, которая включается непосредственно над поверхностью земли, чтобы смягчить удар. Конструкция аппарата достаточно надежна, чтобы выдержать перегрузки в 40 единиц, что эквивалентно удару автомобиля в кирпичную стену на скорости 20 км/ч.

Верга надеется, что посетители Информационно-пользовательского центра заинтересуются СА и смогут разглядеть в «Фотоне» платформу для воплощения смелых научных идей. Следующий полет («Фотон М-1») намечен на октябрь 2002 г. и будет включать эксперименты, подготовленные студенческими группами из Йорка, Эдинбурга и Цюриха.

Свободнолетающий «Фотон-М1» разрабатывается в ГРЦ ЦСКБ «Прогресс» (Самара) и является модификацией базового спутника. Белая конструкция на СА – установка Вюрап. В обшивку СА внедрен каменный образец для проведения экспериментов с искусственным метеоритом (подробнее см. *НК* №12, 1999, с.35).

По материалам ЕКА

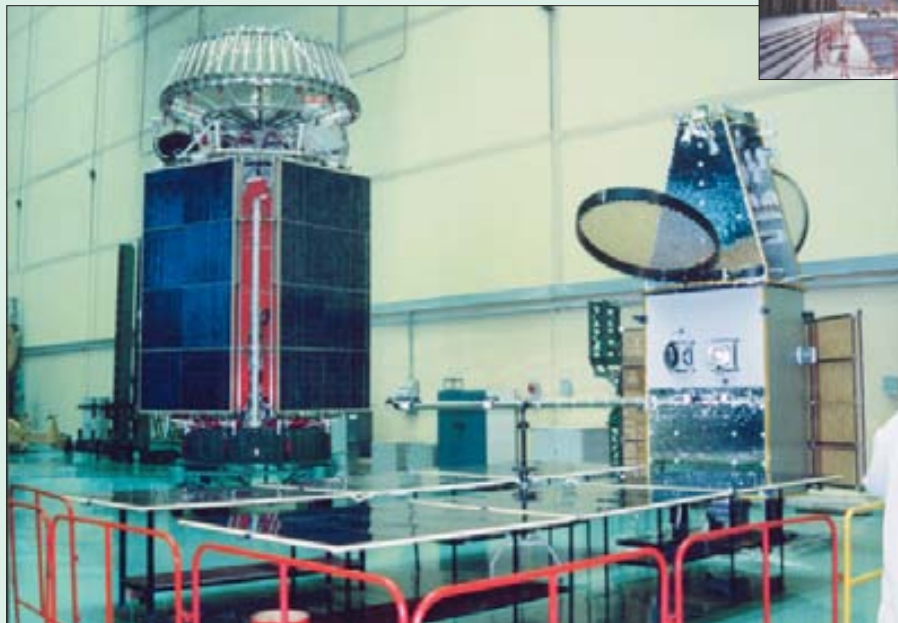
ПЕРВЫЙ СИБИРСКИЙ АВИАКОСМИЧЕСКИЙ САЛОН

В. Аврамов специально
для «Новостей космонавтики»

1–4 декабря 2001 г. в Красноярске проходил Первый сибирский международный авиационно-космический салон САКС-2001. Выставочные стенды салона располагались во Дворце спорта имени Ивана Ярыгина, а летательные аппараты можно

техники, показательные полеты и научно-практическая конференция. Остановимся подробнее на предприятиях – участниках Салона, имеющих отношение к ракетно-космической тематике.

Железногорское ФГУП НПО ПМ (генеральный конструктор и генеральный

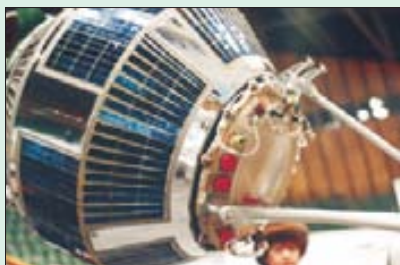


Спутники связи «Экспресс-1000» и «Луч» в цеху НПО ПМ. «Луч» перед входом на салон САКС (фото вверху)

было посмотреть в аэропорту «Емельяново». Организаторами выставки выступили администрация Красноярского края, Межрегиональная ассоциация «Сибирское соглашение», авиакомпания «КрасЭйр», Научно-производственное объединение прикладной механики (НПО ПМ) имени академика М.Ф. Решетнева, Сибирская аэрокосмическая академия. Всего в Салоне приняли участие 48 предприятий, компаний, фирм, организаций и вузов, в основном представлявших сибирский регион. Но были участники и из европейской части России, Украины, Латвии, Узбекистана.

2 декабря на торжественном открытии салона выступили полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе Леонид Драчевский, губернатор Красноярского края Александр Лебедь и др. С приветственной речью к участникам САКС обратился заместитель генерального директора Росавиакосмоса Валерий Воскобойников. На открытии были также замечены летчик-космонавт Талгат Мусабаев, генеральный директор ФГУП «Красмаш» Виктор Гупалов, заместитель генерального конструктора НПО ПМ Владимир Халиманович.

В программу САКС входили демонстрация авиационной и ракетно-космической



Экспериментальный низкоорбитальный спутник связи «Зая»

директор – А.Г. Козлов) занимало одно из центральных мест в выставочной экспозиции. «Крупнейшее в России и единственное за Уралом предприятие, которое разрабатывает, испытывает, производит и эксплуатирует космические системы связи, телеве-

6 декабря в рамках САКС состоялась презентация ФГУП НПО ПМ. Как сообщил и.о. генерального директора предприятия Геннадий Кесельман, в 2001 г. НПО изготовило десять спутников, четыре из которых уже запущены в космос. До конца 2001 г. на орбиту будут выведены еще шесть КА предприятия (за весь 2000 г. было семь запусков). Половина из них изготовлена для зарубежных компаний (спутниковые платформы с западной электроникой).

Как сообщил зам. генерального директора НПО ПМ Петр Северин, сейчас предприятие ведет разработки в трех основных направлениях: улучшение потребительских свойств спутников (увеличение числа и мощности стволов), программа малых КА (массой около 800 кг) и подвижной спутниковой связи. – И.Б.

щения, навигации, геодезии и передачи данных», – так оно было представлено в каталоге Салона.

Перед Дворцом спорта были выставлены два натуральных образца КА: связной спутник-ретранслятор «Луч» и геодезический «ГеоИК», а также натуральный образец антенны спутниковой связи. На стенде демонстрировался натуральный макет спутника связи «Зая-2», который планируется запустить в 2002 г. Экспозиция НПО ПМ со-



проводилась плакатами и планшетами об истории и основных направлениях деятельности предприятия в области ракетно-космической техники и масштабными макетами новых КА – «Экспресс-АМ», «Экспресс-А4», SESat, а также спутника глобальной навигационной системы «Глонасс-М».

Напротив экспозиции НПО ПМ располагался еще один представитель ракетно-космической промышленности края – ФГУП «Красноярский машиностроительный завод «Красмаш» (генеральный директор В.К. Гупалов) – крупнейшее в Красноярске машиностроительное предприятие, выпускающее баллистические ракеты для атомных подводных лодок, жидкостные ракетные двигатели, разгонные блоки. На знамени завода – пять орденов (два ордена Ленина, орден Октябрьской Революции и два ордена Трудового Красного Знамени).

«Красмаш» – крайне редкий участник аэрокосмических выставок, поэтому знакомство с его экспозицией вызвало наибольший интерес. Украшением стенда и его самым эффектным экспонатом был ракетный двигатель 11Д49 второй ступени РН «Космос-3М». Один из планшетов рассказывал о новом двухкомпонентном топливе (жидкий кислород и нафтил (керосин)) РД-0155К. С 1990 г. «Красмаш» выпускает разгонные блоки серии ДМ различных модификаций для РН «Протон-К», «Зенит-3SL». Кроме этого, к космическим достижениям завода можно смело отнести период с 1966 по 1970 гг., когда на предприятии выпускались РН «Космос-3/3М», основную разработку которых выполнило НПО ПМ.

На стенде Самарского научно-технического комплекса «Двигатели НК» можно было получить календарик с фотографией НК-33, а также открытку с портретом и биографическими данными основателя предприятия Н.Д. Кузнецова. Сибирская аэрокосмическая академия имени академика М.Ф. Решетнева (ректор – Г.П. Беляков) готовит кадры в первую очередь для красноярских ракетно-космических предприятий. На стенде академии можно было увидеть отчет о 40-летней истории вуза, фотографии аудиторий и лабораторий, работы студентов.

Конечно, красноярскому салону по своему размаху еще далеко до своего старшего собрата, московского МАКСа, тем не менее то, что он заявил о себе, говорит о серьезности намерений сибиряков составить конкуренцию москвичам.

О присуждении стипендии «Экология и космос»

В.Давыдова. «Новости космонавтики»

В целях привлечения талантливой молодежи к работам в области экологического обеспечения ракетно-космической деятельности (РКД), поддержки сотрудничества между Российской Федерацией и Республикой Казахстан в решении проблем экологии при эксплуатации комплекса «Байконур», Росавиакосмосом и Банком содействия предпринимательству «ФондСервисБанк» (ОАО) учреждена стипендия «Экология и космос». Приказ об учреждении стипендии, подписанный генеральным директором Росавиакосмоса Ю.Н.Коптевым и президентом «ФондСервисБанка» А.Н.Эткиным, был издан 28 сентября 2001 г.

Согласно приказу шесть стипендий предназначены для студентов и одиннадцать — для молодых специалистов Российской Федерации и Республики Казахстан. Стипендии присуждаются за активное участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах: по экологическому обеспечению РКД; в области экологии и мониторинга окружающей природной среды (почвы, атмосферы, поверхностных вод, растений), находящейся в зоне воздействия РКД; по оценке влияния РКД на климат, погодные условия и здоровье населения, проживающего в зоне ее воздействия; по созданию новых методов и приборов оценки состояния окружающей природной среды, а также технологий ликви-

дации последствий воздействия РКД на окружающую природную среду.

Стипендии «Экология и космос» — размер каждой 1000 долларов США — будут присуждаться ежегодно на конкурсной основе. Возраст соискателей стипендий для молодых специалистов не должен превышать 35 лет на дату их выдвижения.

Среди студентов выдвигаются старшекурсники, имеющие за две последние экзаменационные сессии только положительные оценки и являющиеся авторами рефератов, курсовых и дипломных работ в области обеспечения РКД, которые отличаются новизной, оригинальностью и глубиной изучения проблемы.

Право выдвижения кандидатов на стипендию предоставляется ученым (научным, научно-техническим) советам научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений и других организаций, активно занимающихся экологией ракетно-космической деятельности.

Решение о присуждении стипендии принимается конкурсной комиссией в составе 11 человек тайным голосованием. Председатель комиссии — заместитель генерального директора Росавиакосмоса к.т.н. А.Н.Кузнецов.

В начале октября в высшие учебные заведения и научно-исследовательские организации было направлено Положение о стипендии. До 1 декабря 2001 г. конкурс-

ная комиссия принимала материалы для проведения отбора кандидатов на соискание стипендии. В декабре комиссия рассмотрела работы 22 человек, среди них — 11 учащихся вузов, в том числе 4 студента из Казахстана и 7 — из России; 11 молодых специалистов, в том числе 4 кандидата от Казахстана и 7 — от России.

26 декабря решением конкурсной комиссии было присуждено 12 стипендий «Экология и космос». Среди победителей — студент 5-го курса Карагандинской государственной медицинской академии В.П.Медведев, магистрантка Казахского государственного национального университета С.П.Рязанцева, инженер-синоптик Гидрометцентра «Казгидромет» Ж.К.Исабекова, аспирант химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова С.В.Савилов и др.

⇨ 12 декабря гонконгская компания APT Satellite объявила о подписании контракта с компанией Alcatel Space на изготовление телекоммуникационного КА Apstar-5B. Запуск спутника будет осуществлен в 2004 г. Скорее всего, пусковые услуги будут заказаны у китайской компании China Great Wall Industry Corp., которая до сих пор осуществляла запуски всех КА серии Apstar с помощью своих РН Chang Zheng-3A, -3B и -2E. Новый КА будет создан взамен так и не построенного спутника, заказанного APT Satellite у компании Space Systems/Loral. Американская фирма была вынуждена отказаться от контракта из-за проблем с экспортом наукоемкой продукции в Китай. — К.Л.



Компания «Видеокосмос»

Для всех организаций, связанных с космической отраслью, мы предлагаем создание презентационных видеофильмов, видеороликов различной сложности на космическую тему, а также адаптацию готовых роликов.

Мы располагаем обширным архивом видео-, фото- и фономатериалов, а также базой данных по отечественной и зарубежной космонавтике.

Наш коллектив имеет огромный опыт создания документальных, образовательных и рекламных фильмов по отечественной космонавтике, космической технике и предприятиям ракетно-космической отрасли.

В течение десяти лет нами было произведено более 120 видеофильмов и 26 совместных телепрограмм, которые вышли на отечественные и зарубежные экраны и были отмечены несколькими международными премиями.

С примерами наших работ Вы можете ознакомиться, приобретя нашу продукцию:

Короткометражный документальный фильм «Запуски отечественных ракет-носителей»

Уникальные съемки, живой звук, красота и мощь отечественной техники — все это Вы найдете в нашем фильме.

Продолжительность фильма — 35 минут. Фильм с субтитрами.

Кассеты записаны в формате PAL.

Стоимость кассеты — 140 руб., с отправкой по России — 165 руб.

Телесериал «Красный космос»

Предлагаем Вашему вниманию документальный телесериал об истории развития советской космонавтики на двух видеокассетах, состоящий из 12 серий:

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

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

Кассеты записаны в формате PAL.

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

С нами Вы можете связаться:

Тел./факс: (095) 925-1723
E-mail: office@videocosmos.com
URL: www.videocosmos.com

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

Заказ продукции можно также оформить в редакции «Новостей космонавтики»: Москва, ул. Павла Корчагина, д.22, корп.2.

Космический бюджет-2002

И.Лисов. «Новости космонавтики»

30 декабря 2001 г. Президент РФ В.В.Путин подписал закон «О федеральном бюджете на 2002 год» (№194-ФЗ), которым предусматривается дальнейший значительный рост финансирования гражданской космической программы и бюджета Росавиакосмоса.

Динамика средств, выделявшихся на Росавиакосмос и на 24-й раздел бюджетной классификации («Исследование и использование космического пространства») в 1998–2002 гг., представлена в таблице 1.

Год	Росавиакосмос	24-й раздел (утверждено)	24-й раздел (исполнение)	24-й раздел (процент)	Примечание
1998	3682772.0	3670357.0	1685333	45.9	
1999	2988346.2	2976276.0	3214629	108.0	
2000	4167116.1	3429700.0	4315960	125.8	
	5994367.5	4740357.1	4315960	91.0	1
2001	8837438.5	5690893.6	6455400	113.4	2, 3
2002	13391424.6	9742000.0	-	-	

1 – Бюджет 2000 г. в параметрах, установленных Федеральным законом №145-ФЗ от 25.12.2000.
2 – С включением 1100 млн руб из дополнительных доходов бюджета.
3 – Исполнение по состоянию на 1 декабря 2001 г.

Средства, установленные бюджетом 2002 г., превышают бюджетные показатели 2001 г. (даже после включения в них расходов, произведенных из дополнительных доходов бюджета) на 51.5 и 71.2% соответственно при ожидаемом темпе инфляции 12.0%.

Итак, в 2002 г. Росавиакосмос должен получить около 13.4 млрд руб, что составляет 0.69% расходной части федерального бюджета (1947 млрд руб). По заложенному в бюджет курсу 31.5 руб/\$ годовая программа Росавиакосмоса соответствует 425.1 млн \$. Можно подсчитать, что эта сумма в 35 раз меньше утвержденного бюджета NASA и в 3.5 раза меньше среднегодового бюджета ЕКА на 2002–2006 гг. Однако надо учитывать, что сравнение в долларовом эквиваленте некорректно, так как покупательная способность рубля в космической отрасли в несколько раз выше, чем в обменных пунктах.

Структура

Структура космического бюджета-2002 стала значительно сложнее, чем в прошедшие годы. Во-первых, в стране теперь две гражданские (несекретные) космические программы – Федеральная космическая программа (ФКП; НК №12, 2000) и Федеральная целевая программа (ФЦП) «Глобальная навигационная система» (НК №11, 2001).

Табл. 2. Разбивка бюджета Росавиакосмоса на 2002 г.

Код бюджетной классификации	Направление расходов	Сумма, тыс руб				
		1999	2000	2000 уточненный	2001 с включением доп. доходов	2002
01	Российское авиационно-космическое агентство, всего	2988346.2	4167116.1	5994362.1	8837438.5	13391424.6
0101	Государственное управление и местное самоуправление	12070.2	25144.6	25909.4	29753.9	43334.6
01.03	Функционирование исполнительных органов государственной власти	12070.2	25144.6	25909.4	29753.9	43334.6
01.03.037	Центральный аппарат	12070.2	25144.6	25909.4	29753.9	43334.6
01.03.037.027	Денежное содержание аппарата	8618.7	17922.9	18687.7	21141.1	30367.5
01.03.037.029	Расходы на содержание аппарата	3451.5	7221.7	7221.7	8612.8	12967.1
24	Исследование и использование космического пространства	2976276.0	3429700.0	4740357.1	5690893.6	8777690.0
24.01	Государственная поддержка космической деятельности	385190.0	717313.0	722487.1	1353506.6	2259660.0
24.01.284	Государственная поддержка космической деятельности	204590.0	473013.0	476133.0	1309206.6	-
24.01.284.195	Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры	204590.0	473013.0	473013.0	509206.6	-
24.01.284.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	3120.0	-	-
24.01.285	Закупки серийной космической техники	180600.0	244300.0	246354.1	244300.0	-
24.01.285.066	Закупки спецтехники и средств связи	180600.0	244300.0	244300.0	-	-
24.01.285.629	Прочие: вооружение, военная техника, продукция производственно-технического назначения и имущество	-	-	-	244300.0	-
24.01.285.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	2054.1	-	-
*	Дополнительно на ФЦП использования системы ГЛОНАСС в интересах гражданских потребителей	-	-	-	600000.0	-
24.01.660	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг.»	-	-	-	-	1720000.0
24.01.660.195	Поддержание и эксплуатация наземной космической инфраструктуры	-	-	-	-	995000.0
24.01.660.644	Закупки серийной космической техники в рамках ФЦП	-	-	-	-	725000.0
24.01.662	ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 гг.)»	-	-	-	-	539660.0
24.01.662.746	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	-	-	-	-	539660.0
24.02	НИОКР в области космической деятельности	2591086.0	2712387.0	4017870.0	4337387.0	6518030.0
24.02.281	НИОКР	2591086.0	2712387.0	4017870.0	4337387.0	-
24.02.281.187	Проведение НИОКР в рамках федеральных целевых программ	2591086.0	2712387.0	3462387.0	4337387.0	-
24.02.281.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	555483.0	-	-
24.02.651	ФКП «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2002–2004 гг.»	-	-	-	-	30000.0
24.02.651.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	-	-	-	30000.0
24.02.660	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг.»	-	-	-	-	6365000.0
24.02.660.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	-	-	-	6365000.0
24.02.662	ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 гг.)»	-	-	-	-	123030.0
24.02.662.746	Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС»	-	-	-	-	123030.0
06	Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу	-	710290.6	1000290.6	838291.0	2714000.0
06.02	Разработка перспективных технологий и приоритетных направлений научно-технического прогресса	-	710290.6	1000290.6	838291.0	2714000.0
06.02.281	НИОКР	-	710290.6	1000290.6	838291.0	-
06.02.281.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	710290.6	1000290.6	838291.0	-
06.02.663	ФЦП «Национальная технологическая база на 2002–2006 гг.»	-	-	-	-	54500.0
06.02.663.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	-	-	-	54500.0
06.02.664	ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 гг. и на период до 2015 г.»	-	-	-	-	2650000.0
06.02.664.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	-	-	-	2650000.0
06.02.670	ФЦП «Электронная Россия на 2002–2010 гг.»	-	-	-	-	9500.0
06.02.670.187	Проведение НИОКР в рамках ФЦП	-	-	-	-	9500.0
07	Промышленность, энергетика и строительство	-	-	225821.7	2278500.0	1851400.0
07.05	Другие отрасли промышленности	-	-	-	20000.0	-
07.05.302	Государственная поддержка отраслей промышленности	-	-	-	20000.0	-
07.05.302.397	Прочие расходы, не отнесенные к другим видам расходов**	-	-	-	20000.0	-
07.07	Строительство, архитектура	-	-	225821.7	2258500.0	1851400.0
07.07.315	Государственные капитальные вложения по специальным министерствам и ведомствам	-	-	225821.7	2258500.0	1407600.0
07.07.315.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	-	220800.0	2258500.0	1407600.0
07.07.313.462	Расходы на погашение кредиторской задолженности прошлых лет	-	-	5021.7	-	-
07.07.660	ФЦП «Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг.»	-	-	-	-	103000.0
07.07.660.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	-	-	-	103000.0
07.07.663	ФЦП «Национальная технологическая база на 2002–2006 гг.»	-	-	-	-	40000.0
07.07.663.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	-	-	-	40000.0
07.07.664	ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 гг. и на период до 2015 г.»	-	-	-	-	119500.0
07.07.664.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	-	-	-	119500.0
07.07.665	ФЦП «Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 гг.)»	-	-	-	-	181300.0
07.07.665.198	Государственные капитальные вложения на безвозвратной основе	-	-	-	-	181300.0
10	Транспорт, связь и информатика	-	-	-	-	5000.0
10.06	Связь	-	-	-	-	5000.0
10.06.670	ФЦП «Электронная Россия на 2002–2010 гг.»	-	-	-	-	5000.0
10.06.670.397	Прочие расходы, не отнесенные к другим видам расходов	-	-	-	-	5000.0
17	Здравоохранение и физическая культура	-	1980.9	1983.3	-	-
17.01	Здравоохранение	-	1980.9	1983.3	-	-
17.01.430	Ведомственные расходы на здравоохранение	-	1980.9	1983.3	-	-
17.01.430.300	Больницы, родильные дома, клиники, госпитали	-	1152.5	1153.8	-	-
17.01.430.301	Поликлиники, амбулатории диагностические центры	-	828.4	829.5	-	-

* Код бюджетной классификации не указан ввиду отсутствия данных.

** В рамках президентской программы «Развитие гражданской авиационной техники России» (1993–2001).

На первую из них утверждено 8188 млн руб* и на вторую – 1645 млн руб**, что в сумме дает 9833 млн руб. Но если по ФКП единственным распорядителем средств остается Росавиакосмос, то вторую будут финансировать «в складчину» пять министерств и ведомств.

Во-вторых, средства на выполнение каждой из этих программ проводятся как по 24-му разделу бюджетной классификации «Исследование и использование космического пространства», так и по другим разделам. В-третьих, Росавиакосмос, помимо ФКП, будет целиком финансировать новую ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 гг. и на период до 2015 г.» и в меньшем объеме – еще пять ФЦП.

В «традиционной» для нашего бюджетного обзора таблице 2 приведена последовательная разбивка бюджета Росавиакосмоса по разделам, подразделам, целевым статьям расходов и видам расходов (четыре позиции кода бюджетной классификации). Для сравнения приведены также данные утвержденных бюджетов на 1999, 2000 (первоначального и уточненного) и 2001 г. (с включением 1.1 млрд дополнительных доходов). Так как ФЦП и входящим в их состав подпрограммам в бюджете 2002 г. были впервые присвоены собственные коды целевых статей и видов расходов (направленные на контроль прохождения средств и реализации программ), структура таблицы претерпела значительные изменения.

К сожалению, это новшество не коснулось ФКП: не получили отражения в структуре бюджета 11 подпрограмм, входящих в состав раздела НИОКР этой программы. Как следствие, отдельные подпрограммы не получили законодательной защиты – и, какая доля средств НИОКР будет выделена, например, на космические средства для фундаментальных космических исследований, определяется внутренними документами Росавиакосмоса.

В таблице 3 отражено распределение средств Росавиакосмоса между семью фе-

деральными программами, в которых это агентство участвует.

В таблице 4 и 5 показана структура ФЦП «Глобальная навигационная система» на 2002 г. и распределение средств между ведомствами-исполнителями.

Табл.4. Структура ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 гг.)»

Направление расходов	Сумма	Исполнитель
ФЦП в целом	1645000.0	
07. Промышленность, энергетика и строительство	18000.0	
07.05. Другие отрасли промышленности	18000.0	
07.05.747. Подпрограмма «Внедрение и использование спутниковых навигационных систем в интересах транспорта»	15300.0	Минтранс РФ
07.05.748. Подпрограмма «Использование спутниковых навигационных систем для геодезического обеспечения территории России»	2700.0	Роскартография
24. Исследование и использование космического пространства	1627000.0	
24.01. Государственная поддержка космической деятельности	1079320.0	
24.01.746. Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС» в том числе:	1079320.0	Минобороны РФ
	539660.0	Росавиакосмос
24.02. НИОКР в области космической деятельности	547680.0	
24.02.746. Подпрограмма «Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС» в том числе:	323030.0	Минобороны РФ
	200000.0	Росавиакосмос
	123030.0	
24.02.749. Подпрограмма «Разработка, подготовка производства, изготовление навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей»	150000.0	РАСУ
24.02.750. Подпрограмма «Обеспечение использования спутниковых навигационных систем в интересах специальных потребителей»	74650.0	Минобороны РФ

Табл.5. Распределение средств между исполнителями ФЦП «Глобальная навигационная система (2002–2011 гг.)»

Ведомство	Сумма	Доля, %
Министерство обороны РФ	814310.0	49.50
Российское авиационно-космическое агентство	662690.0	40.29
Российское агентство по системам управления	150000.0	9.12
Министерство транспорта РФ	15300.0	0.93
Федеральная служба геодезии и картографии России	2700.0	0.16
Всего	1645000.0	100.00

Наконец, в таблице 6 просуммированы данные по распорядителям средств 24-го раздела бюджетной классификации.

Закон о бюджете на 2002 год не предусматривает каких-либо сумм расходов из

Инвестиции

Федеральной адресной инвестиционной программой (приложение 27 к бюджету) предусмотрены капиталовложения в ряд объектов ракетно-космической программы. Данные о них приведены в таблице 7.

Города

Статьей 61 и приложением 15 установлены дотации на текущие расходы, субвенции на отселение, на капитальные расходы и на программы развития, перечисляемые в бюджеты закрытых административно-территориальных объединений (ЗАТО), включая Мирный (космодром Плесецк), Знаменск (полигон Капустин Яр), Углергorsk (космодром Свободный) и Краснознаменск (Главный испытательный центр испытаний и управления космическими средствами им. Г.С.Титова). Статьей 64 аналогичные дотации и субвенции устанавливаются на содержание инфраструктуры города Байконур. В общей сложности на эти цели бюджетом предусмотрено 1677256 тыс руб (таблица 8), которые проходят по разделу «Финансовая помощь бюджетам других уровней».

Распорядителем этих средств является Министерство финансов.

Статья 64 также устанавливает, что все доходы от уплаты налогов и сборов, собираемых на территории города Байконура в соответствии с законодательством Российской Федерации, в полном объеме зачисляются в бюджет города Байконура. Правительство РФ, Счетная палата РФ вправе проводить ревизию и проверки состояния работы по исполнению бюджета города Байконура, эффективности и целевого использования субвенций, выделенных из федерального бюджета.

Табл.3. Федеральные программы, финансируемые Росавиакосмосом

Программа	Финансирование от Росавиакосмоса	Доля программы, %	Всего на программу	Доля Росавиакосмоса в программе, %
660. Федеральная космическая программа России на 2001–2005 гг.	8188000.0	68.57	8188000.0	100.00
664. Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 гг. и на период до 2015 г.	2769500.0	23.19	2769500.0	100.00
662. Глобальная навигационная система (2002–2011 гг.)	662690.0	5.55	1645000.0	40.29
665. Реформирование и развитие оборонно-промышленного комплекса (2002–2006 гг.)	181300.0	1.52	2735420.0	6.63
663. Национальная технологическая база на 2002–2006 гг.	94500.0	0.79	1460300.0	6.47
651. Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту на 2002–2004 гг.	30000.0	0.25	309000.0	9.71
670. Электронная Россия на 2002–2010 гг.	14500.0	0.12	600000.0	2.42
Всего	11940490.0	100.00	–	–

Табл. 6. Распорядители средств 24-го раздела бюджетной классификации

Ведомство	Сумма расходов в 2002 г.		
	Господдержка	НИОКР	Всего
Росавиакосмос	2259660.0	6518030.0	8777690.0
Минобороны РФ	539660.0	274650.0	814310.0
РАСУ	–	150000.0	150000.0
Всего	2799320.0	6942680.0	9742000.0

дополнительных доходов бюджета, так как все они должны направляться в финансовый резерв. В том же случае, если в очередном месяце недобор по доходам превысит запланированный объем

средств на образование финансового резерва, финансирование некоторых расходов федерального бюджета откладывается на более поздний срок. Для раздела «Исследование и использование космического пространства» предельная сумма, которая может быть отсрочена на этом основании, – 600 млн руб.

К сожалению, в 2002 г. вновь повторилась бюджетная «рокировка» между Байконуром и Сочи. Проектом предусматривались дотация и субвенция Байконуру на сумму 824.5 млн руб, увеличенная против 2001 г. в связи с ограничением прав главы администрации г. Байконура по предоставлению налоговых льгот и соответственным сокращением налоговой базы. Дотация городу-курорту Сочи предусматривалась в сумме 600.0 млн руб. В итоге – наоборот: Байконуру – 675 миллионов, а Сочи – 850.

В рамках ФЦП «Жилище» 6900 тыс руб выделено на подпрограмму «Обеспечение жильем граждан Российской Федерации, подлежащих отселению с комплекса «Байконур»».

Средства на аренду комплекса «Байконур», по-видимому, предусмотрены в подразделе «Реализация межгосударственных договоров в рамках СНГ» раздела «Международное сотрудничество». Ни в законе, ни в приложениях к нему, ни в сопроводитель-

* Постановлением Правительства РФ от 30 марта 2000 г. №288 об утверждении ФКП на 2002 г. предусматривалось 8720 млн руб.

** Постановлением Правительства РФ от 20 августа 2001 г. №587 об утверждении этой ФЦП на 2002 г. предусматривалось 1999.39 млн руб госбюджетных средств.

Табл. 7. Государственные капитальные вложения

Объект	Сумма, млн руб
Российское авиационно-космическое агентство (проектно-исследовательские работы), г. Москва	45.70
ГП «Московский институт теплотехники» (реконструкция экспериментально-испытательной базы), г. Москва	10.00
ГПО «Воткинский завод» (создание поточной технологической линии), г. Воткинск, Удмуртская Республика	8.10
ОАО «Ижевский моторовод «Аксион-Холдинг» (реконструкция), г. Ижевск, Удмуртская Республика	6.00
ФГУП «ОКБ «Вымпел»» (реконструкция сборочного производства), г. Москва	3.60
ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр им. Хруничева» (корпус контрольно-испытательной станции), г. Москва	5.00
ФГУП «НПО прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева (Государственная ракетно-космическая корпорация им. М.Ф.Решетнева)» (реконструкция акустической камеры), г. Железнодорожск, Красноярский край	23.30
ФГУП «НПО машиностроения» (Военно-промышленная ракетная корпорация «Реутов-Альбатрос») (реконструкция цехов), г. Реутов, Московская область	13.10
Государственный научно-производственный ракетный центр «ЦСКБ-Прогресс» (реконструкция и техническое перевооружение), г. Самара	14.00
ФГУП «ЦНИИ машиностроения» (реконструкция производства и комплекс работ по созданию высокопрочных металлоконструкций, модернизация камер), г. Королев, Московская область	7.30
ОАО «НПО энергетического машиностроения им. академика В.П.Глушко» (реконструкция литейного производства с гальваникой), г. Химки-1, Московская область	33.40
ОАО НПО «Энергомаш», г. Химки, Московская область	3.00
ФГУП «ОКБ «Факел»» (реконструкция сборочного производства двигателей), г. Калининград	1.20
КБ химического машиностроения (реконструкция механического цеха), г. Королев, Московская область	7.70
ФГУП «КБ химавтоматики» (реконструкция производственных корпусов), г. Воронеж	29.20
ФГУП «КБ химавтоматики» (реконструкция стандовых комплексов), г. Воронеж	1.10
ФГУП «Воронежский механический завод» (модернизация и развитие производства), г. Воронеж	0.50
ФГУП «КБ общего машиностроения им. В.П. Бармина» (реконструкция и техническое перевооружение), г. Москва	27.00
ФГУП «КБ транспортного машиностроения» (реконструкция сетей и сооружений), г. Москва	10.00
ФГУП «КБ транспортно-химического машиностроения» (реконструкция станции), г. Москва	28.00
ГУП «Федеральный космический центр «Байконур»» (реконструкция базы), г. Байконур	4.50
ФГУП «НИИ химического машиностроения» (строительство хранилища), г. Пересвет, Сергиево-Посадский район, Московская область	19.50
ГП «НИИ машиностроения» (реконструкция), г. Нижняя Салда, Свердловская область	5.00
ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод им. С.М.Кирова» (реконструкция и техническое перевооружение производства), г. Усть-Катав, Челябинская область	5.00
ФГУП «Российский институт радионавигации и времени», г. Санкт-Петербург	120.00
ФГУП «Российский институт радионавигации и времени» (ОАО «НАВИТЕХ») (реконструкция производственной линии), г. Санкт-Петербург	3.90
Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики при Санкт-Петербургском государственном техническом университете, г. Санкт-Петербург	6.20
ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт транспортного машиностроения», г. Санкт-Петербург	2.00
ГУП «НПО «Астрофизика»» (производственный корпус), г. Москва	4.50
Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН (информационно-вычислительный комплекс), г. Москва	90.00
ГП «Космическая связь» (ГПКС), Центр управления космической группировкой России, г. Москва	10.00
Спутниковая система связи, о. Итуруп, г. Курильск, Сахалинская область	12.00
Спутниковая система связи, пос. Кробоазовское, Южно-Курильский район, Сахалинская область	12.00
Станция спутниковой связи, с. Андриюшко, Нижнеколымский улус, Республика Саха (Якутия)	5.50
Станция спутниковой связи, с. Колымское, Нижнеколымский улус, Республика Саха (Якутия)	5.50
Памятник-мемориал «Место гибели в 1968 году Героев Советского Союза первого летчика-космонавта Гагарина Ю.А. и летчика-испытателя Серегина В.С.» (реконструкция), г. Киржач, Александровский район, Владимирская область	1.00

Табл. 8. Финансирование «космических» городов

Наименование ЗАТО	Дотации на текущие расходы	Субвенции			Итого
		на отселение	на капитальные вложения	на программы развития	
г. Байконур (Кзыл-Ординская обл.)	437169.0	150000.0	87347.0	-	674516.0
г. Знаменск (Астраханская обл.)	202685.0	10000.0	108964.0	31000.0	352649.0
г. Краснознаменск (Московская обл.)	69609.0	-	257437.0	22000.0	349046.0
г. Мирный (Архангельская обл.)	156806.0	40100.0	24365.0	7000.0	228271.0
пос. Углегорск (Амурская обл.)	32744.0	1800.0	25230.0	13000.0	72774.0
Итого	899013.0	201900.0	503343.0	73000.0	1677256.0

ных документах сумма на аренду Байконура не названа. В указанном подразделе на целевую статью «Прочие расходы», за которой аренда космодрома скрывалась в 2001 г., приходится 4473 млн руб, что по принятому при составлении бюджета 2002 г. курсу 31.5 руб/\$ соответствует 142 млн \$. По-видимому, в это число входят и 115 млн \$ на Байконур. Закон оговаривает, что субвенции на капитальные вложения по городу Байконур могут быть засчитаны в сумму арендной платы за комплекс «Байконур».

Разное

Статья 74 Закона предусматривает, что Правительство РФ определит порядок возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в 2002 г. в российских кредитных организациях организациями связи на обеспечение производства средств выведения и оплату услуг по запуску космических аппаратов серии «Экспресс» (в пределах средств, предусмотренных по разделу «Транспорт, связь и информатика» бюджета). Речь идет, по-видимому, о кредите на 600 млн руб для ФГУП «Ко-

смическая связь», предусмотренном приложением 23 к Закону о бюджете.

Кроме того, приложением 24 (гарантии от некоммерческих рисков) предусмотре-

но предоставление гарантии на 100 млн \$ на производство РБ ДМ-SL для системы «Морской старт» на РКК «Энергия». При этом сумма потенциальных обязательств по проекту в 2002 г. составляет 6 млн \$.

Статья 119 предписывает правительству в рамках установленного предела предоставления госгарантий на 2002 г. рассмотреть возможность предоставления гарантий по привлекаемым на внутреннем и внешнем рынках кредитам для реализации инвестиционного проекта по созданию национальной системы подвижной (мобильной) спутниковой связи «Садко».

Наконец, статьей 89 правительство предписано провести до 1 июля 2002 г. инвентаризацию расходов и объемов незавершенного производства по созданию много-разовой космической системы «Энергия-Буран» и с учетом итогов инвентаризации до 1 ноября определить порядок погашения затрат по незавершенному производству и реструктуризации выявленной кредиторской задолженности федерального бюджета перед предприятиями – изготовителями МКС «Энергия-Буран».

Прохождение бюджета

Проект бюджета на 2002 г. был внесен Правительством РФ 25 августа, принят Госдумой в 1-м чтении 28 сентября и во 2-м чтении 19 октября. При подготовке второго чтения Дума и Правительство согласовали увеличение расходов на 75.5 млрд руб, из которых 24-му разделу досталась совершенно мизерная сумма, 30 млн руб (увеличение с 9712 до 9742 млн). По существу этой закулисной договоренностью и были решены все вопросы. Дума превратилась в машину для голосования по стандартному алгоритму: депутаты от левой оппозиции дают 150–170 голосов за поправку, но она не проходит. Такова была судьба поправки 185 С.Е.Савицкой о добавлении 200 млн руб на проведение работ по проектированию многоэтажного космического корабля и поправки 188 С.М.Сокола, предусматривающей, в частности, дополнительные средства на создание аппаратуры пользователя системы ГЛОНАСС.

Третье чтение состоялось 30 ноября, и в ходе его все-таки была принята согласованная с Правительством поправка о выделении 150 млн руб на аппаратуру пользователя ГЛОНАСС. Не ясно только, за счет чего эту сумму «вписали» в неизменные 9742 млн руб раздела «Исследование и использование космического пространства».

Четвертое, техническое чтение прошло 14 декабря, а 26 декабря законопроект был одобрен Советом Федерации.

NASA продлило контракт со Spacehab

21 декабря. Космический центр им. Л.Джонсона (Johnson Space Center, JSC) перезаключил контракт с фирмой «Спейсхэб» (Spacehab Inc.) на сумму 27.4 млн долларов для продолжения работ по подготовке и осуществлению исследовательской миссии STS-107.

Условия контракта предусматривают предоставление летного экземпляра модуля Spacehab-RDM, который будет установлен в ОПН шаттла «Колумбия», транспортировщика, наземного контрольного оборудования и средств технического обслуживания, тренажеров и макетов для тренировок астронавтов, интеграцию модуля с орбитальным кораблем и др.

Необходимость продления контракта возникла в связи с изменениями в графике запусков «Спейс Шаттл», в результате которых дата старта шаттла по программе STS-107 сдвинулась на июнь 2002 г. Переделка контракта увеличила объем первоначального соглашения, заключенного в декабре 1997 г. между NASA и «Спейсхэбом», до 182 млн долларов. Руководство выполнением контракта будет осуществляться из JSC, в то время как непосредственные работы по нему будут вестись в Космическом центре им. Дж.Маршалла (Хантсвилл, Алабама) и в Космическом центре им. Дж.Кеннеди (Мыс Канаверал, Флорида).

Л.Розенблюм по материалам NASA



Новое предприятие по разработке больших антенн для КА

Российско-грузинско-итальянская команда выигрывает тендер ЕКА

антенн для коммуникационных спутников. Между ALS и НПО ЭГС подписано соглашение о сотрудничестве на 10 лет. До этого монополистами в производстве крупногабаритных космических антенн являлись две американские компании – Harris и Astro, которые изготавливают развертываемые рефлекторы как для спутников, принадлежащих США, так и по заказам других стран.

вращает частотные потери. Конструкция радиальных ребер антенны в эксперименте «Рефлектор» была выполнена из металла. В настоящее время подобные конструкции изготавливаются из композиционных материалов, что позволяет уменьшать массу и снижать температурные деформации конструкции. Сетеполотно изготовлено из вольфрамовой проволоки диаметром 15 микрон и покрыто золотом.

Резонанс от успеха «Рефлектора» в Грузии был таков, что в стране день 28 июля объявили Национальным днем науки и президент Э.Шеварднадзе обратился к нации с приветственной речью, в которой отметил успехи Грузии в освоении космоса.

У специалистов РКК «Энергия» давно накоплен опыт по созданию крупногабаритных космических конструкций:

- еще в 1979 г. на КА «Прогресс-40» был удачно, с точки зрения механики, проведен эксперимент «Краб» с двумя кольцевыми антеннами диаметром по 20 м, они были развернуты с помощью проволочных приводов, изготовленных из сплавов с эффектом памяти (ЭПФ) (титан-никель);
- в 1991 г. ферма «Софора» длиной 14.5 м была собрана вручную на станции «Мир» с помощью термомеханических соединений, в 1992 г. на «Софоре» была установлена выносная двигательная установка (ВДУ);
- в 1992 г. была развернута ферма «Рапана» также с помощью проволочных приводов, изготовленных из сплавов ЭПФ (титан-никель);
- в 1996 г. был проведен эксперимент «Ферма-3», в ходе которого конструкция разворачивалась и фиксировалась вручную.

НПО ЭГС может стать единственным в Европе производителем крупногабаритных спутниковых рефлекторов. Антенны НПО ЭГС с апертурой от 5 до 25 м в диапазонах частот L, C и Ku позволяют получать глобальную подвижную связь, цифровое радио и телевидение. Уже сейчас ЕКА и некоторые международные консорциумы ведут с НПО ЭГС переговоры об изготовлении больших антенн для различных спутниковых систем связи.

Разработка больших антенн поможет разрешить и одну из вечных российских проблем – проблему связи: оставив большими антеннами российские коммуникационные спутники, можно будет создать новую национальную систему высококачественной космической связи с расширенными возможностями. Большие антенны, установленные на КА, дадут возможность проводить ДЗЗ в интересах науки и национальной безопасности.

М.Побединская. «Новости космонавтики»

14 декабря состоялась презентация нового предприятия НПО ЭГС. О его деятельности корреспондент *НК* попросил рассказать заместителя генерального директора НПО ЭГС А.Г.Чернявского.

«Предприятие будет специализироваться на разработке крупногабаритных развертываемых антенн для спутников связи, срок службы которых составляет не менее 15 лет, – рассказал Александр Григорьевич. – В ближайшие пять лет Европа собирается развернуть новое поколение системы космической связи, оснащенной крупногабаритными* антеннами. К середине 2003 г. НПО ЭГС должно представить ЕКА готовую антенну диаметром 12 м и провести с ней полный цикл квалификационных испытаний».

НПО ЭГС создано на базе РКК «Энергия» и российско-грузинской компании EGS (Energiа-GPI-Space; GPI – латинская аббревиатура ГПИ – Грузинский политехнический интеллект).

Генеральный директор НПО ЭГС – Г.Г.Кинтерая. Председатель Совета директоров – член-корр. РАН Г.М.Чернявский.

Вместе со своим партнером – итальянской компанией Alenia Spazio (ALS) НПО ЭГС стало победителем объявленного в 2000 г. Европейским космическим агентством тендера на разработку больших развертываемых

дере в значительной степени была определена успехом эксперимента «Рефлектор» на ОК «Мир».

Более 2-х лет назад, 28 июля 1999 г. во время выхода в открытый космос В.Афанасьев и С.Авдеев (ЭО-27) удачно провели сложный технический эксперимент по раскрытию рефлектора спутниковой крупногабаритной антенны на ферме «Софора». Эксперимент «Рефлектор» был подготовлен РКК «Энергия» и российско-грузинской компанией EGS и профинансирован из внебюджетных средств. Рефлектор был разработан грузинскими учеными под руководством проф. Е.В.Медзмаришвили с целью установки на геостационарных спутниках связи. Эксперимент основывался на разработках, которые проводились в Грузии еще с 80-х годов на базе Сагурамо Института космических сооружений.

Конструктивно рефлектор представлял собой отражатель параболической формы с восемью электроприводами для принудительного раскрытия. Сам рефлектор состоял из трех основных частей – силового кольца, ребер и сетеполотна, обеспечивающего отражающую поверхность. Параметры конструкции были таковы: максимальный диаметр – 6400 мм, минимальный диаметр – 5200 мм, высота – 1100 мм, масса – 38 кг. РКК «Энергия» адаптировала грузинскую конструкцию для испытания на борту ОК «Мир»: была продумана система ее доставки на борт и разработан способ крепления рефлектора к монтажному кольцу на ферме «Софора». Рефлектор отличала повышенная жесткость конструкции, необходимая для цифрового теле- и радиовещания и навигации, которая позволяет уменьшить рассеивание лучей, что повышает мощность принимаемого сигнала и предот-

* Крупногабаритными считаются такие космические конструкции, у которых хотя бы один из размеров превышает 5 м, т.е. конструкция не укладывается под обтекателем.



«Морской старт» из пустыни?

Интервью с президентом Sea Launch Джеймсом Мейзером

Беседу провел И.Маринин, фото В.Ицкович, Sea Launch

Одним из гостей, прибывших на космодром Байконур, чтобы наблюдать старт РН «Зенит» 10 декабря 2001 г., был президент корпорации «Морской старт» господин Джеймс Мейзер (James Maser). За сутки до старта (именно поэтому в интервью нет вопросов об этом пуске) корреспондент НК встретился с ним в байконурской гостинице «Спутник» и попросил ответить на ряд вопросов.

– Расскажите, пожалуйста, о себе.

– Прежде чем стать президентом, я три года работал главным инженером компании «Морской старт». В проект «Морской старт» я пришел в декабре 1998 г. и сразу занялся всеми аспектами подготовки стартового комплекса к первому пуску, который состоялся в марте 1999 г. Все мои дальнейшие усилия были направлены на повышение энергетических характеристик комплекса и на отработку технологических операций. Теперь наша система позволяет выводить на геопереходную орбиту КА массой 5250 кг.

– Но не всей вашей работе сопутствовала удача. Один из пусков оказался аварийным...

– Да, третий пуск с «Морского старта» оказался неудачным. Мы провели тщательное расследование, устранили причину и уже через четыре месяца выполнили удачный пуск. Насколько я знаю, это самый короткий в истории срок расследования аварии. С тех пор мы провели уже четыре подряд успешных пу-

ска, во время одного из которых был запущен КА «Турайя» – самый тяжелый коммерческий КА, когда-либо выведенный на орбиту.

– Каковы перспективы компании «Морской старт»?

– У нас уже есть контракты на 17 пусков, для восьми из которых подобраны сроки запусков (в 2002 г. – пять пусков, в 2003 г. – три пуска). Остальные пуски мы планируем выполнить до конца 2004 г. В 2002 г. мы намечаем запустить пять косми-

ческих аппаратов, в каждый последующий год – шесть-семь. На 2003 г. мы планируем получить 5–6 заказов.

– Почему именно 7 пусков, а не больше?

– В настоящее время мы можем сделать 7 пусков в год. Это зависит от длительности межпускового обслуживания стартового комплекса. В настоящее время мы ищем пути увеличения числа возможных пусков до 8–9 в год.

– Зависит ли это от ограниченности рынка запусков?

– Именно исходя из возможной потребности запусков мы планируем инвестиции в проект. В нашей категории средств выведения на ближайшие 2–4 года ожидается получение не более 45 контрактов в год. В нашей категории наибольшая конкуренция, и поэтому мы надеемся получать 6–7 контрактов в год. Конкуренция будет расти, станет более жесткой, но мы надеемся довести число своих контрактов до девяти в год.

– Сравните, пожалуйста, возможности РН «Зенит-3SL» и ее основных конкурентов – РН «Протон-К» и «Протон-М». Почему, с Вашей точки зрения, у ГКНПЦ им. Хруничева на «Протон» маленький пакет заказов?

– В этом году вообще у всех наших конкурентов портфель заказов несколько пустоват. Это вызвано в основном большими задержками в поставках КА их производителями. Sea Launch действительно находится в одной категории с РН «Протон К» и «Протон М». С точки зрения цены, я бы сказал, что мы сейчас с «Протоном» рынок делим, а с «Арианом» боремся. В 2003 г. будут конкурировать «Зенит-3SL», «Протон-М», «Ариан-5», «Дельта-4» и «Атлас-5». А учитывая последние события с «Ариан-5», я рассчитываю, что Sea Launch покажет себя наиболее конкурентоспособным комплексом. Поэтому я думаю, что уже в 2003 г. наше преимущество станет очевидным. Более того, через 2–3 недели (конец декабря 2001 – начало января 2002 г. – Ред.) мы надеемся объявить о подписании нового значительного контракта.

– В предварительной беседе Вы сказали, что в 2002 г. будете заниматься маркетингом двухступенчатого «Зенита» с пусками из Байконура. Зачем это нужно Вашей компании?

– Регулярные пуски РН «Зенит-2» с Байконура скажутся благоприятно на «Морском





Встреча у мэра г.Байконура. Слева направо: Богдан Беймук, вице-президент Sea Launch; Джеймс Мейзер, президент Sea Launch; Александр Кузнецов, зам. ген. директора Росавиакосмоса; Станислав Конохов, ген. директор и гл. конструктор ГКБ «Южное» и Геннадий Дмитриенко, глава администрации города

старте». Дополнительные заказы позволят увеличить производство ракет на ПО «Южмаш», перейти на более высокосерийное производство. В настоящее время в России остались две свободные ракеты «Зенит-2» (после отказа от запусков на них КА серии «Глобалстар»). На них мы хотим опробовать рынок полезных нагрузок для двухступенчатых ракет. Если нам удастся подписать контракты на запуск КА этими двумя ракетами, то это позволит нам сделать заказ на производство новых ракет под эту программу. Есть предложения назвать эту программу «Старт в пустыне» или еще как-то в этом духе. Кроме того, мы сейчас рассматриваем другие варианты наземных пусков, в которых Sea Launch может принять участие. Это, например, возможность пуска трехступенчатого варианта «Зенита» с Байконура для выведения КА на низкую и геопереходную орбиты. Мы рассматриваем различные варианты третьих ступеней, различные траектории выведения, считаем, во сколько это обойдется, определяем состав возможных участников этой программы. Этот вопрос находится в предварительной проработке, но мы планируем не тянуть время и при-

– У нас нет государственных заказчиков. Мы работаем для частных заказчиков и частных производителей КА. В основном наши отношения с Росавиакосмосом неформальные и строятся на основе уважения к ключевому национальному космическому агентству. Хотелось бы поблагодарить Росавиакосмос за поддержку, оказываемую при работах на стартовом комплексе «Зенита» на Байконуре. Кроме Росавиакосмоса, хочется отметить очень хорошие отношения с нашими ключевыми партнерами, такими как РКК «Энергия», КБ «Южное» и ПО «Южмаш».

– Вы впервые на Байконуре. Каковы Ваши впечатления от города и космодрома?

– На нас эта поездка произвела потрясающее впечатление. Я о Байконуре много читал, но реальность оказалась совершенно не такой. Во-первых, Байконур – космодром очень красивый. Сооружения, мощности, история, которая за всем этим стоит, – выше всяких похвал. Наиболее великие, наиболее значимые достижения человечества в космосе были начаты именно здесь. До сих пор этот космодром остается очень активным по уровню запусков. Огромное впечатление производят те капиталовло-

жить решение по этому вопросу в середине 2002 г. Все будет зависеть от рынка запусков.

– Не могли бы Вы назвать стоимость одного пуска с «Морского старта»?

– Нет. Но в принципе стоимость такого пуска в нашей категории РН составляет от 75 до 110 млн долларов.

– Каковы отношения международной коммерческой корпорации Sea Launch с государственным органом Росавиакосмосом?

жения, которые были сделаны Росавиакосмосом после передачи Казахстаном Байконура в аренду России. Видны результаты этой работы. Более того, все сделанное, безусловно, будет способствовать привлечению дополнительных коммерческих контрактов на запуски с Байконура.

Богдан Беймук (Bohdan Bejmuk), вице-президент корпорации Sea Launch, присутствовавший при нашей беседе, не удержался и добавил (по-русски):

– Во-первых, когда мы ехали по городу, я видел много детей. Я ожидал увидеть Байконур, как космодром в казахстанской пустыне, с которого пускают ракеты, а увидел детей. А где дети, там – будущее. Во-вторых, у вас больше, чем в Америке люди уважают героев, людей, которые сделали эти невероятные достижения в космосе во времена Советского Союза и сейчас. Уважают и помнят людей, которые погибли, больше, чем у нас. Было очень приятно видеть множество памятников и то, как они ухожены. Я уважаю космодром и тех людей, которые руководят, и тех, кто работает здесь, за то, что они помнят и чтут память тех, кто погиб здесь и кто «делал» космос.



И последний, «провокационный», вопрос господину Мейзеру:

– Почему вы не берете на запуски Sea Launch журналистов?

– У нас на судах очень мало места, и все оно заполнено специалистами и командами. Так что просто не хватает места. Однако сейчас мы рассматриваем разные варианты, как привлечь средства массовой информации для освещения пусков. Но главным для нас остается проведение безаварийных пусков.

ВИНТАЙСКИЙ «КОСМОДРОМ»

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»



4 декабря сайт ГТРК «РТР-Самара» сообщил, что на Винтайском машиностроительном заводе (пос. Винтай, между Тольятти и Самарой, в 60 км от последней) прошли очередные огневые испытания двигателя 11Д511 (РД-107) первой ступени РН «Союз-У», собранного в цехах ОАО «Моторостроитель».

Сам по себе факт прожига серийного ЖРД ничем не примечателен. Но сотрудники Винтайского машиностроительного не зря называют эту площадку «маленьким космодромом» – здесь в условиях, максимально

приближенных к реальному пуску, проходят контрольно-технологические испытания (КТИ) всех двигателей первых и вторых ступеней РН «Союз» и «Русь», выпускаемых «Моторостроителем». За 64 секунды* – именно столько длится прожиг – операторы фиксируют порядка 200 параметров. От их состояния напрямую зависит, получит ли двигатель «путевку в космос». Отмечается, что 8 изделий из 100 не проходят этот этап. Нынешние испытания прошли успешно. И уже в январе один из «Союзов» стартует с «Байконура» с этим двигателем.

В настоящее время площадка в пос. Винтай является стендовой базой ОАО «Моторостроитель». Кроме того, Винтайский

* Раз в год огневые испытания проходят на полную продолжительность работы – 119 сек для двигателя первой и 288 сек – второй ступеней РН «Союз-У».

машиностроительный завод производит узлы и агрегаты газотурбинных двигателей и электростанций, подвесные лодочные моторы «Вихрь» и некоторые детали для тольяттинского «АвтоВАЗа». На этой же площадке находятся стенды Самарского научно-технического комплекса (СНТК) «Двигатели НК», которые в 1960–70 гг. были задействованы для огневых испытаний мощных кислородно-керосиновых ЖРД лунного ракетно-космического комплекса Н-1/Л-3. Все эти сооружения относятся к объекту «Химзавод», на котором в течение четверти века в стороне от посторонних глаз помещался огромный (более 100 штук) запас ракетных двигателей НК-33 и НК-43, сохраненный по личному указанию руководителя НПО «Труд» (ныне СНТК «Двигатели НК») Николая Дмитриевича Кузнецова. Сейчас эти превосходные ЖРД будут использоваться в перспективных отечественных, международных и иностранных ракетно-космических программах, таких как «Воздушный старт», «Аврора», Kistler K-1 и J-1U.

У профсоюза ракетостроителей – юбилей



Подвляющее большинство тружеников ракетно-космической промышленности – члены Профсоюза работников общего машиностроения. В феврале нынешнего года у профсоюза – юбилей: двадцать пять лет со дня образования. В связи с этим мы попросили председателя профсоюза Юрия Спиченку ответить на несколько вопросов.

– Юрий Сергеевич, юбилей – это всегда повод подвести итоги. Какой из них радует больше всего?

– Самое отрадное – это то, что на протяжении всех этих лет наш профсоюз всегда был надежным защитником интересов работников отрасли. Он не только выстоял в те трудные годы, когда рухнули многие общественные формирования, но и смог занять достойное место в новых экономических условиях. При этом важно, что ЦК профсоюза наладил конструктивный диалог со своим новым социальным партнером – Российским авиационно-космическим агентством. Мы ежегодно заключаем с ним отраслевое соглашение, которое регулирует социальные-трудовые отношения в отрасли.

Хочу с удовлетворением отметить, что обе стороны в минувшем году полностью выполнили взятые на себя обязательства. А это во многом способствовало тому, что долги по зарплате подавляющему большинству предприятий выплачены, причем зарплата в среднем по отрасли выросла почти на 40%, улучшились условия труда, повысился уровень занятости.

Соглашение на 2002 год, подписанное в январе, закрепляет и развивает положительные тенденции. Оно, к примеру, предусматривает приближение минимального размера зарплаты к уровню прожиточного минимума в регионе, недопущение массовых высвобождений работников, а также комплекс мер по социальной защите. В частности, мы договорились ввести согласованную политику по организации семейного и детского отдыха, сохранению и укреплению культурных и спортивных объектов, по возможности создавать на предприятиях страховые фонды, оказывать поддержку малоимущим, молодежи, предоставлять долгосрочные кредиты на лечение, строительство жилья и т.д.

Принципиально новой является договоренность о том, что обучение профсоюзного актива в системе ФНПР* будет вестись при поддержке работодателей.

Естественно, отраслевое соглашение станет ориентиром при заключении колдо-

говоров на местах. Тем более что генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев обычно издает приказ о доведении его до всех предприятий и организаций. Наш анализ показывает: большинство предприятий (85%) заключают колдоговора. И там, где к их реализации обе стороны подходят со всей ответственностью, уровень социальной защищенности достаточно высок. Свидетельство тому – опыт ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, Воронежского механического завода, орунбургского ПО «Стрела», подмосковного ПО машиностроения и других.

– А какое направление работы является приоритетным для профсоюза?

– Из всего многообразия проблем, которыми занимается профсоюз, я бы выделил оплату труда. Ведь от стопроцентного госзаказа, гарантирующего предприятиям благополучие, в 90-х годах осталось процентов десять, к тому же не всегда обеспеченных своевременным финансированием. Итог известен: резкое падение объемов производства, многомесячные задержки зарплаты, социальная напряженность. В это тяжелое время главным возбудителем внимания к отрасли стал профсоюз. Мы, как говорится, били во все колокола. А когда поняли, что наши требования, обращения, призывы к властям предрерживают не приносят результатов, пе-



Делегация профсоюза в Звездном городке

решили на вполне законном основании к коллективным акциям. На одном из массовых митингов протеста, организованном Ассоциацией профсоюзов оборонных отраслей, куда входит и наш профсоюз, впервые официально было высказано недоверие президенту Борису Ельцину как гаранту Конституции.

Думаю, голос профсоюзов сыграл свою роль в том, что внимание к проблемам «оборонки», в том числе и в ракетно-космическом комплексе, сейчас возросло. Второй год государство полностью и своевременно рассчитывается с нашими предприятиями за работы по госзаказу и Федеральной космической программе.

Тем не менее вопрос оплаты труда по-прежнему остается актуальным. Ибо при том, что работников отрасли отличает вы-

сокий профессиональный и интеллектуальный уровень, их зарплата на четверть ниже, чем в промышленности. Мириться с этим профсоюз не намерен.

– Как известно, одна из главных задач профсоюза – контроль за соблюдением трудовых прав наемных работников. Как у вас с этим обстоят дела?

– Сокращение производства, связанное с этим высвобождение кадров, увы – производ работодателей стали благодатной почвой для нарушений трудового законодательства. Профорганизации учли это обстоятельство. Одни создали при профкомах комиссии по правовой работе, другие привлекли к сотрудничеству юристов, организовали общественные юрконсультации. Кстати, замечу, профсоюзы, пожалуй, единственная организация, где юридическая помощь оказывается бесплатно. А помощь эта бывает весьма существенна. Вот, скажем, не так давно при содействии профсоюза несколько испытателей из подмосковного КБ химического машиностроения добились оформления льготной пенсии, в которой им ранее незаконно было отказано. Во многом именно благодаря принципиальной позиции профкома калининградского ОКБ «Факел» отстранен от должности его руководитель А.Бобер, который грубо попирает закон, игнорировал профсоюз. В подобных случаях мы стараемся не оставлять ни профработников, ни членов профсоюза один на один с зарвавшимися работодателями, благо постоянно отслеживаем ситуацию в первичках.

– Это, видимо, возможно потому, что ЦК профсоюза выходит на первичные профорганизации напрямую, без посредников в лице «среднего звена», не так ли?

– Работа без «среднего звена», безусловно, приближает нас к первичкам. К счастью, их не охватила эйфория самостийности, приведшая многие организации к самоизоляции и снижению КПД профсоюзной работы. Возможно, это объясняется тем, что наш принцип – не посягая на самостоятельность профкомов, стать для них надежным помощником и консультантом в работе.

Весьма плодотворным оказывается анализ и обсуждение работы отдельных профкомов на заседаниях Президиума ЦК, на пленумах. Таким образом мы привлекаем внимание к назревшим проблемам в коллективах тех, от кого зависит их решение. Ведь одно дело, если предприятие само обратится в тот же Минфин, Минтруда. И совсем иное – когда это делает ЦК профсоюза, ссылаясь на принятое постановление.

А пристальное внимание к профсоюзным организациям закономерно. Ведь чем крепче будут они, тем сильнее профсоюз в целом. А значит, интересы и права ракетостроителей будут надежно защищены.

Беседовала Светлана Пилюгина



Биографии членов экипажа STS-108

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

КОМАНДИР ЭКИПАЖА Доминик Ли Падвилл Гори (Dominic Lee Pudwill Gorie)



**Капитан 1-го ранга
ВМС США
379-й астронавт мира
239-й астронавт США**

Доминик Падвилл (Гори – фамилия отчима) родился 2 мая 1957 г. в городе Лейк-Чарлз, штат Луизиана. Имеет степени бакалавра наук по морской технике (1979) и магистра наук по авиационным системам (1990).

С 1979 г. Д.Гори служит в ВМС. В 1981–1986 гг. он проходил службу на авианосцах America и Coral Sea, летая на штурмовиках A-7E Corsair и F/A-18 Hornet. В 1987 г. Д.Гори окончил Школу летчиков-испытателей и в 1988–1990 гг. служил летчиком-испытателем в Летно-испытательном центре ВМС США.

С 1990 по 1992 гг. проходил службу в эскадрилье на борту авианосца Roosevelt. Участвовал в операции «Буря в пустыне» в Ираке, выполнив 38 боевых вылетов на F/A-18. В 1992–1994 гг. Доминик Гори служил в Космическом командовании США в г.Колорадо-Спрингс. Он имеет налет свыше

4700 часов на более чем 30 типах самолетов, выполнил свыше 600 палубных посадок.

8 декабря 1994 г. Доминик Гори был отобран кандидатом в 15-ю группу астронавтов NASA. В июне 1996 г. окончил ОКП с квалификацией пилота шаттла.

Первый космический полет Д.Гори совершил 2–12 июня 1998 г. в качестве пилота «Дискавери» (STS-91) по программе девятой (последней) стыковки шаттла с «Миром».

Второй полет – 11–22 февраля 2000 г. в качестве пилота «Индевор» (STS-99). В двух полетах Д.Гори провел в космосе 21 сут 01 час 32 мин 50 сек.

29 января 2001 г. Д.Гори был назначен командиром экипажа STS-108. Это его третий полет.

Доминик Гори женат, у него двое детей. Подробная биография Д.Гори опубликована в НК №13, 1998, с.44.

ПИЛОТ Марк Эдвард Келли (Mark Edward Kelly)



**Капитан 3-го ранга
ВМС США
408-й астронавт мира
256-й астронавт США**

Брат-близнец Марка, Скотт Келли, вместе с которым он был зачислен в отряд астронавтов, уже совершил космический полет в декабре 1999 г. в составе экипажа STS-103.

В 1986 г. Марк Келли получил степень бакалавра наук по морской технике и морским наукам (с отличием) в Академии торгового флота США, после чего поступил на действительную службу в ВМС США. В декабре 1987 г. после окончания летной подготовки он стал морским летчиком и получил назначение в 128-ю штурмовую эскадрилью на авиастанции Уидби-Айленд в г.Оук-Харбор, Вашингтон. Освоив пилотирование штурмовика A-6E, М.Келли был направлен в 115-ю штурмовую эскадрилью, базирующуюся в Ацуги, Япония. В этот период он дважды участвовал в боевых походах на авианосце Midway в Персидский залив. Во время второго похода М.Келли принимал участие в операции «Буря в пустыне» против Ирака, выполнив 39 боевых вылетов.

В июле 1991 г. он был направлен на учебу по кооперативной программе аспирантуры ВМС в Монтерее (срок 15 месяцев) и Школы летчиков-испытателей ВМС, в которую он был зачислен в июне 1993 г. В июне 1994 г. М.Келли окончил обучение со степенью магистра наук по авиационной технике.

После этого он служил летчиком-испытателем проекта в испытательной эскадрилье штурмовиков Центра боевой авиации ВМС в Пэтьюксент-Ривер, штат Мэриленд. Он летал на A-6E, EA-6B и F-18. На момент отбора в отряд астронавтов М.Келли был летчиком-инструктором (по самолетам F-18, T-38 и T-2) Школы летчиков-испытателей ВМС США.

Марк Келли имеет налет свыше 2000 часов на более чем 40 типах различных самолетов, он выполнил более 375 палубных посадок.

1 мая 1996 г. Марк Келли был зачислен в отряд астронавтов NASA (16-я группа). В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП и получил квалификацию пилота шаттла. После этого М.Келли работал в Отделении компьютерного обеспечения Отдела астронавтов.

29 января 2001 г. М.Келли был назначен пилотом в экипаж STS-108. Это его первый космический полет.

Марк Келли награжден четырьмя боевыми «Авиационными медалями», благодарственной медалью ВМС, медалью «За отличную службу в ВМС», двумя медалями «За службу в Юго-Западной Азии», медалью Экспедиционных сил ВМС и другими наградами.

Марк Келли женат на урожденной Амелии Виктории Бэбис, в их семье двое детей. Он увлекается бегом, тяжелой атлетикой, баскетболом и гольфом.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-1 Линда Мэксин Гудвин (Linda Maxine Godwin)



**241-й астронавт мира
148-й астронавт США**

Линда Гудвин родилась 2 июля 1952 г. в Кап-Жирардо, штат Миссури. В 1974 г. в Юго-Восточном университете штата Миссури Л.Гудвин получила степень бакалавра наук по математике и физике, а в Университете штата Миссури в г.Колумбия она защитила степени магистра наук по физике (1976) и доктора по физике (1980).

В 1980 г. Линда Гудвин поступила на работу в NASA. Она работала в Директорате космических полетов и занималась размещением полезных грузов в грузовом отсеке шаттла и в лабораториях Spacelab.

В июне 1985 г. Линда Гудвин была отобрана кандидатом в 11-ю группу астронавтов NASA. В июле 1986 г. она завершила курс ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый полет в космос Л.Гудвин совершила 5–11 апреля 1991 г. в качестве специалиста полета экипажа «Атлантика» (STS-37).

Второй полет – 9–20 апреля 1994 г. в качестве руководителя работ с полезной нагрузкой в составе экипажа «Индевор» (STS-59).

Третий полет – 22–31 марта 1996 г. в качестве специалиста полета экипажа «Атлантика» (STS-76) по программе третьей стыковки шаттла с ОК «Мир». Во время этого полета она выполнила выход в открытый космос.

За три полета Л.Гудвин налетала 26 сут 10 час 38 мин 06 сек.

29 января 2001 г. Л.Гудвин была назначена в экипаж STS-108. Это ее четвертый полет.

В 1995 г. Линда Гудвин вышла замуж во второй раз – за бывшего астронавта NASA Стивена Рея Нейджела, командира ее первого экипажа. В их семье растут две дочери.

Подробная биография Л.Гудвин опубликована в НК №7, 1996, с.60.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2
Дэниел Митио Тани
(Daniel Michio Tani)



409-й astronaut мира
257-й astronaut США

Дэниел Тани родился 1 февраля 1961 г. в г.Ридли-Парк штата Пеннсилвания, но считает родным город Лом-

бард штата Иллинойс, где он в 1979 г. окончил среднюю школу Glenbard East. В 1984 г. Д.Тани закончил Массачусетский технологический институт (MIT) со степенью бакалавра наук по механике.

В 1984 г. Д.Тани поступил на работу в корпорацию Hughes Aircraft Corp. в г.Эль-Сегундо, штат Калифорния. Он работал там в качестве инженера-конструктора в Группе космических и связанных систем. В 1986 г. Дэниел Тани вернулся в MIT и в 1988 г. получил степень магистра наук по механике за работу в области человеческого фактора и группового принятия решений. После этого он стал работать в Отделении экспериментальной психологии фирмы Bolt Beranek and Newman в г.Кембридж, штат Массачусеттс.

В 1988 г. Д.Тани перешел в компанию Orbital Sciences Corporation (OSC) в г.Даллес, штат Вирджиния. Сначала он занимал должность старшего инженера по конструкциям, а затем – менеджера по управлению полетом разгонного блока TOS. При запуске спутника ACTS в ходе полета STS-51 в 1993 г. он возглавлял группу управления ступенью

TOS, взаимодействуя с руководителем полета шаттла в ЦУП-Х. За эту работу он был удостоен награды OSC «За выдающиеся технические достижения».

После этого Д.Тани был назначен менеджером стартовых операций РН воздушного базирования Pegasus и руководил разработкой документации по запускам этого носителя. Он также возглавлял группу инженеров, работавших в зале управления.

1 мая 1996 г. Дэниел Тани был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы. В 1996–1998 гг. он прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого Д.Тани работал в Отделении компьютерного обеспечения Отдела астронавтов.

29 января 2001 г. Д.Тани был назначен в экипаж STS-108. Это его первый космический полет.

Дэниел Тани является членом Лиги американских граждан японского происхождения, научного общества Alpha Delta Phi, Ассоциации владельцев и пилотов самолетов.

Д.Тани женат. Он увлекается гольфом, полетами, бегом, теннисом, музыкой и любит готовить.

Члены экипажа МКС-4

КОМАНДИР МКС и ТК
Юрий Иванович
Онуфриенко



Полковник ВВС РФ
Космонавт РГНИИ ЦПК
342-й космонавт мира
84-й космонавт России

Юрий Онуфриенко родился 6 февраля 1961 г. в селе

Рясное Золочевского района Харьковской области, Украина. В 1982 г. он окончил Ейское ВВАУЛ имени В.М.Комарова, в 1992–1994 гг. учился в Международном центре обучающихся систем при Государственной академии нефти и газа, по окончании которого получил степень магистра экологического менеджмента.

В 1982–1989 гг. Ю.Онуфриенко служил летчиком, ст.летчиком в составе авиационного полка истребителей-бомбардировщиков ВВС Дальневосточного военного округа.

22 апреля 1989 г. Ю.Онуфриенко был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. С июля 1989 по январь 1991 г. он прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. После этого Ю.Онуфриенко в 1991–1996 гг. готовился по программе полетов на ОК «Мир» сначала в составе группы космонавтов, а затем – в экипаже.

Свой первый космический полет длительностью 193 сут 19 час 07 мин 35 сек Ю.Онуфриенко совершил с 21 февраля по 2 сентября 1996 г. в ка-

честве командира экипажа ТК «Союз ТМ-23» и ОК «Мир» по программе ЭО-21/NASA-2 вместе с Ю.Усачевым и Ш.Люсид (США).

20 октября 1997 г. Ю.Онуфриенко был назначен командиром дублирующего экипажа МКС-2 и основного экипажа МКС-4 вместе с К.Уолзом и Д.Бёршем. С ноября 1997 по октябрь 2001 гг. Ю.Онуфриенко проходил экипажную подготовку по программам МКС-2 и МКС-4.

29 января 2001 г. Ю.Онуфриенко в составе экипажа МКС-4 был назначен в экипаж STS-108. Это его второй космический полет.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ Юрий Онуфриенко является космонавтом 2-го класса (1997). Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1996) и юбилейными медалями.

Ю.Онуфриенко женат, имеет двоих сыновей и дочь.

Подробная биография Ю.Онуфриенко опубликована в книге «Советские и российские космонавты. 1960–2000».

БОРТИНЖЕНЕР-1 МКС и ТК
Карл Эрвин Уолз
(Carl Erwin Walz)



Полковник ВВС США
300-й astronaut мира
188-й astronaut США

Карл Уолз родился 6 сентября 1955 г. в г.Кливленд, штат Огайо. Имеет степени бакалавра наук по физике (1977) и магистра наук по физике твердого тела (1979).

С 1979 г. К.Уолз служит в ВВС США. До 1983 г. он проходил службу в должности офицера радиохимической защиты на авиабазе ВВС МакКлееллан, штат Калифорния. В 1983 г. К.Уолз был откомандирован в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс в Калифорнии для подготовки в качестве летного инженера-испытателя.

Окончив Школу с отличием в 1984 г., К.Уолз продолжил службу на авиабазе Эдвардс в должности инженера-испытателя самолета F-16. В 1987 г. он был переведен в Летно-испытательный центр ВВС на базе Питтмэн в Неваде.

В январе 1990 г. Карл Уолз был отобран NASA кандидатом в 13-ю группу астронавтов. В июле 1991 г. он окончил ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый полет в космос К.Уолз совершил 12–22 сентября 1993 г. в экипаже «Дискавери» (STS-51).

Второй полет – 8–23 июля 1994 г. на борту «Колумбии» (STS-65) с лабораторией IML-2.

Третий полет – 16–26 сентября 1996 г. в составе экипажа «Атлантика» (STS-79) со стыковкой с ОК «Мир».

Налет К.Уолза в трех полетах составляет 34 сут 17 час 24 мин 30 сек.

17 ноября 1997 г. NASA назначило Карла Уолза членом дублирующего экипажа МКС-2 и основного экипажа МКС-4 вместе с Ю.Онуфриенко и Д.Бёршем. С ноября 1997 по октябрь 2001 гг. К.Уолз проходил экипажную подготовку по программам МКС-2 и МКС-4.

29 января 2001 г. К.Уолз в составе экипажа МКС-4 был назначен в экипаж STS-108. Это его четвертый космический полет.

К.Уолз женат, имеет двоих детей. Подробная биография К.Уолза опубликована в НК №21, 1996, с.58.

**БОРТИНЖЕНЕР-2 МКС и ТК
Дэниел Уилер Бёрш
(Daniel Wheeler Bursch)**



**Капитан 1-го ранга
ВМС США
299-й астронавт мира
187-й астронавт США**

Дэниел Бёрш родился 25 июля 1957 г. в г.Бристол, штат

Пеннильвания. В 1979 г. окончил Военно-морскую академию США со степенью бакалавра наук по физике. В 1991 г. окончил аспирантуру ВМС в Монтерее со степенью магистра по машиностроению.

С 1979 г. Д.Бёрш служит в ВМС США. В 1980 г. он стал морским летчиком и проходил службу на борту авианосцев John F.Kennedy и America, летая на штурмовике А-6Е Intruder. В 1984 г. Д.Бёрш окончил Школу летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер, штат Мэриленд, и остался там в качестве летчика-инструктора. С 1987 г. он служил в составе 1-й патрульно-крейсерской группы в Индийском океане на крейсере Long Beach и авианосце Midway.

Д.Бёрш имеет налет более 2900 часов на более чем 35 типах различных самолетов, он выполнил свыше 200 палубных посадок.

В январе 1990 г. Дэниел Бёрш был отобран NASA кандидатом в 13-ю группу астронавтов. В июле 1991 г. он завершил ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый космический полет Д.Бёрш совершил 12–22 сентября 1993 г. на борту «Дискавери» (STS-51).

Второй полет – с 30 сентября по 11 октября 1994 г. в экипаже «Индевор» (STS-68) с лабораторией SRL-2.

Третий полет – 19–29 мая 1996 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-77).

Налет Д.Бёрша в трех полетах составляет 31 сут 02 час 36 мин 33 сек.

17 ноября 1997 г. NASA назначило Дэниела Бёрша членом дублирующего экипажа МКС-2 и основного экипажа МКС-4 вместе с Ю.Онуфриенко и К.Уолзом. С ноября 1997 по октябрь 2001 гг. Д.Бёрш проходил экипажную подготовку по программам МКС-2 и МКС-4.

29 января 2001 г. Д.Бёрш в составе экипажа МКС-4 был назначен в экипаж STS-108. Это его четвертый космический полет.

Д.Бёрш женат второй раз. От двух браков у него четверо детей. Подробная биография Д.Бёрша опубликована в НК №12/13, 1996, с.91.

Члены дублирующего экипажа МКС-4 (Г.Падалка, М.Финке и С.Робинсон) планируются к назначению в экипажи основных экспедиций на МКС, поэтому их биографии будут опубликованы после того, как состоятся их старты.

Встреча в редакции



20 декабря редакцию НК посетили космонавты Виктор Афанасьев и Константин Козеев.

Члены экипажа второй российской экспедиции посещения МКС рассказали о своем полете, о том, как им работалось с Клоди Энньере и американскими коллегами. Поделались они впечатлениями и о быте на МКС. Виктор Михайлович рассказал, что библиотека МКС пополнилась очередным номером нашего журнала. Володя Дежуров, Миша Тюрин и Фрэнк Калбертсон смогли, находясь на орбите, прочитать в НК №10, 2001 о своей предстартовой подготовке и первых днях полета.

Виктор Михайлович и Константин отметили высокое качество журнала и поблагодарили редакцию за само-

отверженный труд, а Бориса Ренского и компанию R.&K. за безвозмездную помощь в издании журнала.

В завершение встречи космонавты подарили редакции три бортовые фотографии, сделанные В.Афанасьевым, на которых запечатлены члены экипажа третьей экспедиции МКС.

Главный редактор вручил космонавтам сертификаты на право бесплатного получения журнала «Новости космонавтики» сроком на пять лет, а также огромные фотографии ракеты-носителя «Союз-У» с ТК «Союз ТМ-33», стартующей с Гагаринского старта.

После дружеской беседы сотрудники редакции сфотографировались с космонавтами на память. – С.Ш.



Космонавты смотрят на свой старт со стороны