

1
2001

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



Космонавтика —
XXI век

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Подписной индекс 48559, 79189

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

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



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



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

Редакционный совет:

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

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.11.2000 г.

Издательская база
ООО «Издательский центр «Экспрент»»
директор – Александр Егоров, тел.: (095) 149-98-15

Цена свободная.

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

На обложке коллаж на основе рисунка С.Птицына и
фотографии, предоставленной редакцией журнала
«Звездочет»

Уважаемые читатели!



Двести пятнадцать номеров журнала «Новости космонавтики» остались в прошлом веке, в прошлом тысячелетии, как и вся история зарождения космонавтики, история первых шагов человечества на пути освоения космоса.

С окончанием века завершилась эпоха великих космических свершений. Навсегда в историю XX века и мировой цивилизации вошли имена К.Циолковского и Р.Годдарда, Г.Оберта и Р.Эно-Пельтри, Ф.Цандера и Ю.Кондратюка, С.Королёва, В. фон Брауна, В.Глушко, ну и конечно Ю.Гагарина, В.Терешковой, А.Леонова, Н.Армстронга и многих, многих других.

4 октября 1957 г. – день начала Космической эры, 12 апреля 1961 г. – день первого в мире пилотируемого полета в космос, 18 марта 1965 г. – день, когда впервые стало ясно, что люди могут работать и в открытом космосе, 20 июля 1969 г. – день, когда первый землянин ступил на Луну, а затем – запуск первой орбитальной станции, первый международный космический полет, первый полет многоразовой космической системы, эпопея станции «Мир» и, наконец, начало строительства Международной космической станции. Эти вехи освоения космоса навсегда войдут в учебники истории земной цивилизации. И в этом немалая заслуга нашей страны и наших соотечественников.

Редакция НК все десять лет существования журнала старалась как можно более объективно и всесторонне рассказывать об этих первых робких шагах человечества в космосе. Как это удавалось, судить вам...

Вы держите в руках первый номер не только XXI века, но и III тысячелетия. Что принесет этот век, это тысячелетие многострадальной России? Будет ли наша страна проводить независимую космическую политику или в тесной кооперации с международным сообществом планомерно осваивать космос? А может, Россия уйдет из мирового космического сообщества, как уходили в небытие многие цивилизации? Время покажет... И мы надеемся, что об этих событиях вы сможете прочитать на страницах «Новостей космонавтики» и в XXI веке, ибо космонавтика вечна, а следовательно – и новости будут всегда.

А вам, уважаемые читатели, мы желаем, чтобы и в новом веке Россия осталась Великой Космической Державой. Чтобы без нее не обходился ни один космический проект. Чтобы мировая космонавтика дала человечеству бездну могущества над природой. Чтобы космическое пространство никогда не стало ареной боевых действий и чтобы наконец сбылось до конца пророчество великого Циолковского: «Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство».

Игорь Маринин

2 Международная космическая станция

Хроника полета МКС
МКС становится обитаемой
«Прогресс М1-4»
Стыковка
Новости МКС

12 Пилотируемые полеты

Модель-копия корабля «Шень Чжоу»
Сто полетов шаттла

16 Запуски космических аппаратов

Очередная замена в системе GPS
Ariane 5 вынес четверых
QuickBird-1 на связь не вышел
EO-1 – экспериментальный аппарат наблюдения Земли
«Младший брат» на орбите
Третий Sirius

32 Ракеты-носители. Ракетные двигатели

Ракета-носитель «Космос-3М»
Новый «протонный» рекорд
«Рокочущие» новости
Огневые испытания «гибрида»
RS-68 – двигатель ракет нового поколения
Невеселое будущее «Ротона»
Лифт в космос

39 Космодромы

Первый рейс «Дельта Маринера»
Космодром для VentureStar
Наземный комплекс «Космос-3М» в Плесецке
Китайские космодромы

43 Автоматические межпланетные станции

NEAR: осень удалась на славу!

46 Предприятия. Учреждения. Организации

Правительство РФ обсудило проблемы российской космонавтики
ГосДума о судьбе «Мира»
Награда за лучший документальный фильм
Центру управления полетами – 40 лет
ЦУП – вчера, сегодня, завтра...
Ежегодные премии лучшим студентам
«Интерспутник» выбирает новые горизонты
«Энергомаш» отправил в США очередные РД-180

56 Космическая биология и медицина

Человек в экстремальных условиях (окончание)

58 Противоракетная оборона

Новые «звездные войны». Деньги на космических киллеров
Нано-спутники полетят на российских ракетах

61 Астрономия и планетология

Астероид-убийца или эхо лунной гонки?

62 Совещания. Конференции. Выставки

Открытие выставки «Найди свою звезду»
Дети будут знать и помнить Германа Титова
Гонконг – Чжухай. Свет и тени китайских аэрошоу
XVI Международный конгресс АУКП

65 Юбилеи

Александр Шехоян – испытатель ракетно-космической техники
Демидовские премии и космонавтика

66 Страницы истории

«Луноходу» – 30 лет
Первые «шаги» «Лунохода»

70 Биографическая справка из архива

Биографии членов экипажей МКС-1 и КК «Союз ТМ-31»
Биографии членов экипажа полета STS-92

2 International Space Station

ISS flight chronicle
ISS inhabited
Progress M1-4
Docking
ISS news

12 Piloted Missions

Shen Zhou spacecraft mockup
One hundred shuttle missions

16 Launches

Another GPS spacecraft replenishment
Ariane 5 lifted the four
QuickBird-1 that never reported
EO-1 – an experimental Earth observation spacecraft
'Junior brother' in orbit
Third Sirius

32 Launch Vehicles. Rocket Engines

The Kosmos-3M launch vehicle
New Proton's record
'Roaring' news
Hybrid test-fired
RS-68 – the new generation engine
Gloomy future for Roton
Lift to space

39 Launch Sites

First voyage of Delta Mariner
VentureStar launch site
Kosmos-3M ground complex at Plesetsk
Chinese cosmodromes

43 Probes

NEAR: The autumn of harvest

46 Agencies & Companies

Russian Government briefed on the problems of Russian cosmonautics
Duma on Mir fate
Award for best documentary
Mission Control Center is 40
Yesterday, today and tomorrow of MCC
Year awards to best students
Intersputnik to search new horizons
Energomash shipped next set of RD-180 to the U.S.

56 Space Biology and Medicine

Humans in extreme conditions (Part 2)

58 Missile Defense

New star wars: Funding for space killers
Nanosatellites to ride on Russian rockets

61 Astronomy & Planetology

Doomsday asteroid or lunar race remnant?

62 Exhibitions & Conferences

Find Your Star
Children to know and remember German Titov
Hong Kong – Zhuhai. Lights and shadows of the Chinese air show
XVI International Congress of ACE

65 Jubilees

Aleksandr Shekhoyan - tester of missile and space vehicles
The Demidov Prize and cosmonautics

66 History

Lunokhod is 30
First steps of Lunokhod

70 Biographies

ISS-1 and Soyuz TM-31 crewmember biographies
STS-92 crewmember biographies

Хроника полета МКС



Начался полет первой основной экспедиции на МКС в составе ФГБ «Заря» – Node 1 Unity – СМ «Звезда» – «Союз ТМ-31»

Автономный полет «Союза»

А.Владимиров. «Новости космонавтики»

Как мы уже сообщали, запуск ТК «Союз ТМ-31» состоялся 31 октября в 10:52:47.241 ДМВ (07:52:47 UTC). Сближение с МКС проводилось по двухсуточной схеме с маневрами на 3-м, 4-м, 17-м, 21-м (внеплановый), 32-м и 33-м витках. Данные о проведенных маневрах приведены в таблице 1. Для маневров на 32-м и 33-м витках, рассчитанных специальным бортовым алгоритмом в автономном режиме, приведены данные наземного моделирования. Параметры орбиты на витке выведения, в ходе полета и после стыковки с МКС приведены в таблице 2.

Стыковка ТК «Союз ТМ-31» была произведена 2 ноября 2000 г. в 12:21:03 ДМВ (09:21:03 UTC) на 34-м витке (11161-м витке полета станции) к стыковочному узлу на агрегатном отсеке Служебного модуля (СМ).

1	2	3	4
3	31.10, 14:33:43	18.38	45.6
4	31.10, 15:14:07	15.17	37.6
17	01.11, 11:48:54	1.33	4.5
21	01.11, 16:39:29	0.66	2.9
32	02.11, 10:13:21	25.5	61.7
33	02.11, 10:58:24	34.1	81.2

1 – виток; 2 – дата и время проведения маневра, ДМВ;
3 – длительность работы ДУ, сек; 4 – величина импульса, м/с

1	2	3	4	5
1	51.683	189.9	248.3	88.593
4	51.598	246.9	287.6	89.610
18	51.598	248.3	284.6	89.606
28	51.597	248.2	285.3	89.611
34	51.593	380.5	404.3	92.157

1 – номер витка; 2 – наклонение орбиты, °; 3 и 4 – максимальная и минимальная высота, км; 5 – период обращения, мин

«Прогресс М1-3»

ТКГ «Прогресс М1-3», находившийся до этого на «хвостовом» стыковочном узле СМ, был отстыкован 1 ноября на 1354-м витке

полета (виток 11142 станции). Команда на расстыковку была выдана в 07:02 ДМВ, а отделение состоялось в 07:04:49 ДМВ (04:04:49 UTC). Масса отстыкованного корабля составила 5400 кг. Параметры орбиты «Прогресса» после расстыковки (виток 1354) составили:

- наклонение – 51.590°;
- минимальная высота – 380.8 км;
- максимальная высота – 407.3 км;
- период обращения – 92.190 мин.

В 10:05:00 ДМВ (07:05:00 UTC) ДУ «Прогресса» была включена на 170.6 сек на торможение и был выдан импульс 94.4 м/с, достаточный для схода с орбиты. Несгоревшие остатки корабля упали около 10:53:20 ДМВ (07:53:20 UTC) вблизи точки с координатами 39.75° ю.ш., 134.92° з.д.

В.Истомин. «Новости космонавтики»

2 ноября. Третьи сутки полета экипажа МКС-1. Стыковка к агрегатному отсеку Служебного модуля прошла в автоматическом режиме по многократно проверенной и отработанной схеме. В тени 09:34–10:01 ДМВ были включены огни на СМ, чтобы экипаж мог визуально засечь станцию. В 10:40 – включена система сближения и стыковки «Курс» со стороны агрегатного отсека (АО) станции. В 10:28 были выданы команды на разворот солнечных батарей СМ и ФГБ согласно требованиям режима «Стыковка». СБ ФГБ и СБ СМ по четвертой плоскости были развернуты в 4-ю зону, а СБ2 – в 6-ю зону. В 12:10, за минуту до начала зон российских пунктов слежения, на СМ был заложен признак разрешения причаливания. Механический захват транспортного корабля «Союз» в объятия СМ

МКС становится обитаемой

В.Лындин. «Новости космонавтики»

2 ноября. Это день, начиная с которого Международная космическая станция должна стать постоянно обитаемой.

Корабль «Союз ТМ-31» с экипажем первой основной экспедиции шел к новой станции по двухсуточной схеме, накатанной за полтора десятилетия полетов на станцию «Мир». Отработав маневры дальнего сближения, он вошел в зону захвата радиотехнической системы «Курс» и продолжал сближаться со станцией, повинаясь командам своего бортового компьютера.

Когда работает автоматика, экипажу отводится роль контролеров. Но при этом надо быть всегда готовым взять управление на себя. На заключительном этапе стыковки командир корабля ведет репортаж, докладывая ЦУПу о любых отклонениях от номинального режима.

В 12:11 ДМВ начался сеанс связи, во время которого «Союз ТМ-31» должен состыковаться с МКС. Внешняя телекамера корабля, как обычно, передает на Землю изображение приближающейся станции, на которое накладывается экран бортового

дисплея. Это позволяет визуально оценивать обстановку и одновременно следить за параметрами сближения и состоянием бортовых систем. Связь с ЦУПом сейчас ведет в основном командир корабля Юрий Гидзенко:

– Пошел набор скорости... Дальность... к 100 метрам подходим, ноль-семь на сближение... Сейчас мишень пока полтора градуса вправо, полтора градуса вверх от центра ВСК... Потихоньку подворачиваем... Так, дальность 80 метров, скорость ноль-четыре. Мишень практически в центре... Дальность 65 метров, мишень справа на одну клетку, полклетки вниз от центра ВСК... Ноль-три на сближение. Мишень сейчас подходит к центру ВСК где-то полградуса вниз, полградуса вправо... Небольшое перерегулирование идет. Штанга выдвинута, защелки выпущены, крюки открыты... Дальность 40 метров, мишень практически в центре ВСК... Так, дальность – 36. Мишень сейчас – одна клетка вправо... Дальность 30 метров, скорость ноль-два на сближение. Кресты совмещенные, примерно полградуса вправо и ниже... Дальность 20 метров, ноль-два на сближение... Немножечко уходит вправо мишень... Две клетки вправо мишень...

Руководитель полета Владимир Соловьев, чувствуя, что командир корабля не прочь перейти на ручное управление, сдерживает его:

– Подожди, Юра. Ход твоих мыслей понятен, но подожди.
– Подожду, подожду, – соглашается Гидзенко и продолжает вести репортаж. – Дальность 10 метров. Есть небольшое несогласование по крену... Нормально, возвращаемся потихонечку в центр ВСК... Мишень практически в центре ВСК, кресты совмещены. Дальность 7 метров... Мишень где-то полтора градуса вправо от центра ВСК... Так, потихонечку к центру подходит... Ждем касания... Узел новенький... Есть касание, есть мехсоединение!

В правом верхнем углу дисплея электронные часы отсчитывали секунды, показывая декретное московское время. В тот момент, когда изображение станции на экране дрогнуло (как это бывает при соприкосновении с ней корабля), там появились цифры: «12:20:57».

Очередной сеанс связи начался с доклада Юрия Гидзенко:

– Люки все открыты, кроме ФГБ. Давление выровнено, герметичность проверена. Вопросов у нас по этому делу не возникло никаких. Начали частичную консервацию корабля. Может быть, будем сейчас готовы к телевизионному репортажу. Но, я думаю, что не успею.

состоялся даже немного раньше планируемого – в 12:21:40 (по плану – 12:24). Затем российские космонавты приступили к контролю герметичности стыка между ТК и СМ, выравниванию давления и открытию люка в СМ. Наконец, перебравшись в переходную камеру СМ (ПрК), они открыли люк в основной рабочий отсек (РО) модуля.

Первой работой Сергея была зарядка аккумуляторных батарей (АБ) видеокамеры Camcorder. Затем Сергей и Юрий начали расконсервацию пультов и бортовых часов и телефонной связи. Командир экипажа Уильям Шеперд выполнил забор проб воздуха в СМ, а когда был открыт люк в ФГБ, то и там.

В сеансе 15:22–15:32 первый постоянный экипаж МКС дал свой первый телевизионный репортаж. В это время ЦУП снимал признак «мех. захват» в бортовой вычислительной машине и закрывал клапаны выравнивания давления (КВД) в СМ, остальные клапаны уже были закрыты экипажем. После репортажа космонавты занялись монтажом ассенизационного устройства (АСУ) на станции и успешно выполнили его. Это означало, что уже в первый день они могут ночевать на МКС как ее законные хозяева. Аналогичное устройство в ТК было законсервировано, как и другие требуемые системы корабля «Союз».

Еще одной важнейшей работой была прокладка воздуховодов и включение вентиляторов. Выполнили монтаж емкости для воды. ЦУП в это время «развлекался» проверкой срабатывания аварийной сигнали-

зации при выдаче команды «Вызов на связь» через американский сегмент. Звуковой сигнал о вызове экипаж легко услышал. Была успешно проверена связь с бортом из ЦУПа в Хьюстоне (ЦУП-Х) через ЦУП Москвы (ЦУП-М).



К сожалению, работу экипажа затрудняло неполное соответствие базы инвентаризации и реального состояния дел на станции. Космонавты задавали много вопросов. «Земля» всячески помогала, но так и не удалось найти кабель для подключения американского подогревателя пищи (экипаж использовал российский нагреватель), переходной адаптер для американской дрели Makita и средства личной гигиены.

ЦУП-М планировал уложить экипаж спать еще до 20 часов по ДМВ, но космонавты выходили на связь и в сеансе 23:05–23:15. И работ много, и заснуть в такой день не так

просто. ЦУП беспокоил рост давления в магистрали горячего, дважды открывался и закрывался клапан, но характер изменения давления еще окончательно не понятен.

3 ноября. 4-е сутки. Командир экипажа, которого Юрий и Сергей зовут Шеп, готовил сеть американских компьютеров к работе и подключение их к системе ранней связи ОСА. Через эту связь состоялась первая «приватная» медицинская конференция, которая теперь планируется ежедневно, и успешно прошла передача файлов. Российские космонавты готовили пакетную связь, которая является российским каналом передачи радиogramм, но «процесс» не пошел. Все радиogramмы – и российские, и американские – были переданы через ОСА.

Экипаж установил компьютер центрального поста (КЦП) на рабочее место, но подключить его не удалось. Сначала помешали технологические прокладки, которые стояли на разъемах, а об их снятии в документации ничего не говорилось. Но даже после снятия не удалось состыковать разъемы, так как не были найдены два разъема кабельной сети. Не найден также блок питания КЦП. Кроме того, не удалось выполнить загрузку на компьютер уточненной базы инвентаризации, привезенной на CD-диске.

Много времени было потрачено на подготовку системы «Воздух» к монтажу. Были выполнены операции по монтажу вакуумного насоса, микропроцессора, клапана ПКО, а также регенерация системы «Воз-

И он оказался прав. Хотя телевизионный репортаж в этом сеансе связи не предусматривался, но велико было желание экипажа показать ЦУПу начало постоянного присутствия человека на борту новой станции. К сожалению, эта инициатива и все предпринятые усилия не увенчались успехом. Как сообщил Сергей Крикалев, нашли два кабеля с маркировкой «video». Пробовали подключить к ним видеокамеру, но безрезультатно. А нужный кабель находился за панелью, которая была заложена грузами, и разбирать их пришлось почти до следующего сеанса связи.

В перерыве между этими сеансами в ЦУПе прошла пресс-конференция, в которой приняли участие первый заместитель генерального директора Росавиакосмоса В.В.Алавердов, генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов, директор NASA Д.Голдин, председатель межгосударственной комиссии В.А.Гринь, директор программы МКС ЕКА Ф.Лонгхерст, директор ЦНИИмаш Н.А.Анфимов. Они отметили значение прибытия на МКС первого экипажа для длительной работы на ее борту. Франк Лонгхерст, в частности, сказал: «Это историческое явление означает реальное начало очень волнующей новой фазы освоения человеком космического пространства, продолжение традиции присутствия человека в космосе, традиции, которую на-

чали наши российские партнеры, работая по программе «Мир»».

В сеансе, который начался в 15:22, экипаж пользовался уже средствами станции, а не корабля. Вскоре в ЦУПе увидели на экранах мониторов и телевизионную картинку – экипаж в модуле «Звезда». По этому поводу Владимир Соловьев заметил:

– Ну что, ребята, теперь мы видим – вы действительно на МКС. Первый экипаж на постоянной основе. Мы вас поздравляем.

– Спасибо, – ответил Крикалев. – Мы вас тоже поздравляем с началом работы.

– И благодарим за поддержку, – добавил Гидзенко.

– Может быть, что-нибудь скажете и для общественности, – предложил Соловьев.

Гидзенко начал первым:

– Мы рады, что наконец-то находимся здесь. Как вы видели, стыковка прошла нормально, без всяких проблем. Спасибо автоматике, «Курсу», баллистикам и всем остальным специалистам. Я надеюсь, все остальное тоже будет по плану.

Крикалев два года назад уже побывал в модулях «Юнити» и «Заря» с экспедицией STS-88, но сейчас у него ощущения иные:

– Эта станция будет теперь для нас домом. Здесь достаточно светло, чистый воздух. МКС должна быть постоянно обитаемой станцией, и мы начинаем ее обживать.

Уильям Шеперд тоже выразил свои чувства, но на английском языке. Гидзенко тут же перевел смысл его слов:

– Вот так Шеп всех поблагодарил.

– Теперь хорошо бы по-русски, Шеп, – попросил Соловьев.

Шеперд перешел на русский язык:

– У нас маленький видеосъемки сделан во время открытия люка. Если вы готов принимать, мы готов сбросить.

Трансляцию видеозаписи комментировал Сергей Крикалев:

– Вот это тот момент, когда мы отворачивали крышку люка. Уже корабельный люк открыт, открываем люк в станцию... Немножко неудобно было. Удлинитель не нашли, но открыли так, ручкой... Вот это открытие люка в ПрК. Еще света там нет... Вот пошли включать... Много мы ходили по этому изделию, когда оно было еще на Земле. И вот впервые мы сюда влетели, когда уже все по-настоящему.

Шеперд говорит по-английски, что с этого момента станция заработала для длительной экспедиции.

– Исторические слова, Шеп, – констатирует Соловьев.

Как отметил академик РАН Н.А.Анфимов, завершён начальный этап зарождения жизни на МКС. Экипаж первой длительной экспедиции прибыл на станцию и приступил к ее обживанию.

дух». Эти работы выполнял Юрий Гидзенко. А Сергей Крикалев занимался ремонтом АБ №4 и №5. Шеп уложил для сушки скафандры и скафандровые перчатки и смонтировал теплозащитные экраны для кислородных «шашек» (ТГК). Эта доработка появилась после пожара на станции «Мир» 23 февраля 1997 г.

4 ноября. 5-е сутки. Экипаж встал в семь утра по ДМВ (четыре часа по Гринвичу, далее времена в ДМВ). После завтрака быстрее всего был завершён монтаж системы очистки атмосферы «Воздух», которая была включена в 10:30. Космонавты закончили монтаж системы кондиционирования воздуха СКВ-1. Правда, тестовое включение системы не получилось, пришлось перенести его на 5 ноября. При подключении СКВ-1 экипажем была зафиксирована временная негерметичность стыка: на герметизирующей пасте появились мелкие пузыри (в компрессоре установки – фреон), которые исчезли через виток. Было выполнено и подключение жидкостного блока и блока дозаправки к системе генерации кислорода из воды «Электрон-ВМ». В бортовой документации не было указано, что кабели лежат отдельно в сумке, поэтому экипаж целый час искал их за панелями.

Много времени было потрачено на работу с компьютерами. Был подключен и проверен компьютер центрального поста (КЦП-1) и его лэптоп. Установка и подключение Wiener Power также были проведены успешно. Возник только вопрос по замене жесткого диска этого компьютера, но она была отложена. Все эти работы, согласно плану, должны были быть выполнены к 11 утра, но реально космонавты занимались ими весь день до 23 часов; из-за недостатка времени они не смогли разместить медицинское оборудование на места хранения и провести монтаж измерителя массы тела.

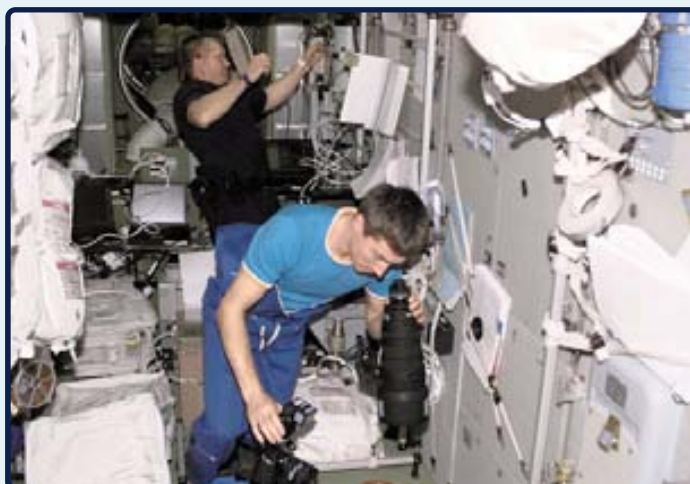
В сеансе 13:24–13:34 ЦУП-М зафиксировал отказ по квитанции трех двигателей 2-го коллектора СМ по каналу рыскания. В результате произошел автоматический довыбор этих двигателей на 1-м коллекторе. Анализ ситуации выявил предполагаемого виновника этой ситуации – датчик ДКО-1. Измеренное им давление отличалось от показаний других датчиков более чем на 7 атм. Поэтому был введен запрет контроля квитанций от датчиков давления.

Кроме российских пунктов связи, использовалась и американская система ранней связи ОСА, в т.ч. и для приватной медицинской конференции. Пока слышимость через нее плохая. Приходится говорить медленнее, чем обычно, и держать подальше гарнитуру.

5 ноября. 6-е сутки. У экипажа предполагался день отдыха, но ЦУП задействовал его для проведения ряда работ. С участием экипажа была успешно включена система СКВ-1. В течение дня проводились тесты пакетной связи. В первом сеансе радиодиаграмма полностью не прошла. Во вто-

ром – файл прошел, но экипаж не смог его прочитать. Зато успешными были переговоры с семьями и медицинская конференция. Космонавты пожаловались на невозможность нормальной работы с базой инвентаризации: она не позволяет вносить никаких изменений. Кроме того, они попросили сообщить им команды на открытие крышки иллюминатора №9 в СМ (диаметр – 426 мм). Наблюдать Землю через иллюминаторы диаметром 228 мм экипажу не нравится.

После разговора с семьями космонавты в качестве дополнительной работы собрали измеритель массы тела (наверное, не смогли ответить на вопрос родных, похудели ли они). Вечером, когда экипаж уже готовился спать (22:20), самопроизвольно выключилась СКВ-1. И с американской стороны возникли проблемы: они не смогли передать радиোগрамму с расписанием дня экипажа через ОСА.



Сергей Крикалев готовит оборудование к съемкам

6 ноября. 7-е сутки. Юрий с Сергеем в этот день работали с системой «Электрон-ВМ»: были проведены монтаж стабилизатора тока СТ-64, стыковка телеметрических разъемов к БИТС 2,12 и подключение контура системы терморегулирования КОБ1 к жидкостному блоку системы «Электрон». При монтаже СТ-64 выяснилось, что гермоплата, на которую устанавливался стабилизатор, загрязнена чем-то вроде эпоксидной смолы. По рекомендации ЦУПа, плата была удалена, поэтому полностью провести монтаж не удалось. Возникла проблема и при работе с контурами. Даже после двух попыток не удалось переключиться с контура КОБ1 на КОБ2, поэтому планируемое подключение КОБ2 к системе «Электрон» не состоялось. Успешно, хотя и со второй попытки, проведено включение блока СКВ-1 в сеансе 13:01–13:12. Со второй попытки прошло включение и блока сбора микропримесей в воздухе БМП.

Шеп работал с компьютерной сетью SSC и готовился к телевизионному репортажу «Неделя в космосе», который состоялся в сеансе 13:01–13:12. При подготовке этого режима была пропущена команда на включение телевизионного коммутатора, но ЦУП-М вовремя сообразил и дал команду подключить коммутатор с компьютера экипажа.

После обеда космонавты продолжали работать. Были проведены монтаж ТВ-монитора МЦ-27, проверка функционирования измерителя массы тела и подготовка к работе считывателя кодов системы инвентарного учета. Вечером состоялась конференция по планированию, но связь через ОСА была отвратительной. Пока «Электрон» не работает, космонавты используют для повышения уровня кислорода твердотельные генераторы кислорода (ТГК), или кислородные «шашки». В этот день было сожжено три «шашки».

7 ноября. 8-е сутки. Рабочий день экипажа*. Сергей продолжал монтаж системы «Электрон». В этот день он монтировал газоанализаторы кислорода и водорода и блок продувки азотом. Юрий заменил датчик дыма №7, устраняя отказ системы. Осталось только заново подключить систему сигнализации дыма к телеметрии. Шеп собирал и проверял работоспособность американской беговой дорожки TVIS.

Во второй половине дня Шеп с Сергеем обновляли базу данных по инвентаризации на компьютере Wiener Power, а Юрий демонтировал блоки БУПН системы управления бортовыми абонентами (СУБА) для подготовки рабочего места для системы «Электрон-ВМ».

Пока российские космонавты монтировали блок телевизионной коммутации для работы с дисплеем «Символ», Шеп передал через ОСА «картинку» беговой дорожки, а затем выполнил на ней первые физические упражнения. Теперь, наряду с велосипедом, члены экипажа смогут тренироваться и на дорожке. Смонтирована она там же, где и дорожка в «Мире», но зато снаб-

жена системой гашения динамических нагрузок. Насколько эта система эффективна, предстоит еще разобраться. Следующим тренирующимся на дорожке был Сергей. Юрию в этот день физкультура на TVIS не планировалась, но думаю, он не отказал себе в удовольствии побегать на ней.

В этот день опять отключился СКВ-1. На этот раз в связи с заполнением емкости для сбора конденсата. Чувствуется, что он работает эффективнее, чем БКВ-3 на станции «Мир». У экипажа неожиданно возникли проблемы с радиодиаграммами, переданными через ОСА: их не могут найти на компьютере. ЦУП отметил рост углекислого газа и рекомендовал экипажу изменить режим системы «Воздух» с 60% на 100%. Опять экипаж сжег три кислородные «шашки».

8 ноября. 9-е сутки. До завтрака все члены экипажа провели измерение объема голени. Запланированная им работа по измерению массы тела была отменена из-за продолжающегося анализа работоспособ-

* По выбору экипажа, помимо субботы и воскресенья им предоставляется один дополнительный праздничный день за экспедицию по американскому календарю и российскому. Экипажи выбрали 25 декабря (Рождество) и 1 января (Новый год).

ности аппаратуры. Тест измерителя массы тела по новой методике провел вечером Юрий Гидзенко. После завтрака – еще одно обследование: на ручном динамометре и измерение силы пальцев. И только после обследований, показавших силу их рук, Сергей и Юрий приступили к монтажу схемы воздухообмена для системы «Электрон». Этой работой экипаж занимался и после обеда.

Между специалистами по физической тренировке возникла дискуссия, по какой методике тренироваться экипажу и по какой – российской или американской – готовить дорожку. Пока физкультура не проводилась, так как в СМ большая влажность. Чтобы ее снизить, в сеансе связи 14:15–14:24 проведено включение СКВ-1 вместе с насосом откачки конденсата. СКВ-1 автоматически выключился. В причине разобрались быстро: не был установлен признак включения сигнализатора давления СБК. После перезагрузки команды СКВ-1 штатно запустился в 19:16:43. Еще одно замечание отмечено при циклировании батарей: вместо включения циклирования АБ №4 было включено циклирование батареи №6.

В сеансе 17:01–17:17 из-за несанкционированного включения экипажем дисплея «Символ» произошел перезапуск терминальной вычислительной машины ТВМ с сохранением содержания информации (контекста). Космонавты попросили присылать радиограммы без дополнительных символов в формате Word, а имеющие спецсимволы – в формате pdf, и напомнили ЦУПу, что еще не получили от него команд на открытие крышки иллюминатора №9. Из-за ошибки планирования при закладке точной программы была затерта информация в неотработавшем еще канале. В результате после коррекции базиса от звездного датчика БОКЗ не произошел возврат в равновесную ориентацию и станция осталась в орбитальной ориентации.

9 ноября. 10-е сутки. По просьбе российских членов экипажа, работу по монтажу радиолобительской связи им заменили на подготовку системы компьютерной сети. Этой же работой занимался и Шеп, только с американскими компьютерами. Для снижения влажности в станции система «Воздух» была переведена в режим осушки. Юрий в этот день провел медицинское обследование уровня физической тренированности на велоэргометре. На беговой дорожке занятия в этот день не планировались, только активный отдых.

После обеда все три члена экипажа проходили по маршруту срочного покидания. В связи с происшедшей накануне вспышкой на Солнце была экстренно развернута система американских радиационных детекторов и выданы рекомендации по защите от облучения.

Опять проблемы с СКВ-1. В этот раз он выключился, потому что не была включена система регенерации воды из конденсата, в которую должна поступать накопленная

влага. В результате вода через разделитель выплеснулась наружу и экипаж собирал ее салфетками. После включения СРВ-К, СКВ-1 был включен, и в этот раз система работала штатно. Американские специалисты по-прежнему возражают против использования нашей методики на TVIS. (Об этом надо было договариваться до полета, а не мешать экипажу тренироваться!)

10 ноября. 11-е сутки. По просьбе Юрия Гидзенко, утром ему была предоставлена возможность переговорить с семьей. Остальные члены экипажа в это время разогревали пищу. После завтрака для российских космонавтов было запланировано исследование сердца в покое. Шеп должен был через компьютерную сеть передавать данные на Землю, но, так как схема не была собрана, эту работу ему отменили. Пока все члены экипажа тренируются на беговой дорожке по российской методике.

Большую часть времени российские космонавты занимались монтажом кабель-



Юрий Гидзенко и общефизическая подготовка

вставки для уменьшения длительности индикаторного режима при проведении стыковки и расстыковки. Шеп продолжал бороться с кабельной сетью. Тесты пакетной связи пока результата не дали. В связи с космонавты входят, но передать ничего не удается. Экипаж не может найти эспандеры и средства личной гигиены.

Наконец-то открыли крышку иллюминатора №9!

11 ноября. 12-е сутки. У экипажа день отдыха, но российские космонавты попросили разнообразить его монтажом системы радиолобительской связи. Сергей Крикалев – большой ее поклонник, он первым из российских космонавтов получил право ею пользоваться и свой позывной. Успехом увенчалась передача радиограмм на борт и с борта через пункт в Петропавловске-Камчатском.

Космонавты попросили помочь им найти витамины и поинтересовались судьбой контейнеров из-под пищи: готовить ли их к удалению или к возвращению на шаттле. В сеансе 17:12–17:23 экипаж на связь не вышел, захотел отдохнуть. Пришлось вызывать его на связь через ОСА, чтобы выдать ряд рекомендаций. Сергей, вероятно, хорошо отдохнул днем, потому что начал заниматься физкультурой в 22:30, когда экипаж должен был ложиться спать.

12 ноября. 13-е сутки. Члены экипажа отдыхали, по своей инициативе занимаясь тренировками на беговой дорожке. Когда это происходило во время построения орбитальной ориентации, неоднократно срабатывал параметр «Ограничение дополнительной нагрузки». Поскольку ничего больше не включалось, это предупреждение не переросло в дефицит электроэнергии. Факультативно экипаж работал и с системой инвентаризации. Состоялись переговоры с семьями и приватная психологическая конференция, которая, по просьбе экипажа, была продлена еще на один виток.

13 ноября. 14-е сутки. В этот день состоялось несколько сеансов радиолобительской связи: два с Центром подготовки космонавтов в Звездном городке, один с Центром Годдарда и один с Центром Джонасона. Экипаж отдыхал третий день подряд. ЦУП проводил тесты стыковки ТКГ «Прогресс». Тест прошел штатно, кроме одного пункта: система «Курс» на ФГБ не перешла на второй комплект. В сеансе 22:57–23:12 произошло зависание лэптопа на первом посту. Перезагрузка не помогла. С борта опять не идет информация по пакетной связи.

14 ноября. 15-е сутки. Утром до завтрака все трое членов экипажа провели измерение массы тела. Шеп и Юрий работали с системой инвентаризации с использованием баркодера. Потратили 1,5 часа бесполезно: данные с баркодера в базу не попадают. Сергей вводил на лэптопе дополнительный формат для контроля закрытия крюков ФГБ при стыковке с ТКГ. По дополнительной радиограмме он отремонтировал лэптоп-1. После

замены жесткого диска операционная система Solaris выдала сообщение о том, что аккумуляторная батарея нуждается в замене, хотя индикатор заряда показывает 100%. При снятом внешнем питании лэптоп не запускается. Сергей попросил прислать на шаттле (полет 4А) дополнительный диск с операционной системой для установки на лэптоп-1.

В сеансе 21:59–22:12 отключился СКВ-1 в связи с заполнением контейнера для воды КТВ1. Экипаж подключил дополнительный контейнер и включил СКВ-1 с лэптопа. Произошел отказ тракта передачи файлов на борт через ОСА. Радиограммы переданы голосом.

15 ноября. 16-е сутки. Первой утренней работой экипажа был телевизионный сеанс «Жизнь на МКС» (10:29–10:39), а затем Сергей и Юрий проводили тренировку по телеоператорному режиму стыковки корабля «Прогресс». Закончилась она тестом отображения на дисплей «Символ». Картинка на «Символе» не держится. Один раз в три секунды меняется яркость и картинка плывет. На цветном ВКУ картинка устойчивая. Космонавты настолько увлеклись тренировкой, что не вышли на связь в сеансе 11:46–12:11.

Продолжение на с.8



А.Владимиров. «Новости космонавтики»

16 ноября в 04:32:35.943 ДМВ (01:32:36 UTC) со стартового комплекса площадки №1 космодрома Байконур произведен запуск РН 11А511У «Союз-У» №К15000-671 с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М1-4» (11Ф615А55 №253). Задачей запуска являлась доставка различных грузов на Международную космическую станцию.

В 04:41:25.3 корабль отделился от третьей ступени носителя на орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.660°;
- > минимальная высота – 194.3 км;
- > максимальная высота – 237.1 км;
- > период обращения – 88.512 мин.

Стартовая масса корабля составила 7285 кг. Полет проходил по традиционной двухсуточной схеме. На 3-м и 4-м витках «Прогресс М1-4» провел два включения дви-

гателя СКД: в 08:07:22 (величина импульса – 20.64 м/с, длительность работы – 52.3 сек) и в 08:45:32 (16.50 м/с, 41.8 сек) и перешел на орбиту с параметрами (виток 4):

- > наклонение – 51.600°;
- > минимальная высота – 260.4 км;
- > максимальная высота – 282.7 км;
- > период обращения – 89.744 мин.

Во вторые полетные сутки, 17 ноября в 05:37:23 на 17-м витке было проведено третье включение ДУ корабля. Длительность работы составила 3.5 сек, а величина импульса – 0.86 м/с. Параметры орбиты после включения (виток 18) составили:

- > наклонение – 51.600°;
- > минимальная высота – 262.7 км;
- > максимальная высота – 282.1 км;
- > период обращения – 89.753 мин.

Последняя серия маневров, проведенная 18 ноября на двух предстыковочных

1	2	3	4
03:58:37	22.33	59	СКД
04:20:57	1.2	30	ДПО
04:44:35	34.65	87	СКД
05:28:07	6.61	20.8	СКД
05:34:29	4.44	18.4	СКД
05:36:19	1.5	27.8	ДПО

1 – время проведения маневра, ДМВ; 2 – длительность работы ДУ, сек; 3 – величина импульса, м/с; 4 – тип ДУ

витках, была рассчитана специальным бортовым алгоритмом в автономном режиме по заложенной наземной станцией управления информации об орбитальном движении грузовика. В таблице приведены характеристики включений.

Стыковка в этот раз проходила на так называемый надирный стыковочный узел, расположенный по оси $-Y_{ФГБ}$ (см. НК №1, 1999).

Перечень грузов, доставляемых кораблем «Прогресс М1-4»

В грузовом отсеке, кг	
Оборудование для дооснащения бортовых систем	297.88
Оборудование для системы электропитания	7.20
Оборудование для системы обеспечения теплового режима	158.58
Оборудование для системы обеспечения газового состава	487.96
Оборудование для системы водообеспечения	80.02
Продукты питания	213.12
Белье, средства личной гигиены и индивидуальной защиты	92.52
Медицинское оборудование	3.86
Бортодокументация, посылка	17.79
Итого:	1358.93
В отсеке компонентов дозаправки, кг:	
Горючее	250.90
Окислитель	465.80
Кислород	44.00
Итого:	760.7
В СКДУ корабля, кг:	
Топливо	260.0
ВСЕГО:	2379.63
<hr/>	
Стартовая масса корабля	7285±5 кг
Заправка топливом:	
– окислитель	569.00 кг
– горючее	305.50 кг

Стыковка

В.Лындин. «Новости космонавтики»

18 ноября экипаж МКС ожидал прибытия автоматического грузового корабля «Прогресс М1-4». Готовясь к его приходу, Юрий Гидзенко и Сергей Крикалев собрали схему ТОРУ – телеоператорного режима управления стыковкой грузовика со станцией. Контроль за процессом сближения возлагался на российских космонавтов, и в случае необходимости они должны были взять управление на себя.

89 «Прогрессов» разных модификаций уже совершили полеты к орбитальным станциям. Все они, иногда не с первой попытки, но в конце концов достигали своей цели. Еще не было случая, чтобы «Прогресс» не доставил груз по назначению. С 1994 г. (с «Прогресса М-24») ТОРУ из экспериментального стал штатным средством повышения надежности стыковки, и космонавты не раз им пользовались.

Сегодняшняя стыковка несколько отличалась от всех предыдущих. Впервые корабль должен был причалить к модулю, который находился в середине станции. То есть ему предстояло подойти к надирному

(нижнему) стыковочному узлу Функционально-грузового блока «Заря». Учитывая, что при таком положении антенны ФГБ находится в невыгодных условиях работы и не смогут обеспечить уверенный захват корабля, была разработана иная схема сближения. Сначала грузовик идет, ориентируясь на систему «Курс» Служебного модуля «Звезда», а затем на этапе зависания перенацеливается на систему «Курс» ФГБ. Заместитель руководителя полета Виктор Благов предупредил экипаж, что при этом будет покачивание корабля, и изображение станет ходить по экрану. «Чтобы не восприняли это как «нештатку» какую-то», – сказал он.

05:54 ДМВ. Начался сеанс связи, во время которого запланирована стыковка «Прогресса М1-4» с МКС. Расчетное время касания космических аппаратов – 06:07 ДМВ.

– Видим бортовые огни, – докладывает Гидзенко.

– Я вижу «фару» в иллюминатор, – говорит Крикалев. – Грузовик висит напротив левой солнечной батареи.

– Сергей, как с мишенью? – спрашивает ЦУП.

– Пока никак, – отвечает бортинженер. – Еще далеко, и мы в тени пока.

– Когда будем переходить с «Курса» на «Курс», вы скажите нам, – просит Гидзенко, – мы тоже будем контролировать.

– Так, ожидайте в 2:58... Сейчас будет попадание захвата.

В 2:58 – это по Гринвичу. На борту МКС действует гринвичское время (GMT, оно же UTC), а в ЦУПе, как известно, – декретное московское (ДМВ), которое на три часа опережает гринвичское. Поэтому в детальных планах теперь присутствуют две шкалы времени: ДМВ и GMT.

– Мы выходим из тени, – сообщает Гидзенко, – подходим к ФГБ... Картинка плавает. Вижу стыковочный узел ФГБ, он гуляет по экрану... Так, станция уходит вверх. Наблюдаете, да?

– Да, наблюдаем, – подтверждает ЦУП. Гидзенко продолжает комментарий:

– Пока круговой поиск. Движки подрабатывают. Дальность 150 метров. Ноль-один на сближение... Вот потихонечку стабилизируется... Нет, опять уходит... Такое впечатление, что опять смотрит на нашу антенну носом... Вот поворачивается в сторону ФГБ... Так, опять качается. У него довольно приличные прокачки какие-то получаются по тангажу, т.е. пока не может

в захват перейти. Носом рыскает туда-сюда довольно ощутимо. Дальность немножко уменьшается, сейчас 120 метров, скорость на сближение ноль-один, ноль-ноль-девять.

На связь с экипажем выходит Виктор Благоев:

– МКС! Сейчас подберите положение, когда станция будет в видимости, и переходите на ручное управление.

– Понятно, – голос Юрия Гидзенко звучит вполне спокойно, хотя исход стыковки теперь будет зависеть, главным образом, от него.

– Включено ручное управление, есть индикаторный режим, – докладывает Крикалев. – Все, застabilизировался. Я наблюдаю в иллюминатор...

– Есть ручное управление, – сообщает Гидзенко. – Скорость минус ноль-два на сближение, дальность 113. В принципе совпадает с угловыми размерами... Погасил влево немножечко боковую скорость по рысканию. Сейчас стабильно стоит, а были довольно значительные колебания градусов по двадцать, двадцать пять, может быть. Пока мишень не различаю, вижу только стыковочный узел. Даю немножечко на подвод... Дальность около 80 метров. Крен почти выбран. Конечно, Солнце немножечко мешает. Оно делает такую засветочку на экране. Но, я думаю, поближе лучше будет видно... Так, выдаю на торможение немножечко, потому что картинка слабая... Я не пойму, я торможусь пока...

Сергей дополняет комментарий Юрия:

– Я наблюдаю в иллюминатор. Расстояние у нас метров 8–10, наверное. Примерно вблизи стыковочного узла. Скорость очень маленькая. Пока еще, видно, идет подвод... Расстояние метров 5, наверно.

– Тормозитесь, ребята! – предупреждает ЦУП.

– Торможусь, торможусь. Нормально все, – успокаивает Гидзенко.

– Мишень видишь? – спрашивает Благоев.

– Нет, не вижу пока, – отвечает Гидзенко. – От Солнца большая засветка, я ничего не могу разглядеть.

И в таких неблагоприятных условиях космонавты работали спокойно. Сергей Крикалев оценивал обстановку через иллюминатор, а Юрий Гидзенко «рулил» грузовиком. Диалог между ними был сугубо деловым: «Есть отвод, идет расхождение» – «Ничего, сейчас я его подведу поближе» – «Юра, потихонечку начинает снова двигаться на нас» – «Притормаживаем...».

А тут еще в центре экрана появилось какое-то мутное пятно.

– То ли запотело там... – говорит Крикалев. – Это, похоже, стекло перед камерой. Потому что когда переходим на узкий угол, оно растягивается на весь экран.

По обоюдному мнению экипажа и ЦУПа, решили дождаться тени, а там при свете фары аккуратно пойти на стыковку. Как сказал Гидзенко, на отвод всегда успеем дать. С тем и расстались до следующего сеанса связи.

В ЦУПе сеанса этого ждали с большим нетерпением. И вполне естественным был первый вопрос к экипажу: «Как дела у вас?». А в ответ спокойный, будничный голос Юрия Гидзенко:

– Ну, в общем, состыковали.

Зато оператор ЦУПа не скрывал эмоций:

– О, ребята, поздравляем. Молодцы!

– В 3:47 касание было.

По ДМВ это 6:47. Секунды, конечно, экипаж не сообщил. Да и не до того им было. Главное, есть стыковка!

– Юра, чуть-чуть поподробнее, – просит Благоев. – Как все было? Что было, когда ушли из зоны?

А.Владимиров.

Касание было зафиксировано в 06:47:42 ДМВ 18 ноября на 34-м витке полета «Прогресса» (11407-м витке полета МКС). В момент стыковки орбитальный комплекс находился на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.597°;
- минимальная высота – 377.9 км;
- максимальная высота – 397.5 км;
- период обращения – 92.100 мин.

Гидзенко обстоятельно рассказывает:

– Висели. Дальность увеличилась метров до 40, до 50. Потом картинка получше стала, подошли поближе, до 20–30 метров. Это пятно, хоть и оставалось, но стало более размытым. Контур прорисовывались. И так потихоньку, потихоньку шли до метров трех, до пяти. Я все мишень никак не мог определить. Стыковочный узел видел, а мишень практически не угадывалась. Она в тени была. Но потом метрах на пяти, наверно, на трех метрах мишень стала более или менее различима. Убрали рассогласование по тангажу, по рысканию. И состыковались. Переходный процесс занял где-то минут-другую. Штанга втянулась, и где-то в 3:56, по-моему, крюки закрылись.

– Спасибо, мужики. Отлично! – благодарит космонавтов Виктор Благоев.

– Юрий Павлович! – обращается к своему тезке на орбите генеральный конструктор РКК «Энергия» Юрий Павлович Семенов. – Мы все внимательно смотрели, переживали. Вы – молодцы! Здорово сработали. Молодцы! Продолжайте так и действовать. Спасибо всем.

Главная задача дня выполнена. «Прогресс М1-4» прибыл на станцию назначения.

Экипажи на подготовке

Фото Д.Аргутинского



14 и 15 ноября в Центре подготовки космонавтов состоялись комплексные тренировки основного и дублирующего экипажей МКС-2, завершившие подготовку к полету на российском сегменте станции. 16 ноября Межведомственная квалификационная комиссия под председательством начальника ЦПК генерал-полковника П.И.Климука рассмотрела итоги подготовки обоих экипажей и сделала заключение о их полной готовности к выполнению космического полета на российском сегменте. В конце недели космонавты и астронавты отправились в США для завершения подготовки к полету на шаттле и американском сегменте МКС. Начало полета этой экспедиции намечено на 15 февраля 2001 г. на шаттле «Дискавери» по программе STS-102. – И.И.



Шеп сначала занимался инвентаризацией, а затем проводил измерения с акустическими дозиметрами. После обеда все члены экипажа занимались инвентаризацией оборудования. Юрий провел также регенерацию поглотительного патрона, а Сергей – фотосъемку разъема преобразователя тока АБ №4 и сброс информации на Землю через ОСА. На картинке четко виден согнутый контакт.

Хотя специалисты из ЦУП-Х доложили, что удалось восстановить работоспособность канала ОСА, все-таки оказалось, что это не так. Поскольку не работала и пакетная связь, радиogramмы пришлось передавать голосом.

В сеансе 00:03 на фоне орбитальной ориентации появилось сообщение «Ограничения включения дополнительных нагрузок». Так как экипаж собирался ложиться спать, говорить ему про снижение нагрузки не стали. В следующем сеансе связи за 5 минут до его начала пришло сообщение о выходе из строя передающей антенны по системе «Регул» в пункте в Улан-Удэ. Экстренно была переделана программа сеанса и удалось заложить суточную программу на 16 ноября через Петропавловск-Камчатский.

16 ноября. 17-е сутки. Инвентаризация оборудования – основная работа экипажа в этот день. Кроме этого, Юрий готовил систему вентиляции для приходящего ТКГ. Экипажу подбросили дополнительную работу: изменение схемы подачи ТВ-сигнала для включения ТОРУ от ТВ-передатчика транспортного корабля. Шеп провел рекомендованные работы с системой ОСА, и теперь и радиogramмы, и голос идут через систему хорошо. У нас тоже все удачно: пакет прошел и с Щелковского пункта, и через Петропавловск. Как в жизни: то пусто, то густо.

После изготовления витой пары компьютер Wiener Power был подключен к компьютерной сети. На связь с экипажем первой экспедиции пришел экипаж второй. Юрий Усачев с товарищами по экипажу заканчивает тренировки в России и 18 ноября улетает в Америку, откуда и прилетит на шаттле к МКС в феврале 2001 г. В сеансе связи 14:15–14:50 состоялся телевизионный сеанс «Встреча с общественностью».

17 ноября. 18-е сутки. В этот день экипаж отдыхал, готовясь к предстоящей стыковке с кораблем «Прогресс». Космонавты выполнили только одну работу: соединение компьютера Wiener Power с американской частью сети.

Непонятная ситуация возникла с ростом углекислого газа до 8 мм при работающей системе «Воздух». Накануне вечером при достижении парциального давления углекислого газа 6 мм система была переведена в самый эффективный 6-й режим. Правда, перед сном систему вернули в обычный 4-й режим. Экипаж отправили отдыхать в 14:30.

18 ноября. 19-е сутки. Экипаж поднялся в 2 часа ночи. В тени 02:19–02:53 были включены огни на СМ. В 02:52 был включен «Курс» на ФГБ. В 04:09 была построена ориентация для стыковки. В 04:11:30

солнечные батареи СМ переведены в третью зону. В 04:23:30 включена система «Курс» на СМ. Экипаж в это время контролировал процесс сближения и стыковки по монитору. Все понимали, что стыковка будет непростой. Первый раз стыковка происходит не к продольному стыковочному узлу, а к надирному. Первый раз задействуются и «Курс» на СМ, и «Курс» на ФГБ с передачей управления «Курсу» на ФГБ в потрей режим «сближение». На рабочем месте руководителя полета – Виктор Благов. От него зависит успех дела, если автоматический режим не получится. От него и от Юрия Гидзенко, который готовится при необходимости взять управление на себя. Так и произошло (см. репортаж о стыковке на с.6).

После того, как отзвенели аплодисменты замечательному экипажу, началась будничная проверка герметичности. Затем – открытие люка и консервация ТКГ. Перед тем как лечь спать, Шеп провел забор проб воздуха. В очередной раз экипаж встал в 16 часов. Основной работой экипажа был прием радиogramм, но пакет не работал, и ОСА в режиме передачи файлов тоже работал неустойчиво. ЦУП в это время готовил баки ФГБ к дозаправке от «Прогресса», проверяя герметичность топливных магистралей.

19 ноября. 20-е сутки. У экипажа день отдыха. Состоялись переговоры с семьями. Экипаж попросил список удаляемого оборудования. Можно ли укладывать контейнеры из-под пищи на удаление? Космонавты заявили, что на сон у них сейчас уходит только 6–7 часов, остальное время – на размещение и подготовку мест для разгрузки оборудования. При передаче «пакета» он прошел с первого раза, но распаковать его не удалось. После уменьшения названия файла «пакет» передан и распакован успешно. ЦУП провел наддув атмосферы станции кислородом на 10 мм.

20 ноября. 21-е сутки. В этот день первой работой Сергея и Юрия планировался демонтаж стыковочного механизма ТКГ, для удобства его разгрузки. Но им рекомендовали не делать этого, если стыковочный механизм не мешает переносу грузов. В сеансе 11:28–11:43 по телеметрии были отмечены срабатывания датчика дыма в ПХО. Свернулись у экипажа – срабатывание ложное. Шеп занимался включением и проверкой компьютера для медицинского обслуживания, а Сергей менял доставленные на ТКГ аккумуляторные батареи для ноутбука.

«Пакет» в этот раз работал хорошо, передано восемь радиogramм. А вот американский сервер сегодня «завис» из-за сбоя в блоке питания. Основное время экипаж занимался переносом грузов с использованием системы инвентаризации. ЦУП провел наддув атмосферы станции кислородом на 10 мм и перекачал 220 кг горючего и 435 кг окислителя. Для завершения закрытия магистралей горючего и окислителя пришлось выдавать дополнительные команды через американский сегмент. Все прошло успешно. Космонавты попросили на будущее предусмотреть в доставляемых грузах какой-нибудь стол для приема пищи. Пока им ответа по укладываемым грузам в ТКГ нет.

21 ноября. 22-е сутки. Основная работа экипажа – разгрузка оборудования и ТВ-

сеанс с общественностью. ТВ-сеанс не состоялся по причине низкого качества связи. Экипаж отметил, что разгрузка идет медленнее, чем представляется в ЦУПе, и просил не дробить работы по переносу грузов. Еще один наддув атмосферы станции на 10 мм. «Пакет» работает успешно – все радиogramмы на борту.

22 ноября. 23-е сутки. До завтрака экипаж выполнил измерение массы тела и объема голени. Космонавты продолжали заниматься разгрузкой ТКГ. В конце дня они доложили, что разгрузка проведена на 70% и попросили еще два дня. Космонавты предложили продумать систему учета мешков, которые находятся в контейнерах с грузом. Из других работ, запланированных в этот день, выполнено только ознакомление с программой полета STS-97 (полет 4А). Были отменены работы по установке измерителей потока (ИП-1) в СМ для контроля герметичности и установка компрессора в АСУ. Поскольку экипаж не сразу нашел нужные разъемы, не было проведено и подключение велотренажера к телеметрии системы БИТС.

23 ноября. 24-е сутки. Это день медицинских обследований. До завтрака была проведена сдача крови для ее анализа с использованием американских и российских средств. После завтрака Сергей проводил подготовку к биохимическому анализу мочи, а Шеп и Юрий отвечали на пункты опросника «Периодическая оценка состояния здоровья». Затем к ним присоединился Сергей. До обеда был выполнен монтаж вентиляторов и системы осушки воздуха БОВ-91. После обеда – тренировка по оказанию первой медицинской помощи. Обученные оказывать помощь космонавты бесстрашно принялись менять пылесборники и вентиляторы в них. Шеп должен был провести монтаж датчика температуры 265 в жестком воздуховоде, но ему не хватило длины кабеля. К вечеру БОВ-91 был смонтирован и подключен к БИТС. Вечером в награду за хорошую работу у командира экипажа состоялись переговоры с семьей.

24 ноября. 25-е сутки. После утреннего осмотра станции у всех членов экипажа состоялся утренний туалет с исследованием мочи на биохимический анализ и изучение гематокритного числа крови. После завтрака заносились данные в медицинский компьютер: Шеп вводил данные по TVIS, а Сергей и Юрий – по опроснику пищи. После подготовки файлов для передачи через ОСА экипаж занялся разгрузкой грузового корабля. Были отменены работы по монтажу компрессорной установки для второго комплекта СКВ, монтаж записывающих устройств в телеметрическую систему БИТС.

Когда Солнце оказалось в плоскости орбиты, в сеансах 19:57–20:02 и 21:30–21:48 была проведена оценка эффективности солнечных батарей СМ и ФГБ. При этом была построена специальная ориентация (ось X СМ перпендикулярно плоскости, +Y – в сторону Солнца). При проведении теста СБ возник диспут с ЦУП-Х по методике расчета потребления на Node. С американской точки зрения, когда на ФГБ видят по телеметрии потребление 1750 Вт, на Node реально приходится 1500 Вт или меньше. При проведении оценки эффективности был зафиксирован

явный провал в балансе доходов и расходов электроэнергии на ФГБ. Был выполнен еще один наддув атмосферы кислородом на 10 мм. В программное обеспечение БВС были заложены измененные данные для прогноза прихода электроэнергии в систему электропитания.

Экипаж попросил удалить пустые сумки с шаттла (полет 3А, в них было оборудование), а американские специалисты хотят их вернуть на шаттле (полет 4А). Общее количество сумок около 20, общим весом 20 кг. Космонавты высказали свое недоумение по поводу ненахождения части доставленного на ТКГ оборудования, уложенного в контейнер №9.

В сеансе 18:26–18:54 экипаж не вышел на связь, а ЦУП-М планировал передать «пакет» через Петропавловск-Камчатский. Экипаж вышел на связь за две минуты до конца сеанса и высказал претензию, что слишком много зон связи в этот день (дополнительно американской стороной заказано 5 зон через ОСА) и некогда работать. Датчик температуры 265 все-таки был установлен в воздуховод, но для этого воздуховод пришлось перевернуть на 180°.

25 ноября. 26-е сутки.

День отдыха экипажа. Отдохнуть дали практически весь день. Только вечером Сергей и Юрий провели оценку мышечного аппарата рук и регенерацию воды из системы СРВ-К. ЦУП с завидной периодичностью наддувает атмосферу станции кислородом порциями по 10 мм. Вот и на этот раз был выполнен наддув атмосферы.

Не состоялась медицинская конференция и переговоры с экипажем STS-97 из-за плохого качества связи. Юрий высказал претензии ЦУПу по поводу очень частой коррекции голосом аварийной посадочной формы №14. В сеансе 14:36–14:46 сработала система «Сигнал» – 10-й датчик дыма моргал, все остальные горели в течение нескольких секунд. Потом сигнализация сбросилась. Предположительная причина срабатывания системы – пыль в ПрК.

26 ноября. 27-е сутки. У российских членов экипажа утром состоялись переговоры с семьями, а у Шеперда – в середине дня, когда в Америке наступило утро. Так как экипаж закончил с разгрузкой ТКГ, то запланированная на 27 ноября разгрузка уже не нужна и лучше утром провести работы по монтажу оборудования, а вечером, возможно, придут данные по загрузке и можно будет приступить к ней – таково было предложение экипажа. Вечером состоялись переговоры с экипажем STS-97. Цель переговоров: обсудить действия во время стыковки шаттла.

27 ноября. 28-е сутки. Самая трудная работа в этот день досталась Юрию. Сначала он работал по замене блока в системе обеспечения температурного режима СОТР, а затем провел целый ряд замен в АСУ СМ. Сергей в это время устанавливал дополнительные блоки записывающих устройств в

телеметрическую систему БИТС. Затем все трое провели еженесячное обслуживание беговой дорожки.

После обеда началась укладка отработанного оборудования в ТКГ. Этой работе предшествовал доклад экипажа о выходе из строя лэптопа-1. Сначала появилось сообщение, что не найдено сетевое окружение, затем появилось сообщение об ошибке. Все меры по ремонту компьютера к успеху не привели. Скорее всего, испорчен жесткий диск. И опять причина пока непонятна. Космонавты попросили открывать иллюминатор №9 с Земли и спросили, какими часами теперь пользоваться, так как самые точные часы были в лэптопе-1. Проведенная сверка показала, что бортовые часы отстают от времени в ЦУПе на 17 секунд.

В дополнение к случившемуся, в сеансе 18:34–18:46 произошел останов вентилятора в блоке микропримесей БМП. Но здесь ЦУП решил бороться. На следующем витке вентилятор запускают вновь. Он работает два витка и вновь останавливается. Тогда ЦУП идет на хитрость. Запуск



Бортинженер на главном посту управления Служебного модуля

вентилятора производят с отменой опроса параметра «наличие питания БМП» – и все получается. Вентилятор стал работать штатно.

Состоялись первые наблюдения возможных катастрофических явлений по эксперименту «Ураган». В этот день объектом исследований стал пульсирующий ледник в горах Патагонии (Южная Америка), который грозит перекрыть русло горной реки, что может привести к крупной катастрофе в этом районе.

28 ноября. 29-е сутки. Основной работой экипажа была укладка отработанного оборудования. Хотя были выполнены и другие задачи. К телеметрии был подстыкован велоэргометр. Правда, для этого пришлось расстыковать разъемы СКВ-2. Когда Сергей расстыковывал разъемы на СКВ-2, он обратил внимание на большое количество влаги в районе компрессора. «Для его изоляции нужно примерно 4 часа», – сказал он. А вот Юрий высказал претензию к однообразному рациону питания.

На связь с экипажем приходила специалист по лэптопу. Первая ее рекомендация – запустить систему Solaris в неполной кон-

фигурации – успеха не принесла: формируется та же ошибка. Тогда было предложено для набора статистики по испорченному сектору жесткого диска запустить систему Windows и оставить компьютер включенным на несколько дней, периодически запуская программу сканирования диска.

В сеансе 17:36–17:46 экипаж доложил о металлическом скрежете и запахе горелой изоляции в районе панели 404 СМ. По указанию ЦУПа были отключены вентиляторы ВТ2 и ВТК2, расположенные за этой панелью. После открытия панели было выявлено разрушение лопасти вентилятора ВТК2, предположительно из-за попадания постороннего предмета. Вентиляторы пока оставлены в выключенном состоянии. Наддув станции кислородом в этот раз был всего лишь на 5 мм.

29 ноября. 30-е сутки. В этот день тоже много времени уделялось укладке отработанного оборудования. Наддув станции кислородом был как обычно – 10 мм. Кроме того, проводились другие виды работ. Были выполнены фотографии на цифровой фотоаппарат внутренней поверхности стыковочных конусов ФГБ и СМ, к которым стыковались ТК и ТКГ, для оценки их состояния. Затем был проведен тест телекамеры ТКГ при управлении от ТОРУ. Шеп в это время вел ТВ-репортаж для Челленджерского центра. Затем состоялась установка сменной панели ЗСПН2 на рабочее место в КОБ1.

Исследование состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной нагрузке планировалось Сергеем, а Юрий должен был помогать ему. Но они решили поменяться. И в результате тест сделал Юрий.

Практически в прямом эфире проходил ТВ-репортаж для программы «Здесь и сейчас». Сразу же после записи сеанса материал был пущен в эфир. В этот день «пакет» работал неустойчиво и радиogramмы передавали через ОСА.

30 ноября. 31-е сутки. Укладка оборудования была продолжена. В то же время было проведено и гидравлическое подключение панели ЗСПН2 к КОБ1. Наддув станции кислородом был как обычно – 10 мм. После обеда Сергей подготовил лазерный дальномер ЛДИ-11 для работы во время расстыковки ТКГ. ЦУП предложил космонавтам закрыть люк в ТКГ в 16:50. «Люк мы закроем, но пока нештатной ручкой», – сообщили космонавты.

В сеансах 17:10–17:21 и 18:41–18:57 ЦУП проводил продувку и вакуумирование магистралей ТКГ. В сеансе 20:14–20:36 ЦУП запросил экипаж: «По телеметрии люк у вас еще не закрыт». – «Все, закрываем». После закрытия люка состоялась проверка герметичности ТКГ.

Примечание. Столь краткое пребывание ТКГ в состыкованном состоянии объясняется боязнью американцев, что двигатели ТКГ «заплюют» шаттл, когда он пристыкуется к МКС.

Новости МКС

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Enterprise: подробности проекта

11 октября РКК «Энергия» им. С.П.Королева и ее партнер Spacelab Inc. получили престижный приз «За проект и инженерию» (Design & Engineering) известного американского журнала Popular Mechanics за проект модуля Enterprise для МКС. Приз получали вместе президент «Энергии» Юрий Семенов и директор Spacelab д-р Шелли Харрисон (Shelley A.Harrison). Надо заметить, что журнал Popular Mechanics имеет 9 миллионов читателей во всем мире, так что награда такого издания вполне заслуживает уважения. Но что наиболее ценно – на церемонии вручения приза состоялась расширенная презентация модуля Enterprise. Наконец стали известны некоторые технические подробности проекта.

Enterprise представляет собой многоцелевой обитаемый коммерческий модуль, который будет пристыкован к надирному стыковочному узлу Энергетического модуля «Заря» российского сегмента МКС. Диа-

метр модуля составляет 2.7 м, длина – 8 м. Внутренний герметичный объем – 44 м³. Enterprise будет оснащен всем необходимым для предоставления услуг по проведению лабораторных научных исследований в условиях микрогравитации, а также ресурсов и площадей для хранения грузов и оборудования.

На модуле также будет создана телевизионная и интернет-студия, которые, как ожидается, станут первыми в мире объектами широкого вещания в космосе. Студия на борту модуля Enterprise предназначена для производства учебных, развлекательных и информационных программ космического содержания, а также программ рекламного-маркетингового характера для самой широкой аудитории во всем мире. И хотя до запуска Enterprise еще долго, первые элементы студии в космосе решено уже сейчас отработать на борту модуля «Звезда».

В состав оборудования для проведения научных экспериментов на борту Enterprise входят 64 ящика (локеры – этикетки шкафики для полезной нагрузки, аналогичные локерам на МКС и шаттле) и четыре контейнера типа выдвижных международных стандартных секций ISIS. Интерфейсы научной аппаратуры соответствуют стандарту Express NASA и совместимы с требованиями программы МКС. На борту модуля Enterprise будут размещены также наружные средства для проведения научных экспериментов.

Конструкция корабля-модуля Enterprise создается на базе российского грузового корабля «Прогресс М2» разработки РКК «Энергия». Модуль будет состоять из двух секций. Первая – научно-складская, где должны размещаться локеры для хранения оборудования и грузов, а также стоять секции для подключения научного оборудования. Вторая – мультимедийная, где будет располагаться студия. В середине через весь модуль будет идти сквозной «коридор» сечением 1x2 м. С обоих концов модуля должны стоять стыковочные узлы: на носу – активный для стыковки с «Зарей», на корме – пассивный, для приема «Союзов» и «Прогрессов».

Для электропитания модуля Enterprise РКК «Энергия» и Spacelab обеспечивают разработку и размещение на Служебном модуле «Звезда» дополнительных солнечных батарей (правда, не понятно – будут ли это те ДСБ, которые уже разработаны и изготовлены в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева для установки на основных СБ «Звезды»). Средства связи модуля обеспечиваются за счет Универсальной системы связи Spacelab, предусматривающей двустороннюю связь через систему спутников Inmarsat. Это будет канал связи с пропускной способностью 64 кбит/с, альтернативный системе TDRSS.

Enterprise вводится в состав МКС вместо Модуля стыковочно-складского (МСС),

который первоначально планировался как вклад российской стороны в создание МКС. Запуск модуля Enterprise запланирован на март 2003 г.

РКК «Энергия» и компания Spacelab совместно разрабатывают модуль Enterprise в рамках партнерских отношений. Обе фирмы совместно учредили компанию с ограниченной ответственностью Space Station Enterprise LLC, которая будет осуществлять управление проектом. РКК «Энергия» является головной организацией по разработке, изготовлению и эксплуатации модуля. Spacelab определяет функциональные требования к модулю и является головной организацией в разработке средств размещения полезных нагрузок.

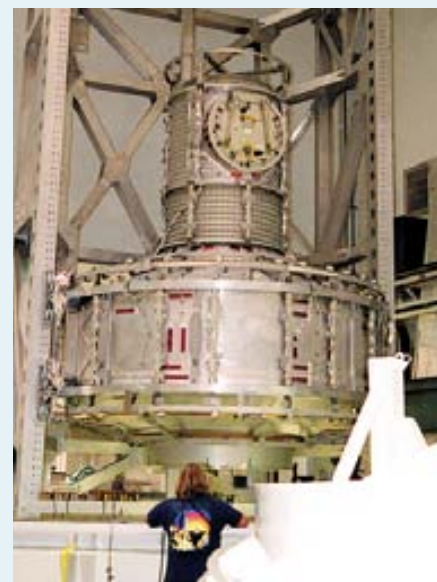
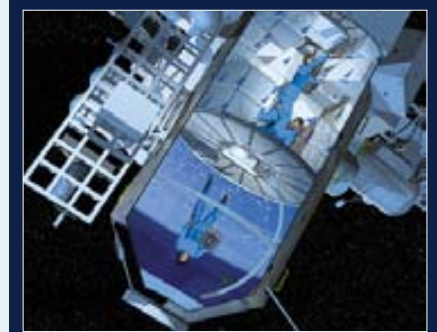
Американская Шлюзовая камера готова к старту

2 октября в барокамере Космического центра им. Кеннеди завершились пневмоиспытания американской Шлюзовой камеры (ШК) для МКС. ШК построена компанией Boeing. 6.5-тонный «тамбур в космос» был разработан специально с тем прицелом, чтобы из него экипаж станции мог выйти наружу как в американских скафандрах EMU, так и в российских «Орлан-М».

В ходе испытаний ШК «поднимали» на высоту 122 км. Затем в течение 120 часов датчики давления контролировали параметры как внутри ШК, так и внутри вакуумной камеры. ШК подтвердила свою герметичность.

ШК имеет длину 6.1 м, максимальный диаметр 4.0 м и весит 5.8 т. Она состоит из двух отсеков. Первый – шлюзовой – используется собственно для процесса выхода членов экипажа станции в открытый космос. Второй – отсек оборудования – служит для хранения скафандров, а также оборудования для работы снаружи. В этом отсеке в ночь перед выходом в кислородной атмосфере будут ночевать астронавты и космонавты. Это сократит процесс десатурации (вымывание азота из крови).

Запуск ШК намечен на 17 мая 2001 г. Ее выведет на орбиту шаттл «Атлантис» в ходе полета STS-104 (полет 7А в графике сборки МКС). ШК из грузового отсека шаттла будет



перенесена с помощью дистанционного манипулятора станции на правый стыковочный узел модуля Unity, где и останется на весь полет МКС.

Испытания на грани «фола»

2 ноября в Летно-исследовательском центре им. Драйдена NASA на авиабазе Эдвардс (шт. Калифорния) прошли испытания демонстратора «спасательной шлюпки» X-38 для МКС. Первоначально они планировались на 1 октября, но были задержаны из-за технических проблем. Это был первый полноценный полет атмосферного аналога V-131R с отделением от самолета-носителя. Испытания сопровождались рядом крупных отклонений от штатной программы, но, к счастью, завершились успешной посадкой.

V-131R представляет собой модель корабля для аварийного возвращения на Землю экипажа МКС (Crew Return Vehicle, CRV) в масштабе 4:5. Этот демонстратор, в отличие от всех предыдущих моделей X-38, полностью повторяет обводы CRV. Прежде всего, это касается закругленной хвостовой части КК. Форма V-131R полностью соответствует беспилотному образцу CRV, который сейчас изготавливается в Космическом центре им. Джонсона для летных космических испытаний. При головной роли США в проекте X-38 также участвуют Германия, Бельгия, Италия, Нидерланды, Франция, Испания, Швеция и Швейцария.

В ходе испытательного полета 2 ноября был впервые испытан полноразмерный параfoil (парашют типа «летающее крыло», на котором прыгают парашютисты-профессионалы, только очень большой и с очень сложной системой развертывания). Это самый большой параfoil, который когда-либо испытывался в мире, площадью около 700 м² (в полтора раза больше площади крыльев самолета Boeing-747). Также был впервые испытан и полномасштабный тормозной парашют диаметром 24.4 м, вводящийся перед параfoilом.

Как и в предыдущих испытаниях, V-131R был подвешен под крылом самолета-носителя B-52, выделенного из состава ВВС США специально для NASA. В 12:20 по мест-

ному времени на высоте 11125 м демонстратор отделился от самолета-носителя и отплавил в свой первый самостоятельный полет. Сразу после отделения на V-131R возникли проблемы с управлением, что привело к вращению по крену против часовой стрелки, причем угол крена достиг 360°. Иными словами, демонстратор непредвиденно выполнил «бочку». Но, к счастью, вскоре этот «высший пилотаж» прекратился: как и планировалось, через 24 сек после отделения от B-52 произошел ввод тормозного парашюта, и вращение по крену прекратилось.

Вторая проблема произошла на высоте около 5800 м, когда началось разворачивание параfoilа. При этом X-38 имел нештатную ориентацию носовой частью вверх. Однако параfoil развернулся без повреждений и привел V-131R к безопасной посадке. В 12:29, оставив короткую борозду в красноватой почве пустыни Мохаве, X-38 приземлился на базе Эдвардс с отклонением менее 800 м от расчетной точки. Посадочная скорость была менее 60 км/ч. Аппарат совершил посадку с небольшим углом рысканья (около 30° влево), так как его немного крутило на стропах параfoilа в последние секунды полета.

После завершения столь напряженного полета менеджер программы X-38 Джон Мьюрейтор (John Muratore), утерев пот со лба, заявил: «Сегодня наш проект стоял перед серьезным испытанием. Большинство систем работало хорошо, но некоторые дали сбой. Мы собираемся разобраться в результатах этого испытания, доработать проект и повторить полет снова. В этом – природа испытательных полетов».

Новые испытательные полеты V-131R в ЛИЦ им. Драйдена планируются на конец 2000 и на 2001 г. Они должны завершиться примерно за полгода до сброса с шаттла беспилотного X-38 в августе 2002 г.

По материалам ЛИЦ им. Драйдена

Для Тито люк на МКС не закрыт

Россия рассматривает возможность продажи места в корабле «Союз» для МКС частным заказчиком. Такие КК должны отправляться к станции каждые шесть месяцев как спасательные транспортные средства для экстренной посадки экипажа МКС. Пока для доставки к станции таких «Союзов-спасателей» рассматриваются в основном экипажи из двух космонавтов, так как большая часть основных экспедиций будет прибывать на станцию на шаттлах. Третье место на «Союзе» и могут занимать «космические туристы».

Таким предложением уже заинтересовались многие зарубежные компании. ЕКА в настоящее время рассматривает возможность отправки на борт МКС одного из своих астронавтов вместе с российским экипажем.

Однако первым пассажиром «Союза-спасателя», запуск которого намечен на апрель 2001 г., может стать Деннис Тито, подписавший контракт на 20 млн \$ с компанией MirCorp о полете на станцию «Мир». Поскольку в ноябре российское правительство фактически поддержало решение Сове-

та главных конструкторов о затоплении «Мира» в конце февраля 2001 г., полет Тито на «Мир» стал практически невозможным. Контракт можно было бы спасти, отправив Тито на МКС. 16 ноября Тито в интервью Internet-изданию space.com сообщил, что начал готовиться к шестидневному полету на МКС. Но его включение в экипаж экспедиции посещения необходимо согласовать, как минимум, с Росавиакосмосом и NASA.

Для российского и американского агентств такое заявление оказалось полной неожиданностью. Пока «Энергия», владеющая контрольным пакетом акций MirCorp и принимающая участие в формировании экипажей «Союзов», официально не подала запрос в Росавиакосмос на включение Тито в состав экипажа апрельского «Союза». А вот NASA решило заранее огласить свое мнение. 28 ноября на пресс-конференции в Космическом центре им. Кеннеди менеджер NASA по работам на МКС Роберт Кабана заявил: «Я думаю, что мы должны были бы подождать и внимательно рассмотреть этот вопрос. В настоящее время должностные лица NASA пока не ведут переговоры на эту тему с их коллегами из Росавиакосмоса».

Кабана добавил, что, по имеющейся у него информации, Росавиакосмос до сих пор не получил никаких официальных запросов от MirCorp или РКК «Энергия». «Тем не менее, – отметил Кабана, – NASA и его международные партнеры пока находятся на самых первых этапах огромной серии космических полетов по сборке станции. Я думаю, в настоящее время, на этапе сборки станции мы должны выполнять на ней огромную работу, для чего хотели бы иметь там профессиональных астронавтов. Однако, возразили бы мы против [возможного предложения о полете Тито на МКС] или нет, я не могу сейчас сказать. Мы рассмотрим такое предложение в надлежащее время, когда русские поставят нас в известность и сообщат, что они собираются сделать».

Так что NASA не закрыло дверь (а точнее люк) для Денниса Тито на МКС.

По информации «Интерфакс», ИТАР-ТАСС и space.com

☞ 30 ноября 2000 г. решением Межведомственной комиссии под председательством генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева по согласованию с NASA два российских космонавта получили назначения в экипажи шаттлов по программе сборки МКС. Космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК подполковник Юрий Валентинович Лончаков утвержден в составе экипажа STS-100 (полет 6А на МКС), старт которого планируется на 19 апреля 2001 г. С июня 2000 г. Ю.Лончаков находился в командировке в США, являясь координатором ЦПК в Космическом центре им. Джонсона. NASA объявило о назначении Ю.Лончакова 28 сентября 2000 г., и уже в октябре он приступил к подготовке к полету в составе экипажа. Космонавт-испытатель РКК «Энергия» Федор Николаевич Юрчихин получил назначение в экипаж STS-110 (полет 8А). Старт шаттла по этой программе намечен на 17 января 2002 г. Экипаж STS-110 NASA еще не объявляло. На подготовку в Центр им.Джонсона Ф.Юрчихин отправится сразу после Нового года. – С.Ш.



V-131R совершил посадку в пустыне Мохаве

Модель-копия корабля «Шэнь Чжоу»

Предлагаем вниманию читателей сокращенный перевод статьи сиднейского корреспондента газеты *Spacedaily.com* Морриса Джоунза (*Morris Jones, morrisjones@hotmail.com*), посвященной анализу модели китайского космического корабля (КК) *Shenzhou*.

15 ноября. Прошел год после летных испытаний «Шэнь Чжоу». Первый корабль был запущен в беспилотном варианте, но в конечном итоге подобный аппарат должен вынести на орбиту первых китайских космонавтов. Несмотря на то что программа *Shenzhou* в последние месяцы была у всех на устах, второй КК так и не запустили. Невозможно также узнать, когда состоится следующий полет. Однако корабль активно выступал на других «фронтах».

Целый ряд его точных копий, наводнивших мир, привлек внимание «космических аналитиков». В отсутствие открытого доступа к полному КК, эти «тихие послы пилотируемой космической программы Китая» стали самыми выдающимися средствами исследования корабля.

Применение моделей-копий КА для «паблисити» и пропаганды имеет давнюю историю. Советский Союз эффектно использовал для поднятия своего «веса» в глазах Запада точные масштабные копии первых спутников и ранних аппаратов для исследования глубокого космоса. Высокопоставленные советские визитеры обычно дарили их во время своих зарубежных турне. Дары, конечно, представляли определенную ценность для получателя, но их значение для пропаганды советских достижений было неизмеримо выше... Даже сегодня посетителя штаб-квартиры ООН в Нью-Йорке приветствует своим блеском первый спутник, висящий в холле.



Модель-копия «Шэнь Чжоу». Обратите внимание на странную конструкцию в верхней части

Несомненно, воздействие этого пропагандистского трюка отразилось и на американцах, которые позже часто дарили модели образцов лунного грунта, сопровождаемые национальным флагом, который несли «Аполлоны».

Однако в наибольшей степени эта ранняя советская стратегия повлияла на китайцев, которые у себя на родине выставили на показ полноразмерные макеты «Шэнь Чжоу», а также разослали уменьшенные копии по выставкам и космическим агентствам.

Главная функция моделей-копий – укрепление имиджа программы *Shenzhou* и Китая вообще. Каково же мнение аналитиков?

Исследование Стивенем Петроном модели, сфотографированной, очевидно, в КНР, легло в основу недавних модификаций раздела *Shenzhou* Интернет-энциклопедии Марка Вэйда. На другом конце света неутомимый Свен Гран, который уже десятилетия снимает завесу секретности с космических проектов,



Реальный «Шэнь Чжоу»: телекадры сборки первого китайского космического корабля

сделал обзор фотографий идентичной модели, подаренной Шведской космической корпорации. Да и другие фото макетов *Shenzhou* спорадически появляются в Интернете.

Что же можно сказать, изучив точную копию «Волшебного корабля»?

➤ Копии во многом подтверждают ранее предполагавшуюся конструкцию КК, но слишком мало добавляют к пониманию общей технической концепции аппарата. Детальность модели зависит от того, что хотели подчеркнуть ее изготовители.

➤ По фотографиям представляется, что копии имеют большое сходство с «Шэнь Чжоу» в области главных элементов. Однако, вследствие отсутствия сопроводительной документации, они ничего не говорят о приборном составе и двигателях корабля.

➤ Более того, они даже запутывают составление «технического портрета» конструкции. Свен Гран, например, отметил деталь золотого цвета, торчащую из орбитального модуля модели, но понятия не имеет о том, что она изображает фактически. Гран предположил, что это антенна. Может быть, но в описании копии о ней нет никаких сведений.

Однако некоторую полезную информацию выудить все-таки можно. Так, в частности, копии показывают, что реальный корабль имеет два раскладных «набора» солнечных батарей, в чем оставались сомнения даже после завершения первого полета.

Основная двигательная установка *Shenzhou* имеет четыре камеры и сильно отличается от того, что мы видим в хвостовой части российского «Союза». Корректирующие двигатели, особым образом расположенные на орбитальном модуле (ОМ), предполагают, что этот отсек КК способен маневрировать после отделения от остальной части аппарата.

Зачем? Возможно, ОМ изначально проектировался как долгоживущий спутник, совершающий автономный полет после схода с орбиты пилотируемой части корабля. Может быть, предполагалось стыковать модули к будущей китайской космической станции, где они могли бы использоваться для увеличения объема отсека экипажа или действовать как система коррекции орбиты.

Можно допустить, что этот блок представляет собой промежуточную фазу для испытаний более сложного модуля космической станции, а китайцы хотят получить технический опыт, испытывая подсистемы станции с помощью такого блока.

Но самый странный объект – конструкция, размещенная в передней части ОМ. Может быть, это система наподобие стыковочного агрегата «Союза»? Тогда зачем она присутствует на корабле, который не сближался ни с какими объектами? К сожалению, анализ копий оставил специалистов в еще большем недоумении, чем прежде.

Конструкция в их передней части отличается от того, что было на реальном КК. Это несимметричная комбинация лучевых элементов и арочной конструкции. Китайцы никак не прокомментировали ее назначение. Это может быть что угодно.

Нельзя сказать, насколько точно модель-копия соответствует кораблю, совершившему первый полет. Но на ней присутствуют две системы явно различного назначения. Первая – это полукольцо, которое могло быть частью системы стыковки. В полной версии это окружность, служащая



Что бы это значило? В таком положении микродвигатели ОМ будут «дуть» на спускаемый аппарат

амортизатором и направляющей для выравнивания. Вторая система – прямоугольный блок со складными лучевыми конструкциями – изначально могла быть имитацией внешнего приборного отсека, используемого при полетах без стыковки.

Конечно, Китай сумел частично заполнить вакуум, образованный из-за отсутствия видимого продолжения программы, показав эти макеты. Они смогли возбудить интерес к проекту среди аэрокосмического сообщества, а также несколько развлекли «космических аналитиков».

Кстати, изготовить копии гораздо проще, чем сделать корабль. Причем они, вероятно, более эффективны как средство пропаганды, чем собственно космический полет. Китайцы даже смогут получить какие-то деньги, торгуя масштабными копиями *Shenzhou* так же, как они продают модели своих ракет *Long March*. Однако в дальнейшем интерес к программе сможет поддержать только реальный запуск второго корабля.

Перевод и обработка И.Афанасьева
Использованы фото с веб-сайтов Свена Грана и Чен Ланя

Сто полетов шаттла

И. Лисов. «Новости космонавтики»

В ночь с 30 ноября на 1 декабря 2000 г. небо над мысом Канаверал озарилось пламенем и содрогнулось от рева ракетных двигателей. Начался 101-й полет Космической транспортной системы, более известной как Space Shuttle – «Космический челнок».

Разработка многоразовой транспортной космической системы была санкционирована президентом США Ричардом Никсоном 5 января 1972 г. При расчетной стоимости разработки и изготовления двух летных кораблей в 5.5 млрд \$ плюс 1 млрд на непредвиденные расходы и инфляцию фактические затраты составили 9.9 млрд \$. Однако инфляция в США в эти годы выражалась двузначным числом, так что в ценах 1972 г. шаттл обошелся в 6.654 млрд – почти по смете. Кроме «Колумбии» (OV-102) и «Челленджера» (OV-099), были выпущены «Дискавери» (OV-103), «Атлантис» (OV-104) и в 1991 г. – «Индевор» (OV-105).

Первый пуск «Колумбии» состоялся 12 апреля 1981 г. – в день 20-й годовщины полета Юрия Гагарина и на два с половиной года позднее расчетного срока. За неполные двадцать лет пять кораблей системы Space Shuttle выполнили 100 космических полетов – в среднем по пять в год. Такое количество пусков имеют лишь корабли семейства «Союз» всех типов, от 11Ф615 до «Союза-ТМ», и вместе с беспилотными испытательными полетами. Однако это на порядок меньше частоты полетов, заложенной в проект: от ввода системы STS в эксплуатацию в 1980 г. и до ее завершения в 1991 г. планировалось выполнить 560 полетов с частотой один раз в неделю!

К моменту первого старта считалось, что шаттл заменит собой почти все американские носители, выводя на коммерческих условиях грузы правительственных ведомств США, частных фирм и зарубежных заказчиков. Однако с многоразовых кораблей было выведено всего 43 крупных гражданских КА (в том числе три АМС), и из этого числа 27 крупных КА были запущены в 1982–1986 гг. После гибели «Челленджера» система практически не применялась для коммерческих запусков, США возобновили производство одноразовых РН, а первенство в космическом «извозе» перехватила европейская РН Ariane.

Лишь в шести случаях использовалась уникальная возможность шаттла по ремонту КА на орбите (SMM, Syncom 4 F3, Intelsat 6 F3 и трижды «Хаббл»), и пять раз возвращались с орбиты ранее запущенные космические аппараты (Palara B2, Westar 6, LDEF, Eureca, SFU). Правда, в целом ряде полетов с шаттла выводились и затем возвращались на борт автономные КА типа SPAS, Spartan и WSF.

Лишь через 14 лет после первого полета шаттл впервые выполнил доставку пассажиров и грузов на орбитальную станцию. С февраля 1995 по октябрь 2000 г. многоразовые корабли осуществили одно сближение и девять стыковок с российской орбитальной станцией «Мир», а затем пять полетов со стыковкой к Международной космической станции. Шаттлами было доставлено восемь

членов основных экипажей ОК «Мир» и двадцать тонн грузов, возвращено на Землю с «Мира» девять человек.

В 22 полетах шаттлы несли на борту работавшую ЕКА лабораторию Spacelab (в т.ч. 16 раз с герметичными модулями). Специально для шаттла был также разработан герметичный модуль Spacelab, использованный в 15 полетах.

В 1985–1992 гг. состоялось 10 полетов шаттлов по программе Министерства обороны США, из них семь засекречены полностью и три – частично. В ходе их было выведено на орбиты не менее 10 КА.

Программа была выполнена в 96 полетах из 100. Три полета (STS-2, STS-44 и STS-83) были прекращены досрочно в силу технических неисправностей, а один пуск (51L) закончился катастрофой. Продемонстрированная надежность единственного в мире пилотируемого носителя – 99%. В трех случаях запущенные с шаттла спутники не удалось перевести на расчетную орбиту и они потребовали возвращения на Землю или ремонта на орбите.

С технической точки зрения система Space Shuttle (как и ее советский аналог «Буран») была и остается выдающимся достижением космонавтики. С точки зрения экономической она не только не оправдала надежды на окупаемость, но обходится ежегодно в 3 млрд \$. Может, именно поэтому NASA отметило сотый полет шаттла чрезвычайно скромно.

На шаттлах выполнено 587 человеко-полетов, в которых участвовали 259 человек (не считая экипажи «Мира» и возвращавшихся с него космонавтов и астронавтов). Семеро из них погибли в единственном аварийном пуске 28 января 1986 г. Для 243 человек полет на шаттле стал первым (в том числе для четырех российских космонавтов и одного украинского). На всех остальных пилотируемых кораблях впервые стартовали в космос 157 человек. Всего же по состоянию на 11 октября 2000 г. в космических полетах приняло участие ровно 400 человек.

В таблице на с.14-15 приведены основные данные о ста полетах шаттлов, собранные в результате критического обобщения большого количества документов NASA. В ней, по видимому, впервые удалось собрать воедино достоверные сведения о моментах запуска и приземления многоразовых кораблей, составе транспортной системы при каждом пуске, полезной нагрузке и составе экипажа.

Для полетов 1983–1986 гг. даны два варианта обозначения: номер по документации и объявлявшееся публично буквенно-цифровое наименование.

Дата и время запуска и посадки даны по всемирному времени (UTC) с точностью до секунды. Для посадки во всех случаях дано время касания, а не остановки орбитальной ступени. К сожалению, в документах и сообщениях NASA зачастую приводятся различные времена касания, причем «нестыковки» достигают нескольких секунд. Длительность полета рассчитана как разность момента посадки и момента старта. В полетах STS-50 и STS-57 учтена дополнительная секунда, вставленная в счет времени 1 июля соответствующего года.

Члены экипажа перечислены в порядке их полетных должностей: командир, пилот, специалисты полета от MS1 до MS5, специалисты по полезной нагрузке от PS1 до PS3. Для 96 полетов удалось найти достоверную информацию о полетных должностях всех астронавтов. Исключение составили полеты STS-6 (Масгрейв/Питерсон), 51В (Ванг/ван ден Берг), STS-36 (Хилмерс/Маллейн) и STS-38 (Мид/Спрингер), для которых решение было принято по большинству источников. Хочу поблагодарить Майкла Кассутта, Дага Хауторна, Джоэла Пауэлла и Джона Пфаннерстилла за предоставленные ими данные об этих и других экипажах.

Имена и фамилии участников полетов даны на родном языке и в латинском написании (за исключением российских и украинского космонавтов) для устранения возможных разночтений в передаче их на русском языке. Следует отметить, что Нэнси Кёрри выполнила свой первый полет под именем Нэнси Шерлок.

В графе «Полезный груз» перечислены основные грузы, находившиеся на корабле. Номерные контейнеры типа GAS не включены. Полная расшифровка всех обозначений заняла бы слишком много места; частично ее заменяет приведенный выше обзор. Объекты, снятые с орбиты и возвращенные на Землю, обозначены символами /R, отремонтированные объекты – /Repair.

В графах «ПУ» и «Старт. платф.» указаны стартовый комплекс и номер мобильной стартовой платформы. В графе «Место посадки» дано местоположение посадочного комплекса (EAFB = авиабаза Эдвардс, WSMR = Ракетный полигон Уайт-Сэндз, KSC = Космический центр имени Кеннеди) и номер полосы (L – левая, R – правая).

В следующих графах описан состав системы: номер орбитальной ступени (см. во 2-м абзаце), номера трех основных двигателей, дистанционного манипулятора RMS, внешнего бака, сборки ускорителей, тип и номер твердотопливных двигателей.

В 100 полетах использовались 45 основных двигателей SSME (двигатель 2107 – доработанный 2007), причем семь из них относятся к типу Block 1 и эксплуатируются с 1995–1997 г., а 11 построены по проекту Block 2A и введены в строй в 1998–2000 гг. Внешние баки с номерами 02-07 были стандартными (сухая масса 34970 кг), с номерами 08-92 – легкими (30300 кг), а начиная с номера 96 – сверхлегкими (26900 кг). В полетах от STS-1 до STS-7 использовались твердотопливные двигатели стандартной тяги (SPM, 1334 тс), в последующих – повышенной тяги (HPM, 1501 тс). Их современный вариант обозначается RSRM. Корпуса ускорителей изготавливались четырех разных типов, в порядке уменьшения толщины стенок: STD (STS-1, -2, -3, -4, -5, -8, -9), MWC (41B, 41C, 51G, 51F), LWC и LTWT (STS-6, -7). В настоящее время с двигателями RSRM используются усовершенствованные корпуса типа LWC.

Судя по трудностям разработки многоразовых средств выведения следующего поколения, шаттлы будут летать еще лет двадцать. Ресурс орбитальных ступеней (100 полетов) израсходован всего на четверть («Дискавери» – 28 полетов, «Колумбия» – 26, «Атлантис» – 22, «Индевор» – 14).

Дата старта	Время старта	Обозначение	Командир и пилот	Специалисты полета	Специалисты по ПН	Полезный груз	ПУ	Старт. платф.	Дата посадки	Время касания	Длительность полета	Место посадки	Корабль	SSME	RMS	Внешний бак	Сборка SRB	Двигатели SRB		
1981.04.12	12:00:04	STS-1	John W. Young, Robert L. Crippen			PSA DF1-1, ACIP	39A	1	1981.04.14	18:20:57	02:06:20:53	EAFB R23	102	2007	2006	2005	-	ET-02	BI-001	SPM-1
1981.11.12	15:10:00	STS-2	Joe H. Engle, Richard H. Truly			OFT (MAPS, SMIRR, SIR-A, FILE, OCE), DF1-2, ACIP, IECM-1, OSTA-1	39A	1	1981.11.14	21:23:11	02:06:13:11	EAFB R23	102	2007	2006	2005	201	ET-03	BI-002	SPM-2
1982.03.22	16:00:00	STS-3	Jack R. Louma, C. Gordon Fullerton			PDP, OSS-1, DF1-3, ACIP, IECM-2	39A	1	1982.03.30	16:04:46	08:00:04:46	WSMR R17	102	2007	2006	2005	201	ET-04	BI-003	SPM-3
1982.06.27	15:00:00	STS-4	Thomas K. Mattingly II, Henry W. Hartshield			IECM-3, DF1-4, DoD 82-1	39A	1	1982.07.04	16:09:31	07:01:09:31	EAFB R22	102	2007	2006	2005	201	ET-05	BI-004	SPM-4
1982.11.11	12:19:00	STS-5	Vance D. Brand, Robert F. Overmyer	Joseph P. Allen IV, William B. Lenoir		SBS-C, Anik C3, DF1	39A	1	1982.11.16	14:33:26	05:02:14:26	EAFB R22	102	2007	2006	2005	-	ET-06	BI-005	SPM-5
1983.04.04	18:30:00	STS-6	Paul J. Weitz, Karol J. Bobko	Storv F. Musgrave, Donald H. Peterson		TDRS-A, CBSA	39A	2	1983.04.09	18:53:42	05:00:23:42	EAFB R22	099	2017	2015	2012	-	ET-08	BI-006	SPM-6
1983.06.18	11:33:00	STS-7	Robert L. Crippen, Frederick H. Hauck	John M. Fabian, Sally K. Ride, Norman E. Thagard		Anik C2, Palapa B1, SPAS-01, OSTA-2, CBSA	39A	1	1983.06.24	13:56:59	06:02:23:59	EAFB R15	099	2017	2015	2012	201	ET-07	BI-007	SPM-7
1983.08.30	06:32:00	STS-8	Richard H. Truly, Daniel C. Brandenstein	Guion S. Bluford, Dale A. Gardner, William E. Thornton		Insat 1B, PDRS/PFTA, DF1, CBSA, OIM	39A	2	1983.09.05	07:40:43	06:01:08:43	EAFB R22	099	2017	2015	2012	201	ET-09	BI-008	HPM-8
1983.11.28	16:00:00	STS-9 (41A)	John W. Young, Brewster H. Shaw	John W. Young, Brewster H. Shaw	Byron K. Lichtenberg, Ulf D. Merbold	Spacecab 1	39A	1	1983.12.08	23:47:24	10:07:47:24	EAFB R17L	102	2011	2018	2019	-	ET-11	BI-009	HPM-9
1984.02.03	13:00:00	STS-11 (41B)	Vance D. Brand, Robert L. Gibson	Ronald E. McNair, Richard L. Stewart, Bruce McCandless II		Westar 6, Palapa B2, SPAS-01A, IRT, Cinema-360b-01, MMU	39A	2	1984.02.11	12:15:55	07:23:15:55	KSC R15	099	2109	2015	2012	201	ET-10	BI-010	HPM-10
1984.04.06	13:58:00	STS-13 (41C)	Robert L. Crippen, Francis R. Scobee	Terry J. Hart, James D.A. Van Hoften, George D. Nelson		LDEF-1, SMM/Repair, Cinema-360b-02, CBSA, MMU	39A	1	1984.04.13	13:38:07	06:23:40:07	EAFB R17L	099	2109	2020	2012	302	ET-12	BI-012	HPM-11
1984.08.30	12:41:50	STS-14 (41D)	Henry W. Hartshield, Michael L. Coats	Richard M. Mullane, Steven A. Hawley, Judith A. Resnik	Charles D. Walker	OAST-1, SBS-D, Telstar 3C, Syncom 4 F2	39A	2	1984.09.05	13:37:54	06:00:56:04	EAFB R17L	103	2109	2018	2021	301	ET-13	BI-011	HPM-13
1984.10.05	11:03:00	STS-17 (41G)	Robert L. Crippen, Jon A. McBride	Kathryn D. Sullivan, Sally K. Ride, David C. Leestma	Paul D. Scully-Power, Marc Garneau	ERBS, OSTA-3 (SIR-B, FILE, MAPS), LFC, ORS	39A	1	1984.10.13	16:26:33	08:05:23:33	KSC R33	099	2023	2020	2021	302	ET-15	BI-013	HPM-12
1984.11.08	12:15:00	STS-19 (51A)	Frederick H. Hauck, David M. Walker	Joseph P. Allen IV, Anna L. Fisher, Dale A. Gardner		Anik D2, Syncom 4 F1, Palapa B2/R, Westar 6/R, MMU	39A	2	1984.11.16	11:59:56	07:23:44:56	KSC R15	103	2109	2018	2012	301	ET-16	BI-014	HPM-14
1985.01.24	19:50:01	STS-20 (51C)	Thomas K. Mattingly II, Loren J. Shriver	Ellison S. Onizuka, James F. Buchli	Gary E. Payton	USA-8 (Magnum 1#)	39A	1	1985.01.27	21:23:23	03:01:33:22	KSC R15	103	2109	2018	2012	301	ET-14	BI-015	HPM-15
1985.04.12	13:59:05	STS-23 (51D)	Karol J. Bobko, Donald E. Williams	M. Rhea Seddon, S. David Griggs, Jeffrey A. Hoffman	Charles D. Walker, E. Jacob Garn	Syncom 4 F3, Anik C1	39A	1	1985.04.19	13:54:28	06:23:55:23	KSC R33	103	2109	2018	2012	301	ET-18	BI-018	HPM-17
1985.04.29	16:02:19	STS-24 (51B)	Robert F. Overmyer, Frederick D. Gregory	Don L. Lind, Norman E. Thagard, William E. Thornton	Taylor G. Walker, Lodewijk van den Berg	Spacecab 3, GIOMR, NUSAT	39A	2	1985.05.06	16:11:04	07:00:08:45	EAFB R17L	099	2023	2020	2021	-	ET-17	BI-016	HPM-16
1985.06.17	11:33:01	STS-25 (51G)	Daniel C. Brandenstein, John O. Creighton	John M. Fabian, Steven R. Nagel, Shannon W. Lucid	Patrick Baudry, Sultan as-Saud	Telstar 3D, Arabsat 1B, Morelos A, Spartan-1	39A	1	1985.06.24	13:11:52	07:01:38:51	EAFB R23	103	2109	2018	2012	301	ET-20	BI-019	HPM-18
1985.07.29	21:00:00	STS-26 (51F)	C. Gordon Fullerton, Roy D. Bridges	Karl G. Henize, Storv F. Musgrave, Anthony W. England	Loren W. Acton, John-David F. Bartoe	Spacecab 2, EDPD	39A	2	1985.08.06	19:45:26	07:22:45:26	EAFB R23	099	2023	2020	2021	302	ET-19	BI-017	HPM-19
1985.08.27	10:58:02	STS-27 (51H)	Joe H. Engle, Richard O. Covey	James D.A. Van Hoften, John M. Lounge, William F. Fisher		Aussat-1, ASC-1, Syncom 4 F4, Syncom 4 F3/Repair	39A	1	1985.09.03	13:15:43	07:02:17:41	EAFB R23	103	2109	2018	2012	301	ET-21	BI-020	HPM-20
1985.10.03	15:15:31	STS-28 (51J)	Karol J. Bobko, Ronald J. Grabe	David C. Hilmers, Richard L. Stewart	William A. Pailles	USA-11 (DSCS-3 B4#), USA-12 (DSCS-3 B5#)	39A	2	1985.10.07	17:00:08	04:01:44:37	EAFB R23	104	2011	2019	2017	-	ET-25	BI-021	HPM-21
1985.10.30	17:00:00	STS-30 (61A)	Henry W. Hartshield, Steven R. Nagel	Bonnie J. Dunbar, James F. Buchli, Guion S. Bluford	Richard A. Furrer, Ernst W. Messerschmid, Wubbo J. Ockels	Spacecab D1, GIOMR	39A	1	1985.11.06	17:44:53	07:00:44:53	EAFB R17L	099	2023	2020	2021	302	ET-24	BI-022	HPM-22
1985.11.27	00:29:00	STS-31 (61B)	Brewster H. Shaw, Bryan D. O'Connor	Jerry L. Ross, Mary L. Cleave, Sherwood C. Spring	Charles D. Walker, Rodolfo Neri Vela	Morelos-B, Satcom Ku-2, Aussat-2, ICBC-01, EASE, ACCESS	39A	2	1985.12.03	21:33:49	06:21:04:49	EAFB R22	104	2011	2019	2017	303	ET-22	BI-023	HPM-23
1986.01.12	11:55:01	STS-32 (61C)	Robert L. Gibson, Charles F. Bolden	George D. Nelson, Steven A. Hawley, Franklin R. Chang-Diaz	Robert J. Canker, C. William Nelson	Satcom Ku-1, MSL-2, Hitchhiker G1, IR-IE	39A	1	1986.01.18	13:58:51	06:02:03:50	EAFB R22	102	2015	2018	2019	-	ET-30	BI-024	HPM-24
1986.01.28	16:38:00	STS-33 (51I)	Francis R. Scobee, Michael J. Smith	Ellison S. Onizuka, Judith A. Resnik, Ronald E. McNair	Gregory B. Jarvis, S. Christa McAuliffe	TDRS-B, Spartan 203/Halley	39B	2	-	-	00:00:01:14	-	099	2023	2020	2021	302	ET-26	BI-026	HPM-25
1988.09.29	15:37:00	STS-26	Frederick H. Hauck, Richard O. Covey	John M. Lounge, David C. Hilmers, George D. Nelson		TDRS-C, OASIS 1-01	39B	2	1988.10.03	16:37:11	04:01:00:11	EAFB R17L	103	2019	2022	2028	-	ET-28	BI-029	RSRM-1
1988.12.02	14:30:34	STS-27	Robert L. Gibson, Guy S. Gardner	Richard M. Mullane, Jerry L. Ross, William M. Shepherd		USA-34 (Crocrose 1)	39B	1	1988.12.06	23:36:11	04:09:05:37	EAFB R17L	104	2027	2030	2029	201	ET-23	BI-030	RSRM-2
1989.03.13	14:57:00	STS-29	Michael L. Coats, John E. Blaha	James F. Buchli, Robert C. Springer, James P. Bagian		TDRS-D, SHARE, OASIS 1-02	39B	2	1989.03.18	14:35:50	04:23:38:50	EAFB R22	103	2031	2022	2028	-	ET-36	BI-031	RSRM-3
1989.05.04	18:46:59	STS-30	David M. Walker, Ronald J. Grabe	Norman E. Thagard, Mary L. Cleave, Mark C. Lee		Magellan	39B	1	1989.05.08	19:43:26	04:00:56:27	EAFB R22	104	2027	2030	2029	-	ET-29	BI-027	RSRM-4
1989.08.08	12:37:00	STS-28	Brewster H. Shaw, Richard N. Richards	James C. Adamson, David C. Leestma, Mark N. Brown		USA-40 (SDS B-1#), USA-41	39B	2	1989.08.13	13:37:08	05:01:00:08	EAFB R17L	102	2019	2022	2028	-	ET-31	BI-028	RSRM-5
1989.10.18	16:53:40	STS-34	Donald E. Williams, Michael J. McCulley	Shannon W. Lucid, Franklin R. Chang-Diaz, Ellen S. Baker		Galileo, SSBUV-01	39B	1	1989.10.23	16:33:01	04:23:39:21	EAFB R23L	104	2027	2030	2029	-	ET-27	BI-032	RSRM-6
1989.11.23	00:23:30	STS-33	Frederick D. Gregory, John E. Blaha	Manley L. Carter, Storv F. Musgrave, Kathryn C. Thornton		USA-48 (Magnum 2#)	39B	2	1989.11.28	00:30:18	05:00:06:48	EAFB R04	103	2011	2031	2107	-	ET-38	BI-034	RSRM-7
1990.01.09	12:35:00	STS-32	Daniel C. Brandenstein, James D. Wetherbee	Bonnie J. Dunbar, Marsha S. Ivins, G. David Low		Syncom 4 F5, LDEF-1/R, IOCM-1	39A	3	1990.01.20	09:35:36	10:21:00:36	EAFB R22	102	2024	2022	2028	201	ET-32	BI-035	RSRM-8
1990.02.28	07:50:22	STS-36	John O. Creighton, John H. Casper	David C. Hilmers, Richard M. Mullane, Pierre J. Thuot		USA-53 (AFP-731)	39A	1	1990.03.04	18:08:44	04:10:18:22	EAFB R23L	104	2019	2020	2029	-	ET-33	BI-036	RSRM-9
1990.04.24	12:33:51	STS-31	Loren J. Shriver, Charles F. Bolden	Bruce McCandless II, Steven A. Hawley, Kathryn D. Sullivan		HST, ICBC-02, APM-01	39B	2	1990.04.29	13:49:57	05:01:16:06	EAFB R22	103	2011	2031	2107	301	ET-34	BI-037	RSRM-10
1990.10.06	11:47:15	STS-41	Richard N. Richards, Robert D. Cabana	Bruce E. Melnick, William M. Shepherd, Thomas D. Akers		Ulysses, SSBUV-02, ISAC	39B	2	1990.10.10	13:57:19	04:02:10:04	EAFB R22	103	2011	2031	2107	301	ET-39	BI-040	RSRM-13
1990.11.15	23:48:15	STS-38	Richard O. Covey, Frank L. Culbertson	Carl J. Meade, Robert C. Springer, Charles D. Gemar		USA-67 (SDS B-2#)	39A	1	1990.11.20	21:42:46	04:21:54:31	KSC R33	104	2019	2022	2027	-	ET-40	BI-039	RSRM-12
1990.12.02	06:49:01	STS-35	Vance D. Brand, Guy S. Gardner	Jeffrey A. Hoffman, John M. Lounge, Robert A.R. Parker	Samuel T. Durrance, Ronald A. Parise	Astro-1, BBXRT-01	39B	3	1990.12.11	05:54:09	08:23:05:08	EAFB R22	102	2024	2012	2028	-	ET-35	BI-038	RSRM-11
1991.04.05	14:22:45	STS-37	Steven R. Nagel, Kenneth D. Cameron	Linda M. Godwin, Jerry L. Ross, Jay Apt		GRO, CETA, APM-02	39B	1	1991.04.11	13:55:29	05:23:32:44	EAFB R33	104	2019	2031	2107	303	ET-37	BI-042	RSRM-14
1991.04.28	11:33:14	STS-39	Michael L. Coats, Blain Hammond	Gregory J. Harbaugh, Donald R. McMonagle, Guion S. Bluford, Charles L. Veach, Richard J. Hieb		AFP-67S, SPAS-2/BSS, STP-01, MPEC-01, CRO-A, CRO-B, CRO-C	39A	2	1991.05.06	18:55:37	08:07:22:23	KSC R15	103	2026	2030	2029	301	ET-46	BI-043	RSRM-15
1991.06.05	13:24:51	STS-40	Bryan D. O'Connor, Sidney M. Gutierrez	James P. Bagian, Tamara E. Jernigan, M. Rhea Seddon	Francis A. Gaffney, Mille Hughes-Fulford	SIS-1	39B	3	1991.06.14	15:39:11	09:02:14:20	EAFB R22	102	2015	2022	2027	-	ET-41	BI-044	RSRM-16
1991.08.02	15:02:00	STS-43	John E. Blaha, Michael A. Baker	Shannon W. Lucid, G. David Low, James C. Adamson		TDRS-E, SHARE-2, SSBUV-03, OCTW-01, TPCE-01	39A	1	1991.08.11	12:23:25	08:21:21:25	KSC R15	104	2024	2012	2028	-	ET-47	BI-045	RSRM-17
1991.09.12	23:11:04	STS-48	John O. Creighton, Kenneth S. Reighlter	Charles D. Gemar, James F. Buchli, Mark N. Brown	Thomas J. Hennen	UARS, APM-03	39A	3	1991.09.18	07:38:42	05:08:27:38	EAFB R22	103	2019	2031	2107	301	ET-42	BI-046	RSRM-18
1991.11.24	23:44:00	STS-44	Frederick D. Gregory, Terence T. Henricks	James S. Voss, Storv F. Musgrave, Mario Runco	Roberta L. Bondar, Ulf D. Merbold	USA-75 (DSP F16), IOCM-02	39A	1	1991.12.01	22:34:44	06:22:50:44	EAFB R05R	104	2015	2030	2029	-	ET-53	BI-047	RSRM-19
1992.01.22	14:52:33	STS-42	Ronald J. Grabe, Stephen S. Oswald	Norman E. Thagard, William F. Readdy, David C. Hilmers	Dirk D. Frimout, Byron K. Lichtenberg	IML-1	39A	3	1992.01.30	16:07:17	08:01:14:44	EAFB R22	103	2026	2022	2027	-	ET-52	BI-048	RSRM-20
1992.03.24	13:1																			

ОЧЕРЕДНАЯ ЗАМЕНА В СИСТЕМЕ GPS



В. Агапов. «Новости космонавтики»

10 ноября в 17:14:02.219 UTC (12:14:02 EST) со стартового комплекса SLC-17A Станции ВВС «Мыс Канаверал» боевым расчетом 1-й пусковой эскадрильи 45-го космического крыла ВВС США произведен пуск PH Delta 2 (модификация 7925-9.5, 281-й пуск PH семейства Delta) с космическим аппаратом Navstar 2R-6 (он же Navstar 49 и GPS Block 2R-6, заводской номер – SVN 41, системный номер – PRN 14).

Запуск был произведен в целях плановой замены в сетевой спутниковой навигационной системе GPS и состоялся в самом начале 26-минутного стартового окна. После выхода на орбиту КА получил официальное наименование USA-154, международное обозначение **2000-071A** и номер **26605** в каталоге Космического командования США.

Первоначально пуск планировался на 9 ноября в интервале 17:18–17:44 UTC. Но предстартовый отсчет был остановлен в 15:09 UTC, за две минуты до окончания заправки бака горючего первой ступени. Причиной стал специальный контрольный трос между топливо- и пневмопроводом, идущими к одному из верньерных двигателей первой ступени. При предстартовом анализе фотографий отдельных элементов конструкции носителя возникли сомнения относительно правильности установки этого троса, и представители компании Boeing совместно с военными приняли решение об отмене запуска до выяснения деталей. После слива компонентов топлива инженеры провели инспекцию и подтвердили опасения – стяжная гайка на трубопроводе окислителя была установлена неверно. Гайку переустановили, и к 9 часам вечера по местному времени представители Boeing официально объявили новую дату старта – 10 ноября.

В 14:14 UTC предстартовый отсчет был возобновлен. В 14:58:49 закончилась заправка баков горючего первой ступени носителя керосином RP-1. Время заправки составило 20 мин 15 сек, а количество заправленного горючего – 37585 л (9930 галлонов; в предыдущие сутки, по расчетам баллистиков, требовалось 9926 галлонов). В 15:53:44 UTC (через 23 мин 20 сек после начала) закончилась заправка баков окислителя первой ступени жидким кислородом. Заправка баков второй ступени азотным тетраоксидом и топливом Aerozine 50 была выполнена еще 7 ноября. В 16:51 все системы КА были переведены на бортовые

источники электропитания. Дальнейшие предстартовые операции также прошли без замечаний, и старт состоялся в расчетное время. Выведение прошло практически в полном соответствии с циклограммой:

Операция	Полетное время, чч:мм:сс
Запуск маршевой ДУ первой ступени и двух рулевых ДУ. Запуск шести боковых твердотопливных ускорителей (ТТУ). Старт РН	00:00:00.0
Выключение шести ТТУ	00:01:03.0
Зажигание трех ТТУ	00:01:05.0
Сброс трех из шести отработавших ТТУ	00:01:06.0
Сброс трех из шести отработавших ТТУ	00:01:07.0
Выключение и сброс трех последних ТТУ	00:02:12
Выключение маршевого двигателя RS-27A первой ступени	00:04:21
Выключение верньерных двигателей	
Отделение первой ступени	00:04:29
Первый запуск ДУ AJ118-K второй ступени	00:04:34
Сброс головного обтекателя	00:04:50
Выключение ДУ второй ступени	00:10:45
Второе включение ДУ второй ступени	00:19:54
Выключение ДУ второй ступени. Начало закрутки РН с КА	00:20:29
Отделение второй ступени	00:21:22
Запуск ДУ Star 48В третьей ступени	00:21:59
Выключение ДУ третьей ступени	00:23:26
Отделение КА GPS 2R-6	00:25:19

По данным компании Boeing, после первого включения второй ступени связка вышла на орбиту высотой 417.9×152.8 км (259.7×94.94 мили) и наклонением 36.94°. По данным телеметрии, принимаемой станцией на о-ве Вознесения, после второго включения ДУ второй ступени параметры орбиты составили: высота – 1144×172 км (711×107 миль), наклонение – 37°. Включение третьей ступени также прошло по плану и через 25 мин 44 сек после старта аппарат отделился от нее на переходной орбите с параметрами:

- наклонение – 39.14°;
- минимальная высота – 182 км;
- максимальная высота – 20270 км;
- период обращения – 354.3 мин.

12 ноября около 08:12 UTC GPS 2R-6 привел включение бортового двигателя, в результате которого перешел на целевую орбиту с параметрами:

- наклонение – 55.07°;
- минимальная высота – 20177 км;
- максимальная высота – 20499 км;
- период обращения – 724.3 мин.

Запуск был произведен в плоскость F системы GPS. 21–22 ноября и 1–2 декабря GPS 2R-6 выполнил две коррекции с целью выйти в первую орбитальную позицию и заменить в ней спутник GPS 2A-17. Последний, в свою очередь, будет переведен в резервную позицию F-5, где продолжит работу до прекращения активного функционирования. Примерно через месяц новый аппарат должен быть введен в режим штатной эксплуатации в составе системы, в которой в настоящее время находится 27 работоспособных спутников.

За последние несколько месяцев в системе произошел ряд изменений. Запущенный 16 июля GPS 2R-5 был введен в штатную эксплуатацию в составе системы в 13:51 UTC 17 августа.

С вышедшим из строя 28 июня КА GPS 2-06 в течение первой половины июля проводились работы по восстановлению работоспособности*. Однако 11 июля в ходе выполнения операции построения ориентации по датчику Земли полностью отказал силовой маховик, а клапан ДУ системы реактивной стабилизации остался в открытом положении. В совокупности эти события исключили какую бы то ни было возможность дальнейшего использования КА по целевому назначению. 18 августа в 07:42 UTC аппарат был выключен и полностью прекратил активное функционирование.

В сложившейся ситуации с целью обеспечения точностных характеристик системы в глобальном масштабе КА GPS 2R-02 из позиции F-5 был переведен в F-3, где до того размещался отказавший GPS 2-06.

14 сентября в 13:42 UTC был выключен передатчик навигационного сигнала на аппарате GPS 2-03. Еще 27 июля в 07:07 UTC аппарат был выведен из штатного режима эксплуатации из-за нестабильности последнего работоспособного на борту атомного рубидиевого эталона частоты (комплект №2). Анализ состояния эталона показал, что он не может более обеспечивать требуемые жесткие характеристики по точности. Между 2 и 9 октября после проведения заключительных операций спутник был уведен на орбиту с периодом 773.8 мин, а его бортовая аппаратура была полностью выключена 13 октября в 00:45 UTC.

* В НК №9, 2000, с.34 сообщалось о полной потере связи с КА GPS 2-06, что не корректно и явилось следствием использования при подготовке статьи материалов американских СМИ, в которых содержалась неверная интерпретация заявлений представителей ВВС США. Публикуемая в настоящей статье информация взята из первоисточника – сообщений Автоматизированной службы данных Военно-морской обсерватории США (USNO ADS).

➔ Шесть КА серии «Ураган» планируется вывести на орбиту в 2001 г. для пополнения группировки системы ГЛОНАСС. Причем, возможно, один из них будет представлять собой КА «Ураган-М». Как сообщил 10 ноября Росавиакосмос, в настоящее время в НПО прикладной механики завершается изготовление опытного образца КА нового поколения со сроком службы 5–7 лет (у «Урагана» он составляет 3 года). Работы по созданию спутника следующего поколения «Ураган-К», с гарантийным ресурсом 10 лет и уменьшенной в два раза массой, находятся на этапе предпроектных исследований. Его запуск запланирован на 2003–2004 гг. Его запуски, возможно, будут проводиться с космодрома Плесецк с помощью РН «Союз-2» по два КА за пуск. Та же РН сможет выводить из Плесецка по одному КА «Ураган-М». В настоящий момент на поддержание системы ГЛОНАСС минимально необходимые ежегодные затраты составляют около 1.5 млрд руб, однако из госбюджета выделяется до 50% этой суммы. В связи с недостатком финансирования Росавиакосмос предпринимает меры по привлечению к финансированию системы ГЛОНАСС внебюджетных источников, включая Европу и Китай. – К.Л.

Ariane 5 вынес четверых



К.Лантратов. «Новости космонавтики»

16 ноября в 01:07 UTC (15 ноября в 22:07 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace запущена РН Ariane 5G (номер L507, полет V135). Впервые носитель вывел на орбиту сразу четыре КА: спутник связи PAS-1R для американской компании PanAmSat Inc., два британских военно-экспериментальных спутника STRV 1c и STRV 1d, а также радиолобительский спутник AMSAT Phase 3D организации радиолобительской связи AMSAT Deutschland.

Два из четырех спутников имеют и другие названия. На КА STRV 1d установлена экспериментальная аппаратура Министерства обороны США, поэтому он имеет также «пентагоновское» обозначение S97-2. Спутник AMSAT Phase 3D после выхода на орбиту был переименован в AMSAT OSCAR-40 (AO-40).

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

- > высота перигея – 590 км (590±3);
- > высота апогея – 39269 км (39245±160);
- > наклонение – 6.499° (6.5±0.06).

Параметры орбит спутников, рассчитанные по данным Космического командования США, их международные обозначения и номера приведены в таблице. Два STRV соотносены с параметрами орбиты условно: который из них 1c, а какой 1d – неизвестно.

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			i, °	Hp, км	Ha, км	P, мин
PAS-1R	26608	2000-072A	6.44	592	39083	701.4
AMSAT Phase 3D	26609	2000-072B	6.43	584	39302	705.6
STRV 1c	26610	2000-072C	6.44	588	39340	706.5
STRV 1d	26611	2000-072D	6.44	581	39280	705.1
Ступень РН	26612	2000-072E	6.44	599	39561	711.2
Адаптер ASAP-5	26613	2000-072F	6.47	597	39375	707.4

Это был седьмой пуск за всю историю РН Ariane 5 и четвертый коммерческий пуск этого носителя.

Для вывода на орбиту четырех КА на РН Ariane-5G впервые использовался переходник ASAP-5 (Ariane Structure for Auxiliary

Payload). Его прототип несколько раз использовался на РН семейства Ariane 4. Переходник состоит из верхней обечайки и нижнего основания. Это был первый запуск попутных микроспутников на РН Ariane 5. Адаптер ASAP-5 позволяет выводить на орбиту, совпадающую с целевой орбитой основной полезной нагрузки, до восьми КА массой по 100 кг каждый.

В полете V135 сверху на ASAP-5 крепился диспенсор ACU 2624, на котором была установлена основная полезная нагрузка – КА PAS-1R массой 4793 кг. На нижнем основании ASAP-5 в диаметрально противоположных точках крепились микроспутники STRV 1c and 1d (массой 104 и 101.5 кг). КА AMSAT Phase 3D (646 кг), установленный внутри ASAP-5, отделяется после сброса переходника. Общая масса полезной нагрузки при пуске V135 составила 6328 кг, из которых 5644.5 кг приходится на спутники. Это рекорд по грузоподъемности для этого типа носителей. В настоящее время лишь РН Ariane 5 способна вывести такой тяжелый груз на геопереходную орбиту.

Непосредственная подготовка РН к этому пуску была рассчитана на 32 рабочих дня, КА PAS-1R – на 18 рабочих дней от момента его прибытия в Куру, КА Phase 3D – на 24, КА STRV 1c и 1d – на семь. Сборка РН в Здании предварительной сборки BIL началась 19 сентября с установки в вертикаль-

ное положение криогенной первой ступени EPS (Etage Principal Cryotechnique). 22 сентября на ней установили твердотопливные стартовые ускорители EAP (Etage Acceleration a Poudre). Наконец, 26 сентября на РН была установлена вторая ступень EPS (Etage a Propergols Stockables) на высококипящих компонентах. 27 октября РН перевезли в Здание окончательной сборки BAF. Целевой датой старта тогда называлось 31 октября. Однако из-за задержек с полезной нагрузкой 6 октября было объявлено о переносе пуска на 14 ноября.

2 октября в Куру были доставлены оба STRV. 9 октября на космодром был доставлен PAS-1R, его подготовка началась в здании S1. Последним в Куру прибыл 11 октября спутник Phase 3D, чья подготовка проходила в здании S3A. 29 октября прошла установка на РН спутников Phase 3D и STRV 1c и 1d. Установка PAS-1R состоялась 2 ноября, а на следующий день головная часть была закрыта обтекателем.

13 ноября РН была перевезена из здания BAF на пусковую установку ELA-3. Однако 14 ноября запуск был перенесен на 24 часа из-за замечаний к работе наземной

Сборка РН Ariane-5G для полета V135 проводилась на новой подвижной стартовой платформе. До сих пор на космодроме Куру в распоряжении Arianespace была лишь одна подобная платформа для носителей этого типа. 31 августа вторая мобильная платформа была официально передана заказчику европейской компанией-изготовителем MAN. Это 800-тонное сооружение используется как опора для сборки и запуска носителей семейства Ariane 5. Имея в своем распоряжении две мобильные платформы, Arianespace сможет проводить параллельно работы сразу с двумя носителями. Тем самым станет возможным осуществлять пуски РН Ariane 5 раз в 33 дня. Пока одна платформа будет находиться в Здании заключительной сборки, вторая сможет стоять в Здании окончательной сборки на пусковой установке. В 2001 г. вторая подвижная стартовая платформа пройдет модернизацию для сборки РН с новыми криогенными верхними ступенями.

телеметрической системы космодрома, принимающей информацию с КА PAS-1R.

Заключительные предстартовые операции начались за 9 час до старта. В Т-7 час 30 мин завершилась проверка электрических систем РН. За 5 час 20 мин началась заправка баков ступени EPS жидким кислородом и водородом. В Т-6 мин 30 сек началось выполнение автоматической программы запуска.

В момент Т-0 произошло воспламенение главного маршевого двигателя Vulcan ступени EPS. Через 7.05 сек была подана команда на зажигание ускорителей EAP, и в Т+7.3 сек РН оторвалась от стартового стола.

Сброс ускорителей произошел в Т+2 мин 25 сек. Головной обтекатель был отделен в Т+3 мин 18 сек. Отсечка ДУ ступени EPS состоялась в Т+9 мин 40 сек. Через 6 сек прошло разделение ступеней. EPS вошла в атмосферу, ее несгоревшие обломки упали в Тихий океан в районе Галапагосских островов. В Т+9 мин 53 сек был включен двигатель ступени EPS. Продолжительность работы ДУ 2-й ступени была рассчитана на 17 мин. В Т+26 мин 53 сек двигатель EPS был выключен.

Отделение полезной нагрузки проходило в следующей последовательности:

T+29 мин 03 сек	01:36 UTC	Отделение PAS-1R
T+34 мин 05 сек	01:41 UTC	Отделение STRV 1c
T+34 мин 06 сек	01:41 UTC	Отделение STRV 1d
T+41 мин 12 сек	01:49 UTC	Отделение ASAP-5
T+41 мин 43 сек	01:49 UTC	Отделение AMSAT Phase 3D



Компоновка головной части Ariane 507



Spot против Intelsat



У компании PanAmSat, кроме официального логотипа, есть еще очень забавная эмблема, ставшая своеобразным талисманом, сулящим удачу. Это собачка по кличке Spot (Spot). Ее выдумал основатель компании Рене Ансельмо (Rene Anselmo).

По его мнению, такая эмблема своим видом должна была символизировала нелепость монополии Intelsat в области спутниковой связи. В конце 80-х и начале 90-х годов Ансельмо активно использовал изображения Спота в своем «крестовом походе» против Intelsat'a, помещая ее на своих письмах президентам Соединенных Штатов и на рекламных страницах в газете New York Times. Вот уже в течение 12 лет руководство PanAmSat помещает изображение Спота в качестве «духовного символа» компании на каждом своем спутнике. Например, на PAS-5, который выводит на орбиту «Протон», ухмыляющийся Spot лихо задирает заднюю лапку и писал на земной шар. Как объяснили представители PanAmSat, тем самым они хотели показать, что им чужды предрассудки.

Новый первый PanAmSat

КА PAS-1R изготовлен компанией Boeing Satellite Systems (бывшая Hughes Space and Communications) в г.Эль-Сегундо (шт. Калифорния, США) на основе базовой платформы Boeing 702 (ранее – HS-702). Это второй КА, изготовленный на базе такой платформы. Первый был Galaxy XI, запущенный также для PanAmSat 11 месяцев назад на Ariane 4.

Стартовая масса КА – 4793 кг, сухая – около 3000 кг. Спутник рассчитан на 15 лет активной эксплуатации. При запуске КА имеет высоту 6.2 м, ширину и длину по 3.5 м. Размах панелей СБ на орбите после их развертывания – 40.95 м. КА имеет трехосную стабилизацию. Мощность системы электропитания в конце расчетного срока эксплуатации – 15 кВт.

Полезная нагрузка спутника состоит из 72 активных транспондеров с линейной поляризацией. 36 из них работают в диапазоне Ku на частотах 13.750–14.500 ГГц для канала «Земля-КА», 10.950–11.200 и 11.450–11.950 ГГц для канала «КА-Земля». Ширина полосы пропускания – 36 МГц, мощность усилителей – 125 и 140 Вт. Другие 36 транспондеров работают в диапазоне C на частотах 5.925–6.425 ГГц («Земля-КА») и 3.700–4.200 ГГц («КА-Земля»). Ширина полосы пропускания – 36 МГц, мощность усилителей – 38 и 55 Вт.

К 27 ноября с помощью собственной двигательной установки PAS-1R был переведен на орбиту, однако вплоть до 14 декабря не был стабилизирован.

Аппарат должен занять точку стояния 45° з.д., в которой до сих пор работает запущенный в июне 1988 г. (кстати, тоже на РН Ariane) КА PAS-1. Теперь PAS-1R заменит PAS-1, гарантийный ресурс которого уже прак-

тически исчерпан. КА будет обеспечивать непосредственное телевидение, широкие услуги связи, передачи данных и доступа в Internet на территории Европы, Африки, Карибского бассейна, Южной и Центральной Америк. Среди клиентов, которые пользовались ресурсами PAS-1 и теперь собираются переключиться на PAS-1R, такие известные фирмы, как ImpSat, Cisneros Television Group, CTC Mundo, Tefefonica Data Colombia, Citibank, Reuters, Zona Franca Montevideo, Latinet, Suratel, Vitacom and Galaxy Latin America.

PAS-1R стал самым мощным КА в «спутниковом флоте» компании PanAmSat. Эта компания, образованная в 1988 г., является одной из самых крупных в спутниковом бизнесе. В конце 80-х годов она смогла ли-

шить Intelsat монополии на международные услуги спутниковой связи. Сегодня PanAmSat – лидер телекоммуникационной

промышленности, имеющий сотни клиентов. Компания обладает самым большим среди коммерческих фирм флотом геостационарных спутников: 22 КА, три из которых были запущены в 2000 г. Годовой оборот PanAmSat составляет почти 10 млрд \$.

КА семейства PAS используются для предоставления услуг за пределами США. PAS-1R стал одиннадцатым в этом семействе (запуск еще одного – PAS-3 – в 1994 г. был неудачным из-за аварии РН Ariane 4). Двенадцатый PAS должен выйти на орбиту в первом квартале 2001 г. на РН «Протон-К». Это будет PAS-10. Стоит добавить, что 9 из 11 спутников PAS запускались на РН семейства Ariane, и лишь два – на РН «Протон-К». Информация о КА PAS приведена в таблице.

Кроме того, компания PanAmSat владеет серией спутников Galaxy, используемых для предоставления услуг на территории Соединенных Штатов. Для этого сейчас на орбите работают КА Galaxy IR, Galaxy IIIR, Galaxy IVR,

КА семейства PAS

КА	Изготовитель/базовая платформа	Точка стояния	Дата запуска / тип РН	Гарантийный срок эксплуатации	Транспондеры (диапазон, количество x ширина диапазона x мощность)	Обслуживаемый регион
PAS-1	General Electric / GE Astro Series 3000	45° з.д.	15.06.1988 Ariane 44LP	до 2001	C – 12 x 36 МГц x 8.5 Вт C – 6 x 72 МГц x 16.2 Вт Ku – 6 x 72 МГц x 16.2 Вт	Америка, Карибы, Европа, Азиатско-Тихоокеанский
PAS-2	Hughes / HS-601	169° в.д.	08.07.1994 Ariane 44L	до 2010	C – 12 x 54 МГц x 34 Вт C – 4 x 64 МГц x 34 Вт Ku – 12 x 54 МГц x 63 Вт Ku – 4 x 64 МГц x 63 Вт	Америка, Карибы, Европа, Африка
PAS-3	Hughes / HS-601	план – 43° з.д.	01.12.1994 Ariane 42P (аварийный)	–	C – 12 x 54 МГц x 34 Вт C – 4 x 64 МГц x 34 Вт Ku – 12 x 54 МГц x 63 Вт Ku – 4 x 64 МГц x 63 Вт	Азия, Африка, Средний Восток, Европа
PAS-4	Hughes / HS-601	68.5° в.д.	03.08.1995 Ariane 42L	до 2011	C – 12 x 54 МГц x 34 Вт C – 4 x 64 МГц x 34 Вт Ku – 16 x 27 МГц x 60 Вт Ku – 6 x 54 МГц x 60 Вт Ku – 2 x 64 МГц x 60 Вт	Америка, Карибы, Европа, Африка
PAS-3R	Hughes / HS-601	43° з.д.	12.01.1996 Ariane 44L	до 2010	C – 12 x 54 МГц x 34 Вт C – 4 x 64 МГц x 34 Вт Ku – 12 x 54 МГц x 63 Вт Ku – 4 x 64 МГц x 63 Вт	Южная Америка
PAS-6	Space System Loral / FS-1300	43° з.д.	08.08.1997 Ariane 44P	до 2012	C – 24 x 36 МГц x 50 Вт Ku – 24 x 36 МГц x 110/60 Вт	Америка, Европа
PAS-5	Hughes / HS-601HP	58° з.д.	28.08.1997 Протон-К / ДМ2	до 2012	C – 14 x 36 МГц x 50 Вт Ku – 30 x 36 МГц x 100 Вт Ku – 4 x 64 МГц x 63 Вт	Азия, Африка, Средний Восток, Европа
PAS-7	Space System Loral / FS-1300	68.5° в.д.	16.09.1998 Ariane 44LP	до 2013	C – 24 x 36 МГц x 50 Вт Ku – 30 x 36 МГц x 100 Вт Ku – 4 x 64 МГц x 63 Вт	Азиатско-Тихоокеанский
PAS-8	Space System Loral / FS-1300	166° в.д.	04.11.1998 Протон-К / ДМ2	до 2013	C – 24 x 36 МГц x 50 Вт Ku – 30 x 36 МГц x 100 Вт	Южная Америка
PAS-6B	Hughes / HS-601HP	43° з.д.	22.12.1998 Ariane 42L	до 2013	C – 24 x 36 МГц x 50 Вт Ku – 32 x 36 МГц x 105/140 Вт	Америка, Карибы, Европа
PAS-9	Hughes / HS-601HP	58° з.д.	28.07.2000 Зенит-3SL	до 2015	C – 24 x 36 МГц Ku – 24 x 36 МГц	Америка, Карибы, Европа
PAS-1R	Boeing / Boeing-702	45° з.д.	15.11.2000 Ariane 5	до 2015	C – 36 x 36 МГц x 38/55 Вт Ku – 36 x 36 МГц x 125/140 Вт	Америка, Карибы, Европа, Африка
PAS-10	Boeing / Boeing-601HP	68.5° в.д.	1 кв. 2001 Протон-К / ДМ2	до 2015	C – 8 x 54 МГц C – 16 x 27 МГц Ku – 24 x 36 МГц	Азия, Африка, Средний Восток, Европа

Galaxy V, Galaxy VI, Galaxy VII, Galaxy IX, Galaxy XR, Galaxy XI. В этом правиле есть, правда, исключение: Galaxy VIII-й используется для предоставления услуг в Латинской Америке. Для услуг связи на территории США PanAmSat'ом используются также КА Brasilsat A1, SBS 4 и SBS 6.



PanAmSat 1R на сборке

Британские «двойняшки»

Военно-исследовательские КА STRV 1c и STRV 1d изготовлены Агентством оборонных оценок и исследований Министерства обороны Великобритании (Defense Evaluation and Research Agency, ранее именовалось RAE – Royal Aircraft Establishment) в рамках программы по исследованию космических технологий STRV (Space Technology Research Vehicle).

Первая пара КА этой серии (STRV 1a и STRV 1b) была выведена на орбиту 17 июня 1994 г. на РН Ariane 44LP в качестве попутной нагрузки вместе с основным КА связи Intelsat 702. Они весили 50 и 53 кг соответственно и имели форму куба с ребром около 0.5 м. Для слежения и приема данных с этих КА привлекались средства Сети дальней связи NASA. STRV 1a нес аппаратуру по изучению воздействия эрозии поверхности на материалы космических аппаратов, детектор космических лучей, прибор для регистрации гамма-вспышек. На STRV 1b имелись экспериментальные радиатор, солнечные элементы и электроника.

4 декабря 1996 г. оперативное управление спутниками было передано Лаборатории атмосферной и космической физики Университета Колорадо в Боулдере (США). Такое решение было вызвано необходимостью модернизации наземной станции BDRA в Лэшеме для работы со следующей парой спутников STRV в 1999 г. Лаборатория реактивного движения NASA предложила передать управление спутниками Университету Колорадо, чтобы, во-первых, продемонстрировать новые международные средства взаимозаменяемости и, во-вторых, продолжить

научные исследования и отработку новых технологий. В целом, работа первой пары STRV продолжалась более 4 лет.

11 марта 1998 г. компания Arianespace объявила о подписании контракта с DERA на запуск STRV 1c и STRV 1d. Запуск планировался на лето 1999 г., но из-за задержек в программе Ariane 5 состоялся на полтора года позже.

Два новых спутника, созданных DERA в рамках программы STRV, призваны дополнить данные, полученные STRV 1a и STRV 1b. За счет использования более мощной РН удалось повысить массу КА с 50 до 100 кг и, следовательно, увеличить количество научной аппаратуры.

КА имеют форму куба со стороной 0.7 м. Масса STRV 1c – 104 кг, а STRV 1d – 101.5 кг. Внешние грани КА покрыты фотоэлементами, обеспечивающими мощность в конце расчетного двухлетнего срока работы – 80 Вт. КА на орбите стабилизируются вращением со скоростью 10°/с.

Спутники, специально рассчитанные на экстремальные нагрузки, связанные с работой на высокоэллиптической орбите (регулярное прохождение через радиационные пояса), предназначены для изучения ускоренного старения новых материалов и компонентов. Обращаясь по вытянутой орбите, они также будут использоваться для оценки применимости новых стандартов связи на орбитах различной высоты, изучения возможности создания «космического Internet», а также обеспечат сбор данных о динамических параметрах окружающей среды в диапазоне высот, охватывающем все основные используемые орбиты.

В программе полета STRV 1c числятся 14 экспериментов, STRV 1d – 9. В разработке экспериментов приняли участие космические организации Великобритании, Европы, США и Канады.

Ряд исследований на STRV 1c и 1d будет проводиться впервые. Электропитание на борту КА обеспечивает эксплуатационная литий-ионная батарея. Такие перезаряжающиеся батареи по массе вдвое легче обычных никель-кадмиевых, которые широко используются в электронной промышленности.

Для управления аппаратурой КА и обработки данных на STRV 1c и 1d используются новые мощные микропроцессоры Sun Sparc. Это стойкая к радиации версия процессоров, способная работать в условиях жесткого космического излучения. Финансирование создания Sun Sparc осуществляло ЕКА. После проверки работы Sun Sparc на STRV эти процессоры предлагается устанавливать на других европейских и зарубежных КА.

В конструкции спутников использованы плоские панели из сложноуглеродистого композиционного материала, запатентованного DERA. Для соединения таких рифленых углеродо-волоконистых элементов применяется новая технология, также разработанная в DERA. Соединенные по ней панели имеют более высокую жесткость, чем в случае использования обычных технологий.

Для связи с Землей КА используют систему шифрования в космическом коммуникационном стандарте CCSDS (Consultative Committee on Space Data Systems – Консультативный комитет по системам космических данных). Стандарт CCSDS все более широко используется для космической связи. Проводимая DERA программа, преодолев главные ограничения стандарта, позволила создать в CCSDS т.н. «слой для шифрования», который теперь может обеспечить скрытую связь.

STRV должны оценить недавно появившиеся новые стандарты космической связи, основанные на Internet. DERA активно участвует в международных программах по изучению преимуществ новых протоколов связи типа Internet для основания космоса и космической коммуникации. Новые стандарты такой связи, испытываемые на STRV, потом используют для будущих межпланетных миссий типа Mars Orbiter/ Lander.

Спутники также должны провести всестороннее изучение сигнального поля глобальной навигационной системы GPS выше

группировки спутников Navstar. Система GPS все более широко используется для получения навигационной информации околоземными КА. Возможность использования навигационных сигналов от спутников Navstar на орбитах выше орбит самих спутников системы GPS еще не достаточно хорошо оценена. Наблюдения на STRV 1c будут первыми, которые позволят всесторонне отобразить сигнальное поле GPS на высотах выше геостационарной орбиты.

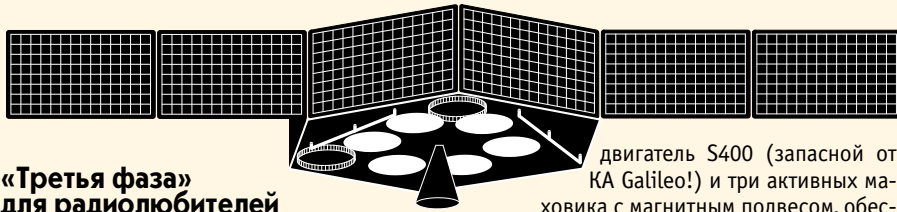
На STRV будут испытаны новые инфракрасные датчики. Улучшенные квантовые инфракрасные фотоприемники QWIP (Quantum Well Infra-red Photo-detectors) – самое последнее достижение в области обнаружения объектов в ИК-диапазоне. На STRV будет изучаться их устойчивость к ошибкам при воздействии космической радиации.



Прибор CEASE Лаборатории Филлипса

Кроме того, на спутниках установлены дозиметры для оценки уровней космической радиации, датчики для регистрации атомарного кислорода, оценки электростатического заряжающего эффекта, измерения уровня космической пыли и обнаружения ионосферных аномалий.

Разработку, изготовление и испытание спутников выполнило подразделение DERA по космическим испытаниям в Фарнборо. Для управления КА будет использоваться наземная станция DERA в Вест-Фро в Шотландии.



«Третья фаза» для радиолюбителей

А.Зайцев специально для «Новостей космонавтики»

После своего успешного запуска КА AMSAT Phase 3D получил очередной номер в ряду других радиолюбительских спутников – AMSAT OSCAR-40, или AO-40. По своим параметрам он является вполне профессиональным и представляет собой сложный современный аппарат с трехосной стабилизацией, CCD-камерами, GPS-приемником и другими устройствами.

Главное, для чего предназначен AO-40 – организация радиолюбительских сетей передачи данных со спутниковым сегментом. Аппарат оснащен многофункциональной цифровой системой связи RUDAK-U. Основные многоканальные ретрансляторы на борту спутника работают в четырех диапазонах: 145, 435, 1270, 2400 Мгц. Кроме стандартных скоростей передачи данных 1200 и 9600 бод, на спутнике смонтирована система цифровых модемов, позволяющая экспериментировать со скоростями до 56 кбод. При использовании высокоэллиптической орбиты типа «Молния» с апогеем в 47000 км спутник позволяет организовать глобальную связь в сетях радиолюбительской пакетной передачи данных.

Кроме связанных задач, спутник имеет научную аппаратуру для измерения космических лучей (CEDEX), мониторинга поля КВ-станций над ионосферой (MONITOR), съемок земной поверхности (JAMSAT) и измерений параметров навигации по системе GPS.

Наличие такого мощного спутника с открытым доступом к его связным ресурсам и данным прямых измерений в космосе планируется использовать в деле развития разнообразных образовательных программ, как на уровне средней школы, так и для вузов. Подробные данные по спутнику AO-40 и текущие новости о его работе регулярно представлены на сайте Международной радиолюбительской спутниковой корпорации AMSAT (<http://www.amsat.org>), а также на сайтах других радиолюбительских организаций, в том числе AMSAT-RU (<http://www.amsat.ru>).

AO-40 выполнен в виде плоской коробчатой шестигранной конструкции высотой 675 мм и диаметром по большой оси 2.230 мм. Общая масса заправленного аппарата – 646 кг, сухая масса – 397 кг. Все шесть граней боковой поверхности спутника закрыты панелями солнечных батарей, которые открываются в рабочем положении спутника на орбите. Площадь солнечных батарей – 4.5 м², мощность энергетической установки – 620 Вт, основная аккумуляторная батарея имеет емкость 40 А·час при напряжении бортовой сети 22–28 В, дополнительная батарея – 10 А·час. Блоки электроники смонтированы на стойках по периметру спутника.

Внутри коробчатой структуры установлены емкости для ракетного двигателя, сам

двигатель S400 (запасной от КА Galileo!) и три активных маховика с магнитным подвесом, обеспечивающие трехосную ориентацию спутника. В качестве рабочего тела для двигателя используется 60 кг монометилгидразина (ММН), а в качестве окислителя – 130 кг тетроксид азота (N₂O₄), при этом двигатель развивает тягу в 400 Н. Этого количества хватает для перевода спутника с орбиты выведения на рабочую. В качестве газа-наполнителя, обеспечивающего необходимое давление в танках, используется гелий.

На торцевой стороне, ориентированной на Землю, смонтированы направленные антенны связи и управления. На противоположной стороне смонтирован электроискровой микротрастер ATOS энергопотреблением 750 Вт и тягой 100 мН для точной ориентации. В качестве рабочего тела для него используется аммиак (52 кг).

Над разработкой и изготовлением спутника Phase 3D трудилось много радиолюбителей и специалистов более чем из 10 стран. В частности, с помощью российских радиолюбителей были приобретены заправочные емкости для двигателя – на снимке они хорошо видны. В работе над спутником участвовали и оказывали всяческую помощь известные фирмы и университеты. Координацию проекта вел офис AMSAT-NA в Вашингтоне, для сборки спутника была арендована площадка в одной из космических фирм в Орландо, Флорида. Роль главного конструктора взял на себя немецкий радиолюбитель, доктор наук Карл Мейнцер (Karl Meinzer, DJ4ZC) из Университета Филлиппа в Марбур-



На сборке – самый тяжелый радиолюбительский ИСЗ

ге, Германия, а роль технического директора исполнял Петер Гюльцов (Peter Guelzow, DB2QS), вице-президент AMSAT-DL.

По общим оценкам, стоимость проекта составила не менее 5 млн немецких марок. Все эти деньги были собраны из взносов и пожертвований радиолюбителей всего мира, объединенных в национальные организации AMSAT, а также из взносов космических агентств EKA, DARA, NASA, NASDA и других общественных организаций и фондов по всему миру. Работа над проектом велась более 10 лет, и вот наконец спутник запущен и работает!

Выведение на переходную эллиптическую орбиту высотой 200×35000 км и наклоном 10° прошло вполне успешно, и пер-

вое же включение КА сразу после отделения показало, что спутник функционирует нормально. Бортовые CCD-камеры на спутнике Phase 3D зафиксировали процесс отделения и подтвердили свою работоспособность.

В первые недели после запуска последовательными включениями двигателя S400 аппарат будет переведен на орбиту типа «Молния» высотой 4000×47000 км и наклоном 60°. Через два года, когда апогей орбиты переместится в северное полушарие, наклонение орбиты будет доведено до 63.4°. Такая орбита обеспечит самый широкий доступ к ресурсам КА. При периоде обращения 16 час спутник будет возвращаться к одной и той же точке через двое суток. Проекция орбиты на Землю такова, что спутник будет оптимально доступен радиолюбителям последовательно в регионах США, Европы и Азии.

Ожидаемый срок жизни спутника – не менее 5 лет, но, как правило, радиолюбительские спутники работают много дольше. Во всяком случае, с запуском спутника AO-40 радиолюбители всего мира получили совершенно новые возможности для дальнейшего развития своих увлечений, а также для программ образования и проведения исследований в космическом пространстве.

По материалам Arianespace, Boeing, PanAmSat, AMSAT, DERA

Новости ▶

⇨ По сообщению пресс-службы Правительства РФ от 3 ноября, правительство приняло решение о проведении переговоров и заключении соглашения между Министерством обороны РФ (российским оператором спутниковой сети «Стационар-20») и корпорацией PanAmSat. Темой переговоров будет координация спутниковой сети USASAT-14I-2 (заявленная точка стояния – 68° в.д.) со спутниковой сетью «Стационар-20» (70° в.д.). В точке 70° в.д. в настоящее время работает КА «Радуга», запущенный 28 декабря 1994 г. Средства, которые будут в результате получены Минобороны России, в соответствии с распоряжением №1559-р, зачисляются в полном объеме на счета МО РФ, учитываются по статьям средств, получаемых от предпринимательской и иной приносящей доход деятельности, и используются в порядке и на условиях, установленных бюджетным законодательством РФ на соответствующий год. – И.Л.



⇨ По сообщению пресс-службы НПО ПМ от 9 октября, в Объединении состоялись рабочие встречи с зарубежными делегациями по вопросам сотрудничества в области спутниковой навигации. 2–5 октября специалисты НПО ПМ и французской фирмы Alcatel в рамках 2-го этапа проекта «ЕвроРус-3» подготовили предложения по кооперации, срокам и стоимости создания совместной российско-европейской спутниковой платформы для навигационной системы Galileo. 5–7 октября специалисты НПО ПМ, германского космического агентства DLR и фирмы Astrium утвердили основные требования к полезной нагрузке системы Galileo и проведению летного эксперимента с ней на борту нового космического аппарата «Глонасс-М» №12 в 2002 г., осуществляемого в рамках совместного проекта GAFLEX (Galileo Flight Experiment). По результатам обеих встреч были подписаны со стороны НПО ПМ и направлены в Росавиакосмос контракты, которые должны быть утверждены в Росавиакосмосе. – И.Л.

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

21 ноября в 02:00:00.100 ДМВ (23:00:00 UTC 20 ноября) с пусковой установки (ПУ) №1 на 132-й площадке 1-го Государственного испытательного космодрома МО РФ Плесецк боевыми расчетами РВСН (командир части полковник А.И.Шевкунов, командир боевого расчета полковник И.И.Снеговский) произведен пуск РН «Космос-3М» с космическим аппаратом QuickBird-1 («Быстрая птица») компании EarthWatch (США).

По имеющейся телеметрической информации, во время запуска все системы РН функционировали в пределах допустимых значений. При проведении запланированного сеанса связи подтверждения о выведении КА на расчетную орбиту не получено. Комиссия представителей РВСН и ракетно-космической промышленности проводит углубленный анализ имеющейся информации.

В ту же ночь Космическое командование США зарегистрировало в своем каталоге объект с номером **26617**, международным обозначением **2000-074A** и названием QuickBird-1. На него было выдано два набора элементов, соответствующих орбитам с параметрами:

- > наклонение орбиты – 65,78°;
- > минимальная высота – 80-84 км;
- > максимальная высота – 612-616 км;
- > период обращения – 91.43-91.51 мин.

С таким значением минимальной высоты объект должен был войти в атмосферу уже в первом перигее.

Предстартовая подготовка

Командировка на северный полигон началась вечером 19 ноября. Поезд увез нас из сырой и слякотной Москвы в дышащий резким прозрачным морозцем Плесецк с сугробами и запорошенным лесом по обе стороны от дороги.

Работа началась с экскурсии на объект «Лесная», откуда поздно ночью взлетит «Космос-3М» с «Быстрой Пташкой». Нам продемонстрировали три башни обслуживания (площадка 133 предназначена сейчас для запусков РН «Рокот»; на левой ПУ площадки 132 ждет своего часа «наша» ракета, правая башня законсервирована – темп запусков сейчас низкий, и пока она не нужна).

По возвращении в Мирный – короткая пресс-конференция для СМИ в штабе полигона, где зам. начальника космодрома по ракетным вооружениям полковник В.П.Крикливый и начальники научно-исследовательских отделов полковники М.М.Пономаренко и В.Ю.Березовский рассказали о ходе пусковой кампании.

Согласно первоначально принятому плану, технологическое оборудование и КА



QuickBird-1 НА СВЯЗЬ НЕ ВЫШЕЛ

QuickBird-1 намечалось доставлять из США самолетом в Архангельск, откуда автотранспортом – на полигон. Но из-за отсутствия автобанов схему пришлось изменить, введя перевозку литерным поездом из Архангельска в Плесецк.

14 октября в Плесецк прибыло оборудование для проверки и заправки аппарата, а 2 ноября в аэропорт Талаги на самолете компании «Волга-Днепр» прилетел сам спутник.

Заказчик предъявил весьма жесткие требования к манипуляциям с QuickBird-1, прежде всего по вибронагрузкам и ударам. По словам В.Березовского, «американским коллегам не понравилось, как обращается с грузами российское Министерство путей сообщения... Мы пошли навстречу и пере-

гружали все не козловым, как обычно грузят контейнеры, а автомобильным краном. Спутник пришел в специальном, отличающемся от стандартных, используемых при морских и железнодорожных перевозках, контейнере с автономной установкой термостатирования. Это породило определенные сложности с его установкой и закреп-

лением на железнодорожной платформе. На погрузочно-разгрузочных работах американцы трудились вместе с нами и остались вполне довольны».

На вопрос о причинах переноса запуска на двое суток против первоначально объявленного срока ответил В.Крикливый: «Американская сторона, не посчитавшись с нами, выдала в СМИ дату 19 ноября. Однако мы вежливо объяснили, что в этот день пускать не следует: во-первых, воскресенье, во-вторых, наш профессиональный праздник – День ракетных войск и артиллерии. А мы тоже люди... и на своей земле сами вправе устанавливать порядки, а не слушать приказы из-за океана. С некоторой неохотой, но они пошли на отсрочку пуска...»

Программа сотрудничества с EarthWatch не заканчивается пуском QuickBird-1: в производстве – второй КА, который полетит (после успешного запуска первого) через 6–9 месяцев (называются и более конкретные даты – август-сентябрь 2001 г.) вновь на «Космосе-3М», но уже на солнечно-синхронную орбиту, открытую для Плесецка запуском «Надежды» 28 июня 2000 г.

Американцы привезли собственную службу охраны, которая работала четко и весьма профессионально. В помещении заказчика в МИКе не мог пройти ни один посторонний. «Секьюрити» фиксировали каждый шаг людей, получивших пропуск, и отмечали, когда посетитель вошел и когда вышел.

С момента прибытия спутника в МИК и до его стыковки с носителем с аппаратом работала только группа представителей заказчика – 35 специалистов и переводчики. Пожалуй, это был первый в истории космодрома случай, когда к КА не пускали наших военных. Только стыковку проводила совместная группа специалистов космодрома, сотрудников омского ПО «Полет» (изготовитель ракеты) и американцев. Последние присутствовали также в бункере на старте, но, к слову сказать, не мешали военным.



Конференция для прессы. Слева направо: М.Пономаренко, В.Крикливый, В.Березовский

Фото И.Маринина

На вопрос, куда пойдут деньги от запуска КА QuickBird-1, В.Крикливый ответил, что на эти средства проведена реконструкция МИКа; помещения для персонала и рабочие участки подготовки КА приведены в соответствие с мировыми стандартами: «...Нормальные помещения и хорошие рабочие места, оборудованные по последнему слову техники, привлекают клиентов. Все зарубежные представители, работавшие у нас в этом году, остались довольны».



«Чистая» палатка, закрывающая космическую головную часть при работе с КА

По согласованию с заказчиком, РН «Космос-3М» (изделие 11К65М №47165631) для запуска КА QuickBird-1 была взята из запасов, хранящихся на космодроме. Ракета изготовлена в 1987 г.; в связи с истечением гарантийного срока хранения (7 лет), специалисты Плесецка совместно с сотрудниками ПО «Полет» выполнили мероприятия по продлению технического ресурса: выявили реальное состояние систем, провели их испытания, заменили ряд приборов с истекшим гарантийным сроком. Затем

Ракета разработана очень давно (см. «Ракета-носитель “Космос-3М” на с.32), но имеет прекрасную статистику пусков и является самой надежной РН в своем классе и одной из самых надежных в мире, уступая только «семерочным» носителям типа «Союз».

В.Березовский: «“Космос-3М” стартовал 401 раз. Надежность его – 0,97¹. Иностранцы заказчиков привлекает безотказность РН, ее дешевизна, технологичность и оперативность, с которой может быть развернута пусковая кампания. Некоторым недостатком является токсичность компонентов используемого топлива».

Вернемся, однако, к предстартовой подготовке. По требованию заказчика транспортировка ракеты с установленным аппаратом из МИКа на стартовый комплекс проводилась с малой скоростью (около 10 км/ч). В перевозке участвовали американцы, которые не только не высказали никаких претензий, но были удивлены мягкостью и точностью сцепки тепловоза с вагоном, на котором находилась ракета. Они не почувствовали никакого толчка!

Еще одно требование – перевод носителя в вертикальное положение на малой скорости. Зарубежные специалисты, привыкшие к «высоким технологиям», были изумлены методами работы в башне обслуживания: последние метры установщик с ракетой наезжает на стартовый стол, подталкиваемый за боковые рукоятки командой из 10–20 человек, а затем поднимается тросами в вертикальное положение (см. «Наземный комплекс “Космос-3М” в Плесецке» на с.40).

Несмотря на мороз, работы с носителем велись без замечаний и строго по графику (см. табл.1). Для этой ракеты существуют определенные ограничения по погоде, но они достаточно условны: слишком велик допустимый диапазон!

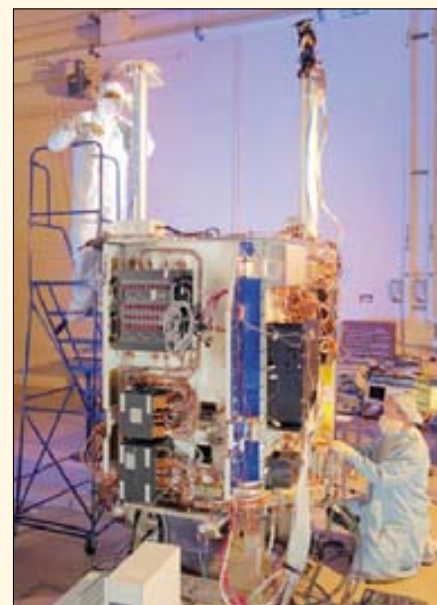
Космический аппарат

А.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

Спутник QuickBird-1 создан компанией Ball Aerospace and Technologies (Боулдер, шт. Колорадо) на базе космической платформы ВСП-2000 (Ball Commercial Platform). Основ-

ной полезной нагрузкой аппарата является двухкамерная оптико-электронная система (ОЭС) ВНRC-60 (Ball High Resolution Camera), также разработанная фирмой Ball на базе ПЗС-структур компании Kodak (используются линейки детекторов, состоящие из 27000 элементов). Панхроматическая камера обеспечивает съемку с максимальным разрешением в надире 0.8 м. Многоспектральная камера работает в четырех участках видимого и ближнего ИК диапазона с максимальным разрешением до 3.2 м. Съемка участков местности осуществляется в т.н. режиме pushbroom, когда ширина кадра определяется размером проекции ПЗС-линейки на Земле, а длина формируется за счет орбитального движения КА.

Характерная особенность работы спутника, вскрывающая его «военное прошлое», – использование режима наведения ОЭС на объекты съемки путем разворота всего корпуса аппарата в направлении на цель. Такой режим был разработан для КА оптико-электронной разведки типа KeyHole-11 и никогда не применялся на гражданских КА ДЗЗ Landsat и SPOT. Сектор углов отклонения ли-



КА QuickBird-1 на сборке

нии визирования системы от направления в надир составляет ±30° вдоль и поперек плоскости орбиты, что обеспечивает съемку в пределах полосы обзора шириной 704 км. ОЭС может работать в четырех основных режимах:

- покادровом с высоким разрешением (размер кадра – 22×22 км);
- маршрутном (полоса – 22×1440 км);
- площадном (42×42 км);
- стереосъемки (20×20 км).

На основе стереопар могут быть разработаны цифровые модели рельефа местности с точностью определения высоты до 3 м.

Бортовой радиокомплекс может осуществлять передачу информации на Землю в темпе съемки по радиоканалу в X-диапазоне (со скоростью 320 Мбит/с). Альтернативный режим – регистрация изображений на бортовые запоминающие устройства (ЗУ) со скоростью 540 Мбит/с (до 60 кадров на витке) с последующим сбросом на приемную станцию в течение типового 8-минутного сеанса связи.

Таблица 1.

План работ с РН «Космос-3М» и КА QuickBird-1 на стартовой площадке 132/1.

19 ноября 2000 г.

Транспортировка изделия	03:30–07:00
Построение боевого расчета	09:30–09:45
Установка изделия	09:45–11:30
Контрольный отстрел РО-2	11:30
Установка РН в базовое направление	–12:10
Подготовка к электроиспытаниям, сборка схемы проводки ГО и КА	12:10–13:55
Проведение электроиспытаний	13:55–15:10
Заключительные операции	15:10–17:25

20 ноября 2000 г.

Заряд бортовых химических батарей КА	10:00–00:50
Электрические проверки КА	11:00–15:00
Снятие технологической заглушки и установка штатной заглушки	15:00–16:00
Контроль состояния КА	16:00–00:55
Построение боевого расчета	16:45–17:00
Подготовка к заправке	17:00–19:00
Заправка РН	19:00–21:00
Технологическая пауза	21:00–22:30
Подготовка к отводу башни обслуживания	22:30–00:00

21 ноября 2000 г.

Отвод башни обслуживания	00:00–00:15
Прицеливание РН	00:15–00:30
Набор готовности	00:42–00:56
Отстрел РО-2, отвод кабель-мачты	00:56–00:58
Пусковые операции	00:58–01:00
Приведение в исходное	01:00–03:00

цикл испытаний был дважды повторен. Только после этого генеральный конструктор носителя дал заключение о допуске ракеты. Все работы провели за 41 день практически без замечаний, за исключением замены одного из приборов.

Вообще, что касается «Космоса-3М», то специалисты космодрома считают, что его производство в Омске необходимо продолжить. По словам В.Крикливого, «ракета очень надежная – как говорится, от добра добра не ищут. Мы говорили с китайцами, итальянцами, немцами – они готовы заключать новые контракты на запуск своих КА именно на этом носителе».

¹ Речь, видимо, идет о расчетном значении. По результатам пусков (368 успешных), достигнутая надежность – 91.7%.

Таблица 2.

Основные характеристики КА QuickBird-1

Масса на орбите, кг	816/981*
Масса полезной нагрузки, кг	380
Мощность солнечных батарей, Вт	600
Площадь панелей солнечных батарей, м ²	2 x 3,2
Емкость NiH ₂ аккумуляторных батарей, А·ч	40
Срок активного существования, лет	5
Платформа ВСП-2000	
Точность ориентации КА, мкрад	0,5
Точность стабилизации угловой скорости, мкрад/с	10
Углы отклонения линии визирования от надир	30° (до 45° при створеъемке)
Скорость изменения ориентации КА	10° за 20 с 50° за 45 с
ОЭС ВНРС-60	
Максимальная разрешающая способность:	
- в панхроматическом режиме (0,45–0,9 мкм), м	0,82
- в многоспектральном режиме, м	3,2
Границы спектральных каналов, мкм	0,49–0,52; 0,51–0,59; 0,63–0,69; 0,76–0,89
Размер кадра в различных режимах съемки, км ² :	
- детальный покадровый	22 x 22
- площадной (4 кадра)	42 x 42
- полосовой маршрутный (до 70 кадров)	22 x 1440 (до 40500 км ²)
- стереосъемки	20 x 20
Ширина полосы обзора, км	704 (±352)
Точность определения координат целей на снимке, м	15 (3 σ)
Бортовая радиосистема передачи данных	
Емкость бортовых ЗУ, Гбит	128 (по другим данным 137)
Скорость передачи данных, Мбит/с	320
Скорость передачи телеметрии, кбит/с	4; 16; 256
Скорость передачи радиокоманд, кбит/с	2
Наземный комплекс управления и обработки данных	
Главный центр управления и обработки данных	Лонгмон, шт. Колорадо
Станции управления	Тромсё (Норвегия), Фэрбенкс (Аляска)
Станции приема данных	Япония, Италия

* Числитель – расчетная, знаменатель – фактическая (±3 кг)



Таблица 3.

Циклограмма полета изделия 11K65M при запуске КА QuickBird-1

№	Наименование команды	Время, сек (от КП)
1	Включение счетно-решающего прибора (СРП) регулирования кажущейся скорости (РКС)	0
2	Предварительная команда на выключение ДУ первой ступени (ПК)	128.730
3	Главная команда на выключение ДУ первой ступени (ГК)	129.082
4	Разделение первой и второй ступеней (КРС)	130.138
5	Включение СРП РКС, системы опорожнения баков (СОБ)	135.542
6	Сброс головного обтекателя (СГО)	145.042
7	Первая предварительная команда на выключение ДУ второй ступени (ПК1)	485.859
8	Первая главная команда на выключение ДУ второй ступени (ГК1)	495.025
9	Повторное включение интеграторов автомата выведения (ПВ)	1317.297
10	Повторное включение ДУ второй ступени (ВК)	1916.849
11	Вторая предварительная команда на выключение ДУ второй ступени (ПК2)	1921.649
12	Вторая главная команда на выключение ДУ второй ступени (ГК2)	1930.618
13	Отделение КА QuickBird-1	1950.618

Для точной ориентации и перенацеливания КА в пространстве используются силовые маховики и данные от звездных датчиков, инерциальной навигационной системы и приемника сигналов космической радионавигационной системы GPS.

По словам Дэвида Тейлора (David L. Taylor), вице-президента отделения коммерческих космических операций компании Ball Aerospace, «QuickBird-1 является выдающимся достижением как для нашей фирмы, так и для заказчика... Коммерческий потенциал рынка ДЗЗ огромен: он оценивается примерно в 1 млрд \$, и мы стремимся завоевать и удержать на нем серьезный плацдарм...»

Космические снимки высокого разрешения с хорошими метрическими свойствами должны найти широкий спрос при решении задач картографической съемки местности, охраны природы, геологической разведки, для оценки урожайности в агропромышленном секторе, а также в лесоводстве, экологическом контроле, мониторинге чрезвычайных ситуаций и в военных целях.

В последнем случае уникальные характеристики КА (съемка целей с одновременной передачей данных; высокая точность определения координат объектов на снимке; высокая производительность и динамика перенацеливания КА) позволяют эффективно применять спутник для наблюдения за объектами в зоне конфликта на небольшом ТВД в интересах командования передовых группировок войск.

В состав системы должны войти два КА, центр управления в США, две станции управления в Норвегии и на Аляске, а также пункты приема информации в Японии и Италии.

QuickBird-1 планировалось вывести на орбиту с наклоном 66°, обеспечив возможность наблюдения за одним и тем же объектом в различное время суток. Второй КА должен дополнять систему, находясь на полярной солнечно-синхронной орбите с постоянным местным временем просмотра объектов. При расчетной высоте 601 км период повторения трасс составляет 21 сут. Период повторного просмотра объекта (в зависимости от его географической широты) – от 1 до 5 суток.

Запуск

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

При подъезде к СП нас предупредили, что запуск отложен на час из-за неготовности американской станции слежения в Норвегии. Баллистическое окно продолжалось 2 часа; было также резервное время и резервная дата запуска, согласованные с заказчиком, – на следующий день.

Мороз крепчал. К 2:00 столбик термометра упал ниже отметки -25°С!



Пусковая кампания QuickBird-1 была беспрецедентной с точки зрения запросов заказчика – от мытья спиртом помещений монтажно-испытательного корпуса до затягивания аппарата в непрозрачную блестящую пленку, не позволяющую определить «на глаз» его особенности.

Мы столпились на открытом наблюдательном пункте (НП) метрах в 500–700 от старта (за «запретной зоной», в районе предусмотрительно вырубленной просеки) и вместе с большой группой военных, заказчиков и представителей промышленности наблюдали отвод башни обслуживания, отделение кабель-заправочной мачты и эффектный старт ракеты.

Выведение проходило по обычной для «Космоса-3М» схеме. После первого включения маршевого двигателя вторая ступень со спутником находится в стабилизированном полете, удерживаемая системой малой тяги (СМТ).

Предполагалось, что космодром будет наблюдать за первым активным участком полета. «Пунктирный» участок растягивается довольно надолго, и окончательно орбита формируется вторым включением двигателя только в апогее первого витка. КА отделяется от ракеты над районом, называемым Меланезийской котловиной (163° в.д.). Здесь «земля» его уже не видит – Россия наблюдает за полетом ракеты где-то до района Курильской гряды. Затем аппарат снова пролетает над космодромом; с него снимается телеметрическая и траекторная информация, «квинтэссенция» которой передается заказчику в виде согласованного «Сертификата №2».

После оценки состояния орбиты и КА, на втором витке с ним начинают работать наземные средства американцев...

После того, как ракета скрылась в темном небе и затих грохот двигателей, стала слышна трансляция: «30 сек, полетные параметры в норме. Давление в камере сгорания ДУ первой ступени в норме... 40 сек, контролируемые параметры в норме... 70 сек, параметры системы управления в норме. Траектория близка к расчетной... 80 сек, полет устойчивый... 130 сек, есть выключение ДУ первой ступени. Есть отделение, есть запуск ДУ второй ступени... После запуска ДУ второй ступени вышла на режим... 150 сек, контролируемые параметры в норме... Есть сброс головного обтекателя!.. 250 сек, контролируемые параметры в норме, полет устойчивый, скорость носителя близка к программной... 390 сек, полет устойчивый, угловые возмущения в пределах нормы... 480 сек, контролируемые па-

Параметры расчетной орбиты КА QuickBird-1

Таблица 4.

Параметры	Обозначение	Величина
Наклонение орбиты, °	i	65.864
Радиус апогея, км	r_a	6981.51
Радиус перигея, км	r_p	6971.68
Максимальная высота, км	h_{max}	609.57
Минимальная высота, км	h_{min}	593.53
Период обращения, мин	$T_{обр.}$	96.535
Время активного существования, лет	$t_{сущ.}$	7

параметры в норме... Есть предварительная команда на первое выключение ДУ второй ступени... 500 сек, есть главная команда на первое выключение ДУ второй ступени... Работает СМТ второй ступени... 520 сек, контролируемые параметры СМТ в норме... 560 сек, работает СМТ, происходит про-

граммный разворот изделия по тангажу... 580 сек, РН «Космос-3М» с КА QuickBird вышла из зоны радиовидимости первого ИП космодрома... Репортаж прекращаю!»
Сразу же телекамеры и микрофоны обращаются к начальнику космодрома генерал-майору Г.Н.Коваленко: «Задача по проведению запуска РН «Космос» выполнена...»
Его прерывает рапорт: «Осмотр ПУ произведен, разрушений нет».

Г.Коваленко продолжает: «План по переносу основных усилий с космодрома Байконур на космодром Плесецк имеет важное значение и требует форсированной реализации...»

На вопрос об отношениях с американцами при подготовке к запуску начальник космодрома отвечает: «Замечательные! Организованность была высочайшая».

Пол Андерсон, главный представитель EarthWatch на космодроме, рассказал: «У нас была великолепная поддержка с российской стороны. Все работы проходили согласно графику, благодаря усилиям сотрудников космодрома».

На вопросы: «В чьих интересах запускался спутник, кто будет его эксплуатировать? И может ли аппарат использоваться в интересах Министерства обороны США или разведывательных служб?» – Андерсон ответил: «Наши заказчики – это те, кто заинтересован в том, чтобы знать, что происходит на поверхности Земли, а инвесторы – люди из самых разных уголков земного шара. Спутник создавался как исследовательский, а результаты [его работы] могут покупаться любым заказчиком».

Трагический результат

...С момента отъезда с КП меня не покидало странное ощущение какой-то недосказанности... Почему так быстро увезли прессу? Почему не стали ждать второго включения ДУ второй ступени?..

Утром в гостинице худшие догадки подтверждаются. Пресс-служба космодрома сообщила грустную весть, которая почти дословно приведена в начале статьи... Начинаются предположения, телефонные звонки... Что ж, исход закономерен – журналистов оставили без информации, хотя бы предварительной...

Неизвестность продолжается до отъезда в Москву. Наконец нам сообщают: «Сегодня состоялась встреча командования космодрома с представителями заказчика, которые поблагодарили космодром за работу и надеются на дальнейшее сотрудничество. Космодром Плесецк на сегодняшний день имеет телеметрическую информацию об участке полета ракеты в пределах зоны радиовидимости с территории Рос-



Начальник космодрома Плесецк генерал-майор Г.Н.Коваленко: «402-й запуск ракеты космического назначения «Космос-3М» еще раз подтверждает способность космодрома и боевого расчета успешно выполнять поставленные задачи...»

сии. Анализ информации показал, что все системы РН «Космос-3М» работали штатно, аномальных отклонений не было.

При первом сеансе связи через 1 час 40 мин после старта телеметрическая информация об отделении КА отсутствовала. Командование космодрома предполагает, что на РН не произошло второго включения ДУ второй ступени. Космодром Плесецк и главные конструкторы ПО «Полет» предполагают все же получить полную телеметрическую информацию и глубоко ее проанализировать, чтобы выяснить причины нештатной работы».

Уже в Москве узнаем из прессы: «Российские наземные средства потеряли контакт с американским спутником... Ракета «Космос-3М», несущая КА, без проблем стартовала с космодрома Плесецк, но после этого «земля» потеряла с ней контакт... Во время работы последней ступени, выводящей спутник на орбиту, она находилась вне поля зрения российских станций слежения... После входа в зону станций QuickBird в контакт с «землей» не вступил».

«Интерфакс», ссылаясь на неназванных специалистов Росавиакосмоса, сообщил, что вторая ступень РН выключилась слишком рано и спутник, вероятно, «зарылся» в земную атмосферу...

Специальная комиссия, сформированная в Плесецке и возглавляемая начальником космодрома, проанализировав всю техдокументацию и ход предстартовой подготовки, заключила, что боевой расчет, готовивший «Космос-3М» к старту, работал безукоризненно. Заправка ракеты топливом и предстартовые испытания системы управления были выполнены полностью в соответствии с предписанными правилами.

С точки зрения экспертов, авария произошла на первом витке из-за неправильного функционирования системы управления полетом, когда работала ДУ второй ступени «Космос-3М». Все это случилось вне зоны видимости российских радиолокационных станций и контрольно-измерительных пунктов.

КА мог выйти на нерасчетную орбиту и, вероятно, упал на Землю. Предварительные расчеты указывают, что в этом случае фрагменты (шар-баллоны и детали ДУ) могли быть рассеяны над Атлантикой вблизи Бразильского побережья.

Министерством обороны РФ и Росавиакосмосом сформирована комиссия для полного анализа всей имеющейся информации и установления причин аварии. Результаты ее работы станут известны после 14 декабря. Кроме того, российская сторона послала запрос об использовании телеметрической информации, полученной американскими наземными центрами.

Последствия для заказчика

В.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

Компания EarthWatch вместе с SpaceImaging и OrbImage образуют ведущую тройку операторов коммерческих систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), созданную «китами» американского военно-промышленного комплекса для развития и завоевания рынка космических изображений высокого разрешения. Основными инвесторами EarthWatch стали в 1995 г. фирмы Ball Aerospace, ITT Industries, Morgan Stanley, а также японская Hitachi и европейская Eurimage. За «спиной» основного



Пульт управления заправкой РН «Космос-3М» компонентами топлива

конкурента – SpaceImaging (оператор КА Ikonos) стоит аэрокосмический гигант Lockheed Martin, а OrbImage (спутники серии OrbView) является отделением корпорации Orbital Sciences при участии фирмы Itek.

При разработке коммерческих спутников высокого разрешения эти фирмы активно используют технологии, созданные при разработке военных КА видовой разведки. QuickBird, Ikonos, OrbView по сути – аппараты двойного назначения; в кризисных ситуациях они привлекаются к решению задач разведки в интересах военных заказчиков. Национальное управление картографии и видовой информации NIMA, входящее в состав разведывательного сообщества США, планирует в ближайшие пять лет закупить у операторов коммерческих систем ДЗЗ отснятые материалы и оборудование на сумму около 600 млн \$.

Компания EarthWatch планировала вернуть систему, состоящую сначала из двух

спутников первого поколения EarlyBird-1, -2 с максимальным разрешением около 3 м, а затем запустить два более совершенных КА QuickBird-1, -2. Но попытка ввести в эксплуатацию первый спутник EarlyBird-1 (запущен 24 декабря 1997 г. российской РН «Старт-1») оказалась неудачной, КА был потерян через четыре дня после запуска.

Логика конкурентной борьбы на рынке ДЗЗ говорила, что спутник с разрешением 3 м безнадежно проигрывает, поэтому в 1998 г. было принято решение отказаться от изготовления второго аппарата EarlyBird-2 и сразу приступить к постройке двух серийных образцов – QuickBird-1, -2. В случае успешного запуска спутник QuickBird-1 имел бы по крайней мере два неоспоримых преимущества перед конкурентами:

- самое высокое пространственное разрешение (до 0.8 м);



EarlyBird-1

- самый большой размер кадра на местности (22 км вместо 11 км у КА Ikonos и 8 км у КА OrbView).

Несмотря на вторую неудачу, компания EarthWatch не намерена выходить из игры. Планируется продолжить изготовление второго КА QuickBird-2, запуск которого намечен на вторую половину 2001 г. Пока же фирма вынуждена на 24% сократить свой штат, развернутый для обработки данных космической съемки с потерянного спутника QuickBird-1.

По материалам пресс-службы космодрома Плесецк, агентств AP, «Интерфакс», ИТАР-ТАСС, а также веб-сайтов компаний Ball (<http://www.ball.com>), Kodak (<http://www.kodak.com>), EarthWatch (<http://www.digitalglobe.com>), EurImage (<http://www.eurimage.com>) и веб-журнала Aerotech News and Review (<http://www.aerotechnews.com>)



Фото: Carlos Rossatti

Вечером 21 ноября Луис Эрмида (Luis Hermida) сообщил о наблюдавшемся в Уругвае явлении, которое могло быть разрушением в атмосфере 2-й ступени РН «Космос-3М» и спутника QuickBird-1. 21 ноября в 00:15 UTC в районе 35° ю.ш., 56° в.д. наблюдался пролет в общем направлении с юга на север двух больших ярких объектов и нескольких менее ярких. По месту и времени это событие соответствовало орбите, определенной средствами КК США. 9 декабря на сайте <http://heavy.fisica.edu.uy/oalm/bolidos.html> появился снимок «болида», сделанный Карлосом Россатти в обсерватории Tucan 47 в Ла-Техо, Монтевидео, Уругвай. – И.Л.

«Комета» вернулась на Землю

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

В ночь с 13 на 14 ноября завершился полет КА «Космос-2373». Этот аппарат, видимо, являлся двадцатым топографическим спутником типа «Комета» или «Янтарь-1КФТ» (см. НК №11, 2000, с.46).

По данным Космического командования США, перед сходом с орбиты КА «Космос-2373» совершал полет по орбите с высотой (над эллипсоидом) 206.5×277.0 км, периодом 89.264 мин и наклоном 70.3°. По сообщению члена Кеттерингской группы Боба Кристи (Christy), спускаемый аппарат «Кометы» совершил посадку 13 ноября в 22:53 UTC (01:53 ДМВ 14 ноября) в районе г.Оренбурга. Если время посадки верно, то длительность полета КА составила 45 сут 13 час 23 мин.

Видимо, сообщения о 60-суточной продолжительности полета, прозвучавшие после запуска, были просто ошибкой.

С посадкой «Кометы» был связан курьезный случай. В ночь с 13 на 14 ноября сразу на двух погранзаездах, дислоцированных на дагестанском участке российско-азербайджанской границы, был замечен неопознанный летающий объект. По сообщению пограничников, из НЛО исходили три пучка света. Объект ушел в сторону Каспийского моря. Причем, эта информация попала также и в милицейские сводки. О случившемся как-то разузнали и журналисты.

Однако, как сообщил 15 ноября начальник регионального Северо-Кавказского управления Федеральной пограничной службы России генерал-полковник Евгений Болховитин, «неопознанный летающий объект, который наблюдали в небе над Дагестаном российские пограничники, оказался российским космическим аппаратом». Генерал подчеркнул, что такую информацию пограничники получили с центрального пульта управления сил ПВО. Скорее всего, именно снижающийся СА «Космос-2373» был засечен пограничниками и принят если не за корабль пришельцев, то за объект, неподдающийся опознанию.

Решилась судьба Iridium

Сообщение Iridium Satellite LLC

15 ноября 2000 г. Суд по банкротствам Южного округа Нью-Йорка утвердил заявку компании Iridium Satellite LLC на приобретение активов компании Iridium LLC и ее подразделений.

В соответствии с этим соглашением Iridium Satellite LLC приобретет все имеющиеся активы Iridium LLC, включая спутниковую группировку, наземный сегмент, недвижимое имущество и интеллектуальную собственность, которыми владела Iridium LLC.

Iridium Satellite LLC продолжит оказывать услуги коммерческой спутниковой связи правительству США и планирует возобновить приемлемые по стоимости услуги спутниковой связи тем секторам промышленности, которые особенно нуждаются в спутниковой связи (правительство, военные, гуманитарные организации, тяжелая промышленность, морские, авиация, любители приключений) в течение 60 дней.

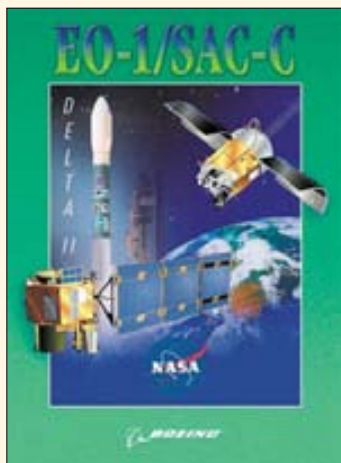
Председателем правления Iridium Satellite является Дэн Колусси (Dan Colussy), ветеран авиационной промышленности. Ранее он работал председателем правления, президентом и исполнительным директором компании UNC; председателем правления, президентом и исполнительным директором Канадских тихоокеанских авиалиний и президентом и главным управляющим Pan American World Airways.

Iridium Satellite LLC заключила контракт с The Boeing Co. на управление и обеспечение спутниковой группировки. Motorola согласилась поставлять аппаратуру пользователей на коммерчески приемлемых условиях.

Перевод И.Лисова

Итак, «афера века» в области спутниковой связи (НК №8, 2000, с.43) состоялась. «Новый Iridium» приобрел «с молотка» имущество «старого Iridium» стоимостью порядка 5.5 млрд \$, включая 66 работающих спутников, – освободившись одновременно от долговых обязательств перед акционерами (включая, между прочим, и наш ГКНПЦ). Что характерно, правительство (читай – Минобороны и Госдепартамент) США как получало услуги Iridium, так и продолжает их получать...

EO-1 – экспериментальный аппарат наблюдения Земли



И.Лисов. «Новости космонавтики»

21 ноября в 18:24:25.103 UTC (10:24:25 PST) со стартового комплекса SLC-2W авиабазы Ванденберг (Калифорния, США) был выполнен пуск РН Delta 2 (вариант 7320-10C) с экспериментальными и исследовательскими спутниками EO-1 (США), SAC-C (Аргентина) и Munin (Швеция).

Запуск прошел успешно. Параметры орбит, на которые были выведены спутники, их номера и международные обозначения в каталоге Космического командования (КК) США приведены в таблице.

Название	Номер	Обозначение	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	$P, \text{мин}$
Earth Observing-1	26619	2000-075A	98.20	697.2	707.4	98.82
SAC-C	26620	2000-075B	98.29	680.1	700.5	98.62
Munin	26621	2000-075C	95.44	697.6	1805.6	110.56
2-я ступень РН	26622	2000-075D	95.44	697.5	1807.7	110.58
Переходник DPAF	26623	2000-075E	98.21	693.7	706.6	98.78

К этой таблице нужен комментарий. Спутник Munin и 2-ю ступень КК США определило довольно уверенно, чего нельзя сказать о трех остальных объектах. С 22 по 25 ноября американцы видели три разных объекта на очень близких орбитах высотой около 695×707 км. Потом один из них «пропал», а 27 ноября КК США «внезапно» нашло SAC-C на орбите, показанной в таблице, и установило, что в течение пяти дней следило вместо него за переходником DPAF. SAC-C в первые недели после запуска не маневрировал и был обнаружен практически на расчетной орбите, отличия которой от орбиты EO-1 по наклону и прямому восхождению обеспечивались 3-м включением 2-й ступени РН. Но тогда не ясно, какой третий объект КК США видели вблизи переходника и EO-1 до этого!

Earth Observing 1

Спутник Earth Observing 1 (EO-1) создан в целях выявления, разработки и летных испытаний перспективных технологий и приборов наблюдения и зондирования Земли. Он разработан в рамках программы New Millennium, начатой в 1995 г. NASA США. 10 апреля 1996 г. было объявлено, что первый экспериментальный аппарат для работы на околоземной орбите будет нести мульти-спектральный прибор ALI – современный легкий аналог аппаратуры MSS на КА серии Landsat. Тогда будущий спутник назывался Earth Orbiting-1. Впоследствии название было изменено на Earth Observing-1.

Служебный борт, то есть конструкция и основные системы аппарата, были заказа-

ны компании Swales Aerospace, которая также провела его сборку. Основным субподрядчиком по системе управления была фирма Litton Amecom. В рамках контракта с NASA Swales и Litton получили права на основные технологии по служебному борту, созданному с учетом опыта КА серии MIDEX. На этой же конструктивной основе разрабатывается научный спутник MAP.

Масса незаправленного аппарата без опытной аппаратуры ДЗЗ – 370 кг. Корпус спутника выполнен в форме шестиугольной алюминиевой призмы размером 1.25 м «под ключ» и высотой 0.73 м. Основная ПН (прибор ALI) смонтирована на интерфейсной плате в нижней части КА.

В системе электропитания имеется одна трехсекционная солнечная батарея с кремниевыми фотоэлементами. Батарея раскрывается с помощью парафинового замка и ориентируется относительно одной оси. Снимаемая электрическая мощность в начале работы – 600 Вт, в среднем за виток – 300 Вт. Никель-кадмиевая аккумуляторная батарея имеет емкость 50 А·час.

Гидразиновая двигательная установка разработки PrimeX Aerospace предназначена для коррекции ошибок выведения и текущих параметров орбиты, обеспечения совместного полета с другим КА и сведения с орбиты. Для ориентации КА используются четыре двигателя тягой по 1 Н с запасом топлива 22.3 кг. Двигатели наклонены на 15°, что позволяет прикладывать момент 0.8 Н·м относительно осей тангажа и вращения и 0.3 Н·м по оси рысканья.



Это был 282-й пуск РН семейства Delta. Старт планировался на 18 ноября в 18:24:21 UTC со стартовым окном длительностью 22 сек, но его удалось выполнить лишь после трех переносов. Подготовка КА и их стыковка в головной блок была проведена в МИКе компании Astrotech на базе Ванденберг. 5 ноября полезный груз был установлен на носитель и 14 ноября укрыт головным обтекателем, а на следующий день на обтекателе была обнаружена пыль. Опасаясь, что пылью загрязнен и спутник EO-1, старт отложили на сутки. Сняли обтекатель: некоторое количество пыли действительно было обнаружено на его внутренней поверхности и на спутнике. 16 ноября пыль убрали и установили обтекатель вновь, но выявились «кнестыковки» в документации на испытания компьютера RIFCA системы управления РН, и запуск перенесли на 20, а затем и на 21 ноября. Лишь 18 ноября эта проблема была решена и подготовку к пуску удалось продолжить. Сначала он был запланирован на 18:24:16 UTC с окном в 10 секунд, а затем сдвинут на 18:24:25 с «мгновенным» окном. Delta 2 стартовала в назначенный момент.

Система навигации и ориентации обеспечивает трехосную стабилизацию КА в инерциальном режиме (для калибровки аппаратуры по светилам) и в орбитальной системе координат (ориентация в надир) с погрешностью не более 0.03° по каждой оси и дрожанием не более 5". Ориентация определяется с помощью автономного звездного датчика, текущее положение и привязка по времени – по приемнику системы GPS. Обеспечивается автономный полет строим с другим КА. В систему включен независимый процессор безопасности КА.



КА EO-1 на сборке

Первоначально КА EO-1 и SAC-C планировалось запустить одной ракетой Taurus, однако их массы оказались для этого слишком велики. Для размещения двух основных ПН на РН Delta 2 был разработан цилиндрический переходник DPAF (Dual Payload Attach Fitting), изготовленный европейской компанией Astrium по заказу Boeing Co. на выделенные NASA средства. (Такое же название носит адаптер для парного запуска на РН Pegasus и Taurus. Однако DPAF для «Дельты» состоит в родстве не с ним, а с переходником SPEDA РН Ariane 4.) EO-1 был установлен на DPAF, а SAC-C – внутри его. Аналогичные переходники будут использоваться при запусках пар спутников TIMED/JASON и ICESAT/CATSAT.

Шведский наноспутник был установлен сбоку на отсеке системы управления второй ступени РН Delta 2 независимо от основного полезного груза и отделен уже после заключительного маневра ступени.

Четвертым спутником на борту «Дельты» должен был стать КА Citizen Explorer 1 для измерения концентрации озона в атмосфере и УФ-излучения, разработанный в Университете Колорадо. Управлять им должны были студенты, принимать информацию – учащиеся школ разных стран. В феврале 2000 г. спутник прошел испытания на фирме Ball, был внесен в циклограмму пуска – но запущен не был.

Общая масса полезного груза РН Delta 2 составила 1429.55 кг, в том числе EO-1 – 588 кг, SAC-C – 476.7 кг, Munin – 5.95 кг, DPAF – 358.9 кг (из них отделяемая часть – 185.8 кг).

EO-1 был выведен с ошибкой по высоте орбиты всего от 0,4 до 0,6 км. Через 3 мин после отделения от DPAF на EO-1 развернулась солнечная батарея. В течение часа аппарат был стабилизирован, а еще через полчаса ориентирован батареями на Солнце. Вечером 21 ноября были включены и опробованы звездный датчик и GPS-приемник. Оба работали штатно. После проверки защитного режима 22 ноября спутник был переведен в орбитальную ориентацию.

В первые дни полета EO-1 опережал Landsat 7 примерно на 20 минут, причем уходил по более низкой орбите все дальше. Судя по имеющимся орбитальным элементам, 24 ноября EO-1 выполнил небольшой пробный маневр, а 28 ноября увеличил на $0,01^\circ$ наклонение и поднял свою орбиту до $694,9 \times 719,7$ км – выше, чем у Landsat 7 ($694,6 \times 710,3$ км). 30 ноября EO-1 поднялся еще выше, до $698,2 \times 723,2$ км, и расстояние между объектами стало быстро уменьшаться. 9 декабря EO-1 начал «спускаться» и уравнивать скорость, и 11 декабря EO-1 уже занял свое место «в строю» в 570 км позади Landsat 7. Как и планировалось, этот процесс занял три недели.

Для работы с EO-1 использовались станции Шпицберген, МакМердо, Покер-Флэт и Уоллопс-Айленд, а также спутниковая система TDRSS.

Для хранения полученной информации используется ЗУ WARP (Wideband Advanced Recorder Processor) емкостью 48 Гбит с процессором Mongoose V (12 МГц). В системе управления и обработки данных используется запоминающее устройство команд и телеметрии емкостью 1,8 Гбит. Командная радиолиния работает на скорости 2 кбит/с, служебная телеметрия – от 2 кбит/с до 1 Мбит/с, передача данных идет в диапазоне X со скоростью 105 Мбит/с или в диапазоне S на 2 Мбит/с.

Основная идея разработки EO-1 состояла в поиске замены аппаратам ДЗЗ серии Landsat. Выполненные с них наблюдения охватывают период почти в 30 лет и составляют бесценный банк данных по сельскому и лесному хозяйству, океанографии, росту городов и загрязнению атмосферы, распределению ресурсов и природным катастрофам. Для того, чтобы провести корректное

туру LAC, которая позволяет установить и исключить возмущающее влияние атмосферы.

ALI

Прибор ALI (Advanced Land Imager) разработан в рамках программы New Millennium и предназначен для панхроматической и мультиспектральной съемки поверхности суши. Инструмент создан в Линкольнской лаборатории Массачусеттского технологического института. Оптическую систему разработала компания Sensor Systems Group Inc., аппаратуру фокальной плоскости – фирма Raytheon/Santa Barbara Remote Sensing.

В состав ALI входят широкоугольная оптическая система с апертурой 12,5 см и мультиспектральный и панхроматический спектрометр высокой степени интеграции. Телескоп имеет четыре зеркала (первичное – внеосевое асферическое, вторичное – эллипсоидальное, третичное – вогнутое сферическое и четвертое плоское «складывающееся») и обеспечивает поле непрерывного зрения $15 \times 1,625^\circ$. В фокальной плоскости находятся четыре сенсорных сборки SCA, занимающие площадь $3 \times 1,625^\circ$ – соответственно ширина снимаемой полосы составляет 37 км из возможных 185 км. Каждому мультиспектральному диапазону отведена на сборках SCA линейка из 320 детекторов (в направлении, перпендикулярном направлению полета), панхроматический диапазон имеет 960 детекторов. По сравнению с используемыми в системе Landsat, введены три дополнительных диапазона – 433–453 и 845–890 нм и 1,20–1,30 мкм. Разрешение составляет 30 м для мультиспектральных и 10 м для панхроматических пикселей.

С точки зрения задач программы New Millennium в приборе ALI воплощены следующие новые технологии:

- ▶ Оптика на основе карбида кремния, который отличается низкой плотностью и высокой теплопроводностью. Низкая плотность позволяет снизить массу как зеркал, так и конструкции оптической системы. Благодаря высокой теплопроводности оп-

- ▶ Возможность мультиспектральной съемки. Под этим названием объединены мультиспектральный и панхроматический компоненты аппаратуры фокальной плоскости и возможности калибровки прибора.

По энергопотреблению (80 Вт) и по массе (90 кг) ALI выигрывает вчетверо против спектрометра MSS спутников Landsat 4 и Landsat 5 (следует заметить, что в начале проекта было задано улучшение в 7–10 раз), а его стоимость ниже на 40%.

Hyperion

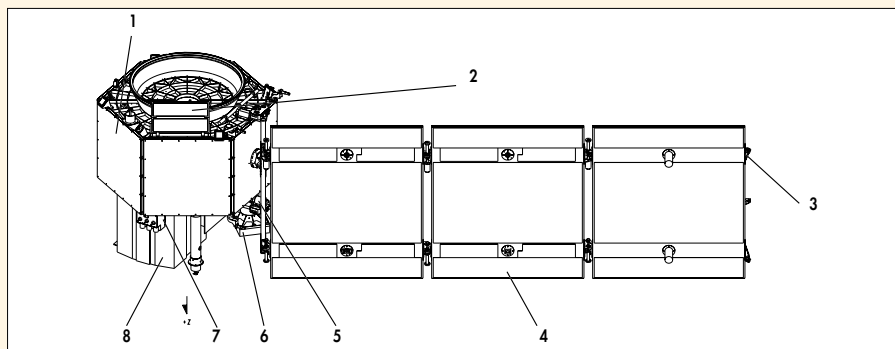
Гиперспектральный инструмент Hyperion предназначен для съемки с разрешением 30 м в 220 диапазонах спектра видимой и инфракрасной области (от 0,4 до 2,5 мкм). Эта аппаратура первоначально не планировалась для установки на EO-1. Похожий гиперспектральный инструмент HSI должен был пройти испытания на специальном спутнике Lewis, однако этот КА вышел из строя через несколько дней после запуска 23 августа 1998 г. Через год, 8 июля 1999 г., компания TRW Inc. поставила NASA для установки на спутник EO-1 сделанный на основе HSI прибор Hyperion.

Прибор снимает области размером $7,5 \times 100$ км, картируя их во всех 220 диапазонах с высокой радиометрической точностью. Использование нескольких сотен спектральных диапазонов вместо традиционных десяти позволит детально изучить сложные экосистемы (береговые линии, леса, города, сельскохозяйственные области). Гиперспектральная аппаратура обещает быть полезной в геологии и горном деле, для оценки и прогноза урожая и т.п. В состав инструмента входят:

- Оптическая система с телескопом, основой для которой стала аппаратура EOC спутника Komsat (HK №2, 2000), и два видовых спектрометра.
- Аппаратура фокальной плоскости с отдельными коротковолновыми и длинноволновыми детекторами (запасной комплект от Lewis).
- Криоохладитель для охлаждения коротковолновых детекторов, идентичный установленному на КА Lewis.

Атмосферный корректор

На борту EO-1 впервые установлена аппаратура коррекции изображений, искажаемых поглощением и рассеянием света в атмосфере – главным образом из-за водяного пара. Прибор LAC (Linear Etalon Imaging Spectrometer Array Atmospheric Corrector) разработан Директоратом прикладной техники и технологии Центра Годдарда NASA. Это гиперспектральный инструмент умеренного пространственного разрешения с клиновидным фильтром. Рабочие диапазоны выбраны в пределах 0,85–1,5 мкм так, чтобы обеспечивать оптимальную коррекцию снимков с высоким пространственным разрешением. Коррекция данных осуществляется за счет измерения фактических, а не модельных уровней поглощения. Ожидается, что работа LAC позволит повысить точность оценки отражающих свойств поверхности. Такая аппаратура может быть установлена на любом научном или коммерческом аппарате ДЗЗ.



Конструкция КА Earth Observing 1.

1 – углерод-углеродный радиатор; 2 – экспериментальная батарея LFSA; 3 – солнечный датчик; 4 – солнечная батарея; 5 – Hyperion; 6 – антенна ФАР X-диапазона; 7 – атмосферный корректор LAC; 8 – ALI.

сравнение данных со старой и новой аппаратуры, запланирован совместный полет EO-1 со спутником Landsat 7 (HK №6, 1999). Экспериментальный спутник выведен в плоскость орбиты Landsat 7 (солнечно-синхронная орбита с прохождением нисходящего узла в 10:00 по местному времени) и будет идти за ним с отставанием на 1 мин.

EO-1 несет два основных инструмента (ALI и Hyperion) и дополнительно – аппара-

тические элементы легко воспринимают тепловые нагрузки и имеют минимальный градиент температуры. Следовательно, сохраняется необходимая форма поверхности и возможность съемки с высоким разрешением.

- ▶ Широкоугольная оптика позволяет иметь большие линейки детекторов в фокальной плоскости и обойтись без механического сканирования.

Другие технологии

В конструкции EO-1 реализованы и пройдут испытания также следующие перспективные технологии:

► Широкополосное ЗУ-процессор WARP (Wideband Advanced Recorder Processor) – твердотельное ЗУ для временного хранения данных ALI, Hyperion и LAC. Имеет в пять раз более высокую скорость записи, чем все ранее использованные ЗУ на аппаратах NASA – 900 Мбит/с – при массе менее 22 кг.

► Для EO-1 была разработана волоконно-оптическая шина данных стандарта IEEE 1393 производительностью до 1.4 Гбит/с. Однако из-за технических и финансовых сложностей вместо нее была установлена менее производительная волоконно-оптическая шина стандарта 1773.

► Антенна с фазированной решеткой X-диапазона, предназначенная для сброса изображений с бортового ЗУ на дешевые наземные терминалы. Антенна со 64 излучающими элементами имеет излучаемую мощность 160 Вт и скорость передачи данных 105 Мбит/с. Она отличается низкой массой, отсутствием раскрываемых и движущихся частей и возмущений на ориентацию КА, дает возможность одновременно вести съемку поверхности и передачу данных.

► Усовершенствованная технология совместного полета, которая позволяет управлять работой группировки из нескольких КА с минимальной степенью обеспечения с Земли, автономно решать задачи, планировать и выполнять маневры для восстановления заданного относительного положения и ориентации аппаратов. Уникальными ее чертами являются использование нечеткой логики при принятии решений и формулирование ограничений на естественном языке.

► Электромагнитный импульсный плазменный двигатель PPT (Pulse Plasma Thruster) на твердом топливе (тефлон) с удельным импульсом 900–1200 сек и низким энергопотреблением (1–100 Вт). Двигатель будет использоваться для отработки точного управления по углу тангажа после выполнения совместной программы измерений с Landsat 7. PPT считается оптимальным исполнительным органом для систем, в которых требуется высокая точность относительного положения КА (он не создает возмущающих моментов за счет колебаний топлива в баках) и является легкой и дешевой альтернативой системам с маховиками.

► Легкая гибкая солнечная батарея LFSA. Эта экспериментальная СБ на фотоэлементах из диселенида меди-индия с системой разворачивания и петлями из материала с памятью формы. Предполагается, что эта технология позволит довести эффективность СБ с 40 до 100 Вт/кг.

► Из углерод-углеродного материала изготовлена панель размещения целевой аппаратуры, одновременно являющаяся радиатором системы терморегулирования.

Проект EO-1 обошелся в 193 млн \$ при расчетной стоимости 90 млн \$. Для сравнения: Landsat 7 стоил 700 млн \$.

SAC-C

Спутник SAC-C (Satellite de Aplicaciones Cientificas – Спутник научных приложений) – экспериментальный аппарат дистанцион-

ного зондирования, третий и наиболее тяжелый аппарат в серии малых ИСЗ Аргентины. Если масса SAC-A, запущенного с шаттла (HK №1, 1999), составляла 60 кг, а погибший при неудачном запуске SAC-B (HK №22-23, 1996) «потянул» на 191.5 кг, то масса SAC-C достигает уже 467 кг и его лишь с натяжкой можно назвать «малым».

Всего же за Аргентиной числятся уже восемь спутников, в том числе три спутника связи (два из них куплены «подержанными»), два радиолюбительских и три исследовательских.

SAC-C разработан компанией INVAP SE (г.Барилоче, провинция Рио-Негро) по заданию Комиссии по космической деятельности Аргентины (CONAE) в соответствии с Национальным космическим планом на 1995–2006 гг. Аппарат предназначен для изучения экосистем суши и моря, измерения космического излучения и определения переменности структуры атмосферы, измерения геомагнитного поля и «длинноволновой» компоненты гравитационного поля. Всего в проекте участвуют шесть стран. США



предоставили Аргентине бесплатный запуск в обмен на установку на борт двух приборов NASA, Италия изготовила механизмы разворачивания солнечных батарей и два навигационных прибора, Дания и Франция поставили научную аппаратуру, а в испытательном центре бразильского Национального института космических исследований SAC-C был подготовлен к полету.

Проект SAC-C был согласован CONAE и NASA США в декабре 1993 г. Разработка КА началась в январе 1995 г. и обошлась, по разным данным, от 45 до 70 млн \$. Расчетный срок работы спутника составляет четыре года и определяется возможностями бортового ДУ по поддержанию требуемой орбиты.

Размер аппарата – 1.85×1.68×2.2 м. Корпус КА имеет форму восьмиугольной призмы. Солнечные батареи при выведении уложены вдоль корпуса и повторяют его форму. Система стабилизации трехосная, обеспечивает ориентацию с точностью 0.3°, стабильностью 0.01° и точностью определения фактической ориентации 0.04° по каждой из осей.

Управление аппаратом осуществляется со станции Кордоба Космического центра имени Теофило Табанеры.

Научным руководителем проекта является Фернандо Рауль Колон (Fernando Raul Colomb). Аппарат оснащен 11 научными приборами, основными из которых являются MMRS, MMP и GOLPE. Приборы, для которых не указан другой разработчик, изготовлены в Аргентине.

• MMRS (Multispectral Medium Resolution Scanner – мультиспектральный сканер среднего разрешения). Этот основной прибор

SAC-C предназначен для изучения состояния и динамики биосфер и экологии суши и моря и будет работать по территории Аргентины. MMRS ведет съемку полосы шириной 360 км в пяти диапазонах спектра (480–500, 540–560, 630–690, 795–835 и 1550–1700 нм) с разреше-

нием 175 или 350 м. Передача данных в реальном времени при пролете спутника в радиусе 2700 км от Кордобы идет, соответственно, со скоростью 3.774 (диапазон X) или 0.943 Мбит/с (диапазон S). В зависимости от степени сжатия изображения на борту могут быть записаны данные на площадь от 360×5600 до 360×12000 км.

• HRTC (High Resolution Technological Camera – технологическая камера высокого разрешения). Панхроматическая камера (400–900 нм) с разрешением 35 м дополняет MMRS и также будет использоваться для съемки Аргентины. Снимки области размером 90×1150 км хранятся в отдельном ЗУ емкостью 96 Мбайт и сбрасываются по каналу 3.774 Мбит/с (диапазон X).

• HCTS (High Sensitivity Technological Camera) – высокочувствительная камера промежуточного разрешения, предназначена для регистрации гроз и лесных пожаров.

• MMP (Magnetic Mapping Payload) – аппаратура Датского института космических исследований для измерения параметров магнитного поля Земли и изучения взаимодействия солнечного ветра с магнитным полем. MMP установлен на раскрываемой штанге, также изготовленной датскими специалистами, и будет вести измерения с погрешностью не более 2·10⁻⁵ в течение года. В состав MMP входит скалярный гелиевый магнитометр SHM (Scalar Helium Magnetometer), созданный в Лаборатории реактивного движения (США). Это уже третий комплект датской аппаратуры для измерения параметров магнитного поля, запущенный в течение двух лет (Oersted – 23 февраля 1999 г., CHAMP – 15 июля 2000 г.).

• GOLPE (GPS Occultation and Passive Reflection Experiment). Этот эксперимент Лаборатории реактивного движения состоит в регистрации навигационных сигналов спутников GPS с последующим определением положения КА с точностью выше 10 см и уточнением параметров гравитационного поля Земли; будет изучена рефракция сигналов GPS в атмосфере и ионосфере и их отражение от поверхности. На КА установлен приемник TurboRogue III GPS и четыре антенны с высоким коэффициентом усиления, направленные в зенит, в надир, вперед и назад. Эксперимент должен продемонстрировать возможность использования системы GPS для изучения погоды (температура, со-

Аргентинские спутники

Дата запуска	Название
18.06.1983	Nahuel 12 (Anik C2)
12.04.1985	Nahuel 11 (Anik C1)
22.01.1990	OSCAR 19 (LUSAT)
29.08.1996	MUSAT
04.11.1996	SAC-B
30.01.1997	Nahuel 1A
04.12.1998	SAC A
21.11.2000	SAC-C

держание водяного пара в атмосфере), сезонных и долгосрочных изменений климата, электронной концентрации в ионосфере, характера поверхности (высота, неровность), массообмена в полярных шапках и океанической циркуляции. В последние годы США проводят подобные эксперименты на целом ряде малых исследовательских спутников.

- ICARE – аппаратура CNES (Франция) для измерения частиц высоких энергий, интенсивности и распределения энергии среди частиц радиационных поясов. Этот эксперимент позволит проверить связь между радиационной обстановкой и деградацией современных электронных компонентов. Планируется, что ICARE будет вести измерения в течение 10 суток каждые шесть месяцев, а также внеочередные – в период солнечных вспышек.

- IST (Italian Star Tracker – Итальянский звездный датчик). Испытания автономной системы определения параметров орбиты. С помощью звездного датчика фирмы Alenia ориентация КА определяется 10 раз в секунду. Эксперименты IST и INES финансировало Итальянское космическое агентство.

- INES (Italian Navigation Experiment for SAC-C – Итальянский навигационный эксперимент, также называется Lagrange). Прибор с двумя приемниками GPS/ГЛОНАСС служит основным навигационным датчиком подсистемы ориентации SAC-C и вторичным датчиком ориентации.

- DCS (Data Collection System). Система сбора данных предназначена для приема данных по состоянию природной среды с дешевых наземных платформ. Станции передают информацию в диапазоне УВЧ со скоростью 4800 бит/с, причем на каждую отводится 4 секунды. CONAE развернула сеть из 50 станций, причем SAC-C может снимать информацию со 180–400 станций на одном витке.

- Цифровой передатчик для радиолокационной связи.

- WT (Whale Tracker) – эксперимент по слежению за китами. Редкий, необычный и потому привлечший внимание прессы эксперимент, цель которого – проследить пути миграции редкого вида китов (кит Франка) в Южной Атлантике. На спинах 30–40 китов аквалангисты установят приемники системы GPS. Когда кит всплывает в зоне видимости SAC-C, данные приемника снимаются и ретранслируются в центр управления в г.Кордоба (Аргентина) для изучения. Кроме координат, будут передаваться данные по глубине и температуре океана.

В Аргентине выбрано 94 исследовательских проекта по тематике дистанционного зондирования, выполняемых по данным SAC-C.

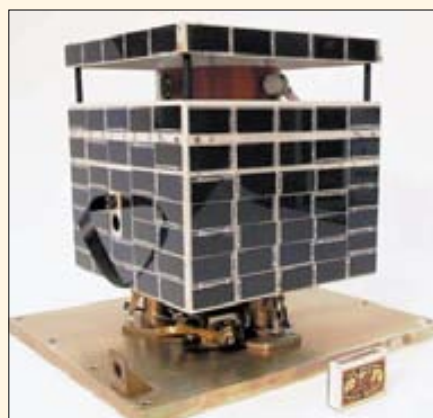
Аппарат был выведен на расчетную солнечно-синхронную орбиту с прохождением нисходящего узла в 10:14 местного времени и повторением трассы полета через 9 суток. Отделение SAC-C произошло через 9 мин 21 сек после сброса переходника DPAF.

21 ноября в 14:00 UTC в сеансе через станцию Покер-Флэт стало известно, что SAC-C штатно ориентирован, солнечные батареи раскрылись и работают, аккумуляторные батареи заряжены. На третьем пролете над Покер-Флэтс была проверена

связь в S-диапазоне. 22 ноября в 01:45 связь со спутником была впервые установлена из Кордобы, операторы выдали команды и изменили распределение нагрузки батарей. 23 ноября в 22:44 командой из Покер-Флэтс была включена первая ПН – итальянский звездный датчик, а в сеансе связи с Кордобой были считаны его данные. Специалисты Alenia подтвердили, что датчик работает нормально. 25 ноября были включены приборы ICARE (03:41) и GOLPE (13:03), а 27 ноября в 14:20 – итальянский прибор Lagrange. 30 ноября в 13:40 была включена камера MMRS, а 2 декабря в 14:19 в Кордобе получили с нее первый снимок. Наконец, к 6 декабря опробовали две остальные камеры.

Ввод в строй и испытания КА продлятся до января. Датский прибор MMP планируется включить 15 января в присутствии его разработчиков.

Munin



Наноспутник Munin разработан в 1996–2000 гг. сотрудниками Шведского института космической физики и студентами университетов Умеа и Лулеа. Аппарат предназначен для изучения полярных сияний и «космической погоды» над Северным и Южным полушариями, а также для отработки автономных наноспутников для систем мониторинга.

Масса КА вместе с системой отделения составляет 7.5 кг, размер основания 20×20 см, высота – 25 см. Система стабилизации – пассивная магнитная, текущая ориентация устанавливается с помощью магнитометра. Источником питания спутника являются 240 фотоэлементов, объединенные в шесть групп (по группе на каждую грань «кубика»). Кремниевые фотоэлементы Siemens PowerMax первоначально имели размер 103×103 мм, но их пришлось разрезать (струей воды под давлением) на кусочки 20×40 мм, к которым было вручную припаяно по два вывода и приклеено защитное стекло толщиной 0.7 мм. Аккумуляторная батарея на элементах литий-ионного типа компании Duracel имеет выходное напряжение 10.8 В при емкости 4200 мА.

Наноспутник массой менее 6 кг несет три научных прибора. Комбинированный электронный и ионный спектрометр MEDUSA (Miniaturized Electrostatic Dual-tophat Spherical Analyzer) изготовлен в Юго-Западном исследовательском институте (Сан-Антонио, Техас, США); такой прибор ранее использовался на шведском КА Astrid-2. Прибор измеряет распределение электронов и

ионов с энергиями до 17 кэВ на единицу заряда с временным разрешением 0.25 сек для электронов и 0.5 сек для ионов. Заряженные частицы регистрируются на 16 частях приемной платы, ориентированной по магнитному полю Земли. Апертуры спектрометра находятся в верхних частях боковых граней корпуса. Масса прибора – 600 г, энергопотребление – 0.9 Вт. Детектор ионов и нейтральных атомов DINA (Detector of Ions and Neutral Atoms) еще меньше: 340 г и 0.5 Вт. Этот твердотельный датчик Института космической физики регистрирует ионы с энергиями 20–1200 кэВ с помощью двух взаимно перпендикулярных детекторов, DINA-0 и DINA-90, с полем зрения по 5×30°. Наконец, ПЗС-камера Connectix Quickcam используется для съемки полярных сияний.

Данные измерений сбрасываются на частоте 400.55 МГц с помощью модифицированного приемопередатчика TEKK KS-1000. Модулирование сигнала выполняется цифровым процессором сигналов (DSP) модели TMS320C50, на котором программным путем реализован модем со скоростью передачи от 4800 до 19200 бит/с. Прием команд идет со скоростью 2400 бит/с на частоте 449.95 МГц. (Эти же частоты используют спутники Astrid и Freja.)

Такой же DSP выступает в качестве управляющего бортового компьютера DPU. Процессор работает на частоте 40 МГц и имеет 20 кбайт внутренней памяти. Он работает с 16 кбайт внешней памяти программ и программируемыми ПЗУ летного ПО на 64 килослов и данных на 32 килослов и с основной памятью на 2 Мбайт для хранения научных данных. DPU управляет переключением питания и всеми приборами, собирает данные, выделяет из них наиболее интересные и форматирует для передачи. С 10-битного АЦП процессор DPU получает данные по состоянию спутника (температуры, ток фотоэлементов и напряжение аккумулятора и т.п.).

Наземная станция в Кируне (Швеция) реализована на трех персональных компьютерах: 486-33 для слежения за КА и контроля доплеровского сдвига частоты, Pentium 33 для управления КА и Pentium 90 для связи с Интернетом и представления данных. Кроме них, в состав станции входят приемник, передатчик, привод антенны и специальный модем. Ранее она работала с КА Freja и Astrid. Получаемые с борта данные немедленно помещаются на сайт <http://munin.irf.se> и могут быть использованы для прогноза глобальной космической погоды. В этой работе примут участие школьники.

Аппарат назван именем одного из двух воронов (Муниин и Хугин, соответственно «помнящий» и «думающий») верховного бога Одина. (Кстати, спутник по имени Odin должен быть запущен с космодрома Свободный в 2001 г. Интересно, последует ли за ними Hugin.) И еще одна любопытная деталь: король Швеции Карл XVI Густав лично расписался на нижней поверхности Munin'a, после чего его подпись была протравлена и будет читаться десятки лет, которые Munin проведет на орбите.

По сообщениям NASA, JPL, KSC, GSFC, BBC США, CONAE, Шведского института космической физики, Boeing, AP, Reuters

«МЛАДШИЙ БРАТ»

НА ОРБИТЕ

Самый тяжелый спутник Arianespace

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

21 ноября в 23:56 UTC (20:56 местного времени) с пускового комплекса ELA-2 космодрома Куру во Французской Гвиане стартовой командой компании Arianespace запущен носитель Ariane 44L (вариант с четырьмя жидкостными стартовыми ускорителями) со спутником Anik F1, принадлежащим канадской корпорации Telesat.

По сообщению Arianespace, параметры орбиты КА после отделения от верхней ступени ракеты составили (в скобках – расчетные значения):

- > наклонение – 5.999° (6.002 ± 0.07);
- > высота в перигее – 225.5 км (224.7 ± 3);
- > высота в апогее – 38412 км (38340 ± 86).

В каталоге Космического командования США Anik F1 получил номер **26624** и международное обозначение **2000-076A**. Расчет по орбитальным элементам дал наклонение орбиты 5.95° , высоту 219×38165 км и период обращения 675.3 мин.

Запуск («миссия Arianespace №136») прошел гладко; через 22 мин после старта получен сигнал об отделении КА от последней ступени, а еще через 16 мин наземная станция Gbangara (Австралия) приняла первую телеметрию с аппарата, указывающую, что системы спутника работают нормально.

В период с 25 ноября по 5 декабря Anik F1 был переведен на околостационную орбиту. После успешного завершения орбитальных испытаний систем аппарата Telesat объявит о начале коммерческой эксплуатации КА.

Антенны аппарата, находящегося в точке стояния 107.3° з.д., обеспечат покрытие Северной (в т.ч. Аляски) и большей части Южной Америки, Гавайских о-вов и Карибского бассейна.

Оператор системы – национальная компания спутниковой связи Telesat Canada – обеспечивает передачу данных и предоставляет услуги распространения радиопередач в Северной Америке. Фирма, принадлежащая корпорации BCE Inc., является ве-

дущим канадским консультантом по КА, оператором и партнером частных компаний и правительственных агентств других стран.

Среди заказчиков услуг «Аника» в Канаде – компания Star Choice (провайдер абонентского спутникового телевидения), Канадская радиовещательная корпорация CBC, фирмы CHUM Limited и Canadian Satellite Communications Inc., а также Choice Hotels Canada Inc., гостиничная сеть которой обслуживается теперь спутниковыми терминалами VSAT с очень малой апертурой антенн.

«Успешный запуск... первого отечественного КА связи шестого поколения делает нашу компанию более конкурентоспособной, позволяя ей побеждать на международном рынке спутниковой связи, – говорит Ларри Буавэр (Larry Boisvert), президент и главный менеджер Telesat. – Anik F1 будет обслуживать не только Канаду, но и новые для Telesat области, такие как Северная и Южная Америки...»

Предыдущий спутник компании (Nimiq) был запущен в мае 1999 г.

Anik F1 (см. табл.) создан на базе самой современной платформы Boeing 702, имеет 84 транспондера с усилителями на основе ламп бегущей волны и использует для маневрирования на орбите и удержания в точке

Характеристики спутника Anik F1	
Масса КА:	
– стартовая	4710 кг*
– на геостационарной орбите	3015 кг
Габариты КА:	
– в сложенном состоянии	6.24 x 3.50 x 3.30 м
– на орбите	40.41** x 6.24 x 8.99 м
Характеристики бортового ретрансляционного комплекса:	
– диапазон	C/Ku
– количество транспондеров	36/48
– мощность каждого транспондера	40 Вт/115 Вт
Расчетная длительность эксплуатации	15 лет

* максимальная грузоподъемность РН Ariane-44L составляет 4852 кг
** по другим данным, размах СБ составил 45.6 м

стояния четыре 25-сантиметровых ионных электроракетных двигателя XIPSTM, работающих на ксеноне.

Сотрудничество Telesat и Boeing Satellite Systems (в прошлом – Hughes Space and Communications) имеет длинную историю, начавшуюся в 1972 г., когда «Хьюз» сначала самостоятельно, а потом в содружестве с канадской фирмой Spar Aerospace строил первые КА семейства Anik¹.

«Anik F1 – девятый спутник, который мы построили для Telesat, и самый мощный² на сегодня, – отметил Тиг Х.Крекел (Tig H. Krekel), президент отделения спутниковых систем компании Boeing (прежде – Hughes Space and Communications Company). – Аппараты Anik F1 и -F2 (последний будет запущен в конце 2002 г.) являются мировыми лидерами в области мощности и пропуск-

¹ На эскимосском языке – «младший брат».

² Мощность СБ (средняя за весь срок эксплуатации) составляет 17.5 кВт, используются две пятисекционные панели с фотоэлементами на основе арсенида галлия с двойным р-п переходом.

ной способности. Anik F1 в 15 раз мощнее таких спутников, как Anik C и D».

Второй успех Arianespace за шесть дней

Anik F1 – четвертый канадский спутник, стартовавший на европейских РН (Anik E2 был выведен на орбиту в апреле, а Anik E1 – в сентябре 1991 г.; MSAT 1 запущен в апреле 1996 г.).

13 ноября РН Ariane 44L для полета №136 доставили в зону запуска стартового комплекса ELA-2. В это время началась сборка ракеты Ariane 44P и спутника Eurasiasat-1 (намеченная дата старта – 8 декабря). При запуске Ariane 508 (полет №138) 20 декабря планируется вывести на орбиту КА Astra 2D, GE-8 и LDREX.

16 ноября состоялся пуск Ariane-507 (полет №135) с аппаратами PAS-1R, STRV-1c/1d и Phase 3D. Запуск «Аника» выполнили с опозданием на один день против намеченной даты (20 ноября): по просьбе заказчика последний день использовали для проверки систем спутника во время предпусковой подготовки.

Способность компании выполнить два запуска меньше чем за неделю или три пуска в месяц с использованием двух типов РН (Ariane 4 и -5) подчеркивает эксплуата-

8 ноября Telesat и Hughes Network Systems (HNS) объявили об учреждении сети спутниковых телефонов, которая позволит оператору – компании Bell Canada – обеспечить единое обслуживание для всех национальных заказчиков, в т.ч. самых отдаленных, с использованием технологии «Требования назначенного коллективного доступа DAMA» (Demand Assigned Multiple Access).

Деннис Биллард (Dennis Billard), вице-президент бизнес-отделения Telesat, сообщил, что целью его компании была помощь заказчику в налаживании телефонного сервиса для всех абонентов, независимо от территории их проживания.

По словам Гарри Джорджа (Harry George), вице-президента североамериканского торгового отделения компании HNS, «...последняя разработка – важный показатель, что спутниковая связь может конкурировать с традиционной наземной кабельной технологией на любом уровне».

За последние 25 лет HNS стала мировым лидером в области спутниковых и сетевых технологий; имеет прочные позиции на рынке спутниковых систем непосредственного вещания (продано более 300 тыс терминалов VSAT).

ционную гибкость системы и высокую пропускную способность космодрома в Куру, отвечающего потребностям заказчика пусковых услуг.

С начала года Arianespace провела 11 пусков (100% успех!); полет №136 стал 59-м подряд успешным для семейства Ariane 4. Всего же с вводом в эксплуатацию в 1988 г. использована 101 «рабочая лодка», из них 30 – в варианте Ariane-44L.

По материалам Arianespace, The Boeing Company, Telesat, SCC



В.Мохов. «Новости космонавтики»

30 ноября в 22:59:47.008 ДМВ (19:59:47 UTC) с 23-й пусковой установки 81-й площадки космодрома Байконур ракетой-носителем 8К82К «Протон-К» (серия 40202) был запущен КА для трансляции цифровых радиоканалов Sirius 3. Запуск был выполнен боевыми расчетами космических средств Ракетных войск стратегического назначения России в самом начале 12-секундного стартового окна. В 23:09:37 РН вывела головную космическую часть, состоящую из разгонного блока ДМЗ №17Л и КА на опорную орбиту высотой 167.7×198.0 км и наклонением 64.5°.

Через 2 час 25 мин 10 сек после старта, в 01:24:56.9 ДМВ 1 декабря спутник отделился от РБ и вышел на переходную к целевой высокоэллиптической геосинхронной орбиту с параметрами (по данным пресс-службы РВСН):

- наклонение – 63°24';
- высота в перигее – 6215.7 км;
- высота в апогее – 47121.1 км;
- период обращения – 16 час 35 мин.

Расчет орбиты по двухстрочным элементам Космического командования США дал следующие результаты:

- наклонение – 63.40°;
- высота в перигее – 6223 км;
- высота в апогее – 47078 км;
- период обращения – 994.8 мин.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА Sirius 3 присвоено международное регистрационное обозначение **2000-077A**. Он также получил номер **26626** в каталоге Космического командования США.

Радио больших дорог-3

Sirius 3 изготовлен компанией Space Systems/Loral (SS/L, г. Пало-Альто, шт. Калифорния) и принадлежит компании Sirius Satellite Radio (г. Нью-Йорк). Носитель «Протон-

К» изготовлен в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, а РБ ДМЗ №17Л – в РКК «Энергия» им. С.П.Королева. Запуск КА Sirius 3 на РН «Протон-К» выполнен по заказу совместного предприятия International Launch Services (ILS) в рамках контракта LKE/93-MG-189. Контракт был заключен между ILS и ГКНПЦ 29 сентября 1995 г. и предусматривал вывод на орбиту пяти КА производства SS/L. Sirius 3 стал как раз пятым и последним КА, выводимым на орбиту по этому контракту.

Спутники Sirius 3 созданы на базе платформы FS-1300, рассчитанной на активное функционирование в течение 15 лет. Он имеет стартовую массу 3765 кг. После выхода на орбиту КА имеет длину (по солнечным батареям) 24.8 м, ширину – 5.6 м и высоту – 5.2 м. Полезная нагрузка КА – один транспондер, обеспечивающий передачу 16 активных и 8 запасных лучей диапазонов S и X. Эквивалентная изотропная излучаемая мощность ретранслятора достаточно велика и составляет 67 дБ-Вт. Спутник имеет трехосную систему ориентации, в составе которой три активных гироскопа и еще один резервный. Для перехода на рабочую орбиту и маневров используется двухкомпонентная ДУ, запас топлива – 2200 кг. Система электропитания КА, включающая две 5-секционные панели СБ и никель-водородные аккумуляторы, обеспечивает в конце расчетного срока эксплуатации мощность в 9.3 кВт.

Изготовление и испытания Sirius 3 завершились в конце октября. 31 октября КА был отправлен из Калифорнии спецрейсом самолета Ан-124-100 компании «Волга-Днепр» и 1 ноября прибыл на космодром

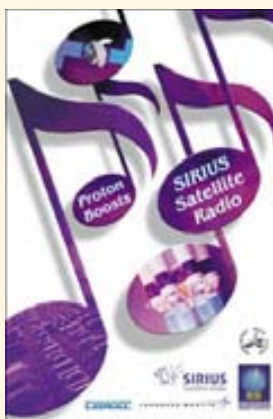
Байконур. Подготовка спутника к запуску проводилась в монтажно-заправочном корпусе 92А-50.

Выведение КА Sirius 3 проводилось по той же самой двухимпульсной баллистической схеме, что и КА Sirius 1 и -2 30 июня и 5 сентября 2000 г. (см. *НК* №8, 2000, с.36). Практически сразу после отделения КА от РБ Центр управления полетом SS/L в Пало-Альто установил со спутником контакт.

В период с 3 по 8 декабря аппарат был переведен на рабочую геосинхронную орбиту высотой 24455×47095 км. Орбитальные испытания КА рассчитаны на 45 суток, после чего в середине января 2001 г. он начнет использоваться вместе с двумя первыми Sirius'ами для штатных радиотрансляций.

Sirius 3 – последний из трех КА, запланированных для развертывания спутниковой системы непосредственного радиовещания высокого качества (уровень CD). Группировка КА Sirius обеспечит трансляцию одновременно ста цифровым радиоканалам. Пятьдесят из них будет отдано музыке всех возможных направлений, другие пятьдесят – новостным, спортивным, детским, театральным и прочим «разговорным» программам.

Основной аудиторией системы Sirius будут автомобилисты континентальной части Соединенных Штатов и Аляски. Для



Трехдиапазонный радиоприемник от Sirius Satellite Radio

приема программ спутникового радио будет достаточно установить на автомобиль портативный комплект аппаратуры с антенной диаметром в пару сантиметров. Цена аппаратуры и подписки на услуги Sirius Satellite Radio составляет 200 \$, а ежемесячная абонентская плата – всего 9.95 \$.

Ввод системы Sirius в строй произойдет в январе, когда третий КА выйдет на расчетную орбиту и пройдет на ней тестирование. Тем временем, Sirius Satellite Radio объявило 1 ноября, что в августе 2001 г. компания SS/L завершит изготовление резервного КА Sirius 4, который пока будет храниться на Земле. Ранее были сообщения, что этот спутник во время сборки был поврежден. В октябре после завершения ремонта прошли повторные испытания КА и возобновились работы по его изготовлению.

По материалам Sirius Satellite Radio Co., ILS, Space Systems/Loral, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и РВСН МО РФ

☞ 3 ноября 2000 г. в РКК «Энергия» состоялся Совет главных конструкторов по созданию спутников связи серии «Ямал-200». Был рассмотрен ход работ по изготовлению, отработке и поставкам систем, узлов и агрегатов в организациях-соисполнителях и на Заводе экспериментального машиностроения Корпорации – головном предприятии по изготовлению спутников связи серии «Ямал». – И.Л.



Ракета-носитель «Космос-3М»

И. Черный. «Новости космонавтики»

Краткое техническое описание

Легкая двухступенчатая ракета-носитель (РН) «Космос-3М» (11К65М) служит для выведения автоматических космических аппаратов (КА) легкого и среднего класса различного назначения на круговые и эллиптические орбиты. На обеих ее ступенях установлены маршевые жидкостные ракетные двигатели (ЖРД) открытого цикла с турбонасосной подачей долгохраняемого самовоспламеняющегося топлива (окислитель – 27% раствор тетроксид азота в азотной кислоте (АК-27И), горючее – несимметричный диметилгидразин (НДМГ)). Система управления – инерциальная. Управление на участке работы первой ступени РН осуществляется с помощью четырех графитовых газовых рулей (устанавливаются незадолго перед стартом ракеты), на участке работы второй ступени – с помощью четырех качающихся сопел, работающих на отработанном на турбине («мятом») генераторном газе. Характеристики двигательных установок (ДУ) ступеней ракеты представлены в табл. 1.

КА устанавливаются под головным обтекателем (ГО), на ферменном переходнике в зоне размещения полезного груза (ПГ). ГО сбрасывается на участке работы второй ступени на высоте 75 км.

Разделение ступеней – холодное, с использованием тормозных твердотопливных двигателей на межбаковом отсеке первой ступени.

Выведение КА на орбиту функционирования – по схеме с двукратным включением ДУ второй ступени: после первого включения полет происходит по переходной траектории, в расчетной точке которой вторым включением обеспечивается дополнительное приращение скорости, необходимое для выхода аппарата на заданную орбиту.

Параметры траектории определяются за счет выбора продолжительности работы и интервалов между включениями ДУ вто-

Таблица 1

Параметры	ДУ первой ступени	ДУ второй ступени
Название	РД-216 (11Д614)	11Д49
Тип и число турбонасосных агрегатов (ТНА)	Четырехкамерный (два двухкамерных блока) с двумя ТНА	Однокамерный с одним ТНА
Тяга, кН:		
– на уровне моря	1485.6	–
– в пустоте	1744.6	157.3* + 4 x (1.4–1.8**)
Удельный импульс, сек:		
– на уровне моря	248	–
– в пустоте	291	303
Давление в камере сгорания, атм	75	102
Сухая масса двигателя, кг	662	225
Время работы в составе ступени, с	130	350*

* основная камера сгорания
** рулевые сопла

рой ступени. Стабилизация ступени на участке полета по переходной траектории – с помощью четырех ЖРД малой тяги (по 25 Н каждый), имеющих автономные баки с вытеснительной системой подачи топлива.

«Космос-3М»* использовался для выведения на орбиту спутников серии «Надежда» международной системы спасения «КОСПАС-САРСАТ», геодезических, навигационно-связных и других КА военного назначения, индийских спутников Aryabhata, Bhaskara и Bhaskara 2, французского КА Signe-3, шведских Astrid и Astrid 2, американских FAISat и FAISat-2V, мексиканского Unamsat-2, итальянских MegSat 0 и MITA, германских Tubsat B, Abrifax и CHAMP, британского SNAP-1, китайского Tsing Hua 1.

С помощью ракеты проводились астрофизические, технологические и другие эксперименты в интересах Академии наук СССР, международной организации «Интеркосмос», отраслевых научно-исследовательских организаций, в т.ч. с возвращением ПГ на Землю (см. табл. 2). Примерно половина всех проведенных пусков ракеты приходится на суборбитальные полеты с полигона Капустин Яр для выполнения экспериментов на гиперзвуковых скоростях.



Рис. А. Шляпникова

В 1995 г. ракета участвовала в международном конкурсе на легкий носитель Med-Lite для NASA. По оценке американских специалистов, которые провели сравнительный анализ 18 типов ракет легкого класса, созданных в разных странах, «Космос-3М» был признан одним из самых совершенных.

Маркетинг носителя на западном рынке ведет совместное предприятие Cosmos International GmbH (при участии германской фирмы OHV-Systems) и российское предприятие «Пусковые услуги».

Производство носителя осуществляется (в низком темпе) в ПО «Полет» (г. Омск). В настоящее время конструкторы предприятия ведут разработку перспективного варианта 11К65МУ «Космос-3МУ» («Взлет»), оснащенного новой системой управления (см. табл. 3).

Краткая история создания носителя

Эскизный проект носителя 65СЗ для вывода КА «малой» и «средней» массы (от 100 до 1500 кг) на круговые (высотой от 200 км до 2000 км) и эллиптические орбиты был разработан к апрелю 1961 г. в ОКБ-586 (г. Днепропетровск) на базе одноступенчатой баллистической ракеты среднего радиуса действия Р-14 (8К65) и подкреплен Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 984-425 от 30 октября 1961 г. и Комиссией Президиума Совета Министров от 12 июля 1962 г. Поскольку эта работа несколько выпадала из главного направления деятельности предприятия (создание боевых баллистических ракет), генеральный конструктор днепропетровского ОКБ М.К. Янгель предложил передать ее в Красноярское ОКБ-10 под руководством М.Ф. Решетнева.

В конце 1961 г. представители ОКБ-10 включились в работу. Решетневцы предложили оригинальное техническое решение, позволяющее запускать спутники на круговые орбиты путем введения «пунктирного» участка стабилизированного полета. Для реализации идеи была принята двухимпульсная схема включения маршевого ЖРД второй ступени: первый импульс формирует эллиптическую траекторию, в апогее которой вторым включением аппарат переводится на круговую орбиту.

В ОКБ-456 А.М. Исаева создали трехрежимный двигатель 11Д49 (два включения на номинальной тяге и работа в дроссель-

Таблица 2

Допустимая масса ПГ, кг	500...1500
Продолжительность активного участка выведения, с	380...490
Высота выведения (отделения ПГ от ракеты), км	105...1100
Высота полета ПГ, км	200...4430
Время полета ПГ до входа в атмосферу, с	430...3350
Продолжительность участка невесомости, с	5...2850

ном режиме), а решетневцы разработали систему малой тяги, обеспечивающую стабилизированный полет между двумя включениями маршевого ЖРД. Топливо для этой системы располагалось в двух специальных баках, подвешенных на внешней поверхности основного бака второй ступени.

* Впервые наименование «Космос-3М» было заявлено в СМИ 26 апреля 1994 г.

Параметры	Таблица 3	
	Космос-3М	Космос-3МУ
Стартовая масса ракеты-носителя, т	108	111.5
Размеры, м		
- длина носителя	32.4	33.1
- диаметр корпуса	2.4	2.4
Масса выводимого ПГ (кг) на круговые орбиты:		
- 200-1700 км, $i=51^\circ$	1500-780	1500-780
- 200-1700 км, $i=66^\circ$	1400-700	1400-700
- 200-1700 км, $i=74^\circ$	1350-660	1350-660
- 200-1700 км, $i=83^\circ$	1250-600	1250-600
- 1000 км, $i=83^\circ$	930	1050
На солнечно-синхронную орбиту - 475 км, $i=97.3^\circ$	600-850	600-850
Возможность пространственного маневра второй ступени для расширения диапазона наклонений орбит при сохранении существующих трасс запусков и районов подвоя ступеней РН	Не имеется	Имеется
Точность выведения КА на круговую орбиту высотой 200 км:		
- по высоте, км	~40.0	~3.5
- по наклонению, $^\circ$	~8.0	~2.0
- по периоду обращения, с	~30.0	~2.5
Объем зоны размещения ПГ, м ³	10.0	10.0
- диаметр, м	2.2	2.2
- высота, м	4.7	4.7
Возможность увода второй ступени с орбиты функционирования	Не имеется	Имеется

Разработка ракетного комплекса велась в два этапа. На первом был создан носитель 11К65 «Космос-3». В мае 1964 г. две таких ракеты были вывезены на Байконур для пуска со стартовой площадки 41, имеющей недобрую славу: именно здесь в 1960 г. при катастрофе во время предстартовой подготовки ракеты Р-16 погибла большая группа специалистов и военных, включая маршала М.И.Неделина.

В августе началась предстартовая подготовка. В соответствии с законами жанра, незаправленная ракета упала со стартового стола!

Приняли решение: пустую ракету до заправки крепить к башне обслуживания. За

ночь, используя «производственные мощности» ремонтного поезда В.Н.Челомея, изготовили установку для крепления.

После заправки носителя на полигон пришла туча с ветром до 25 м/с (порывы до 27 м/с), что превышало тактико-технические требования. Судьба продолжала и далее испытывать создателей «Космоса-3»: произошли три сбоя электроники и местная потеря устойчивости хвостового отсека (на его обшивке появились «хлопуны»). Но с третьей попытки, 18 августа, ракета стартовала, выведя на орбиту три габаритно-весовых макета КА «Стрела» (спутники «Космос-38»...-40) с передатчиками системы «Маяк», получавшими питание от батареек для карманного фонаря.

3 сентября 1965 г. ТАСС сообщил о выведении пяти новых «Космосов» (№80-84) на круговую орбиту высотой 1500 км.

Дальнейшая судьба 11К65М сложилась так: первые 14 носителей были изготовлены на опытном производстве ОКБ-10 с участием «Красмашзавода». В 1966 г. их изготовление было полностью передано на «Красмашзавод», а с 1970 г. – в ПО «Полет».

Постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР №949-321 от 30 декабря 1971 г. ракета-носитель 11К65М была принята на вооружение в составе космического комплекса специального назначения.

В 1972 г. разработка 11К65М была отмечена Государственной премией СССР в области науки и техники.



Двигатель 11Д49, установленный на второй ступени РН «Космос-3М»

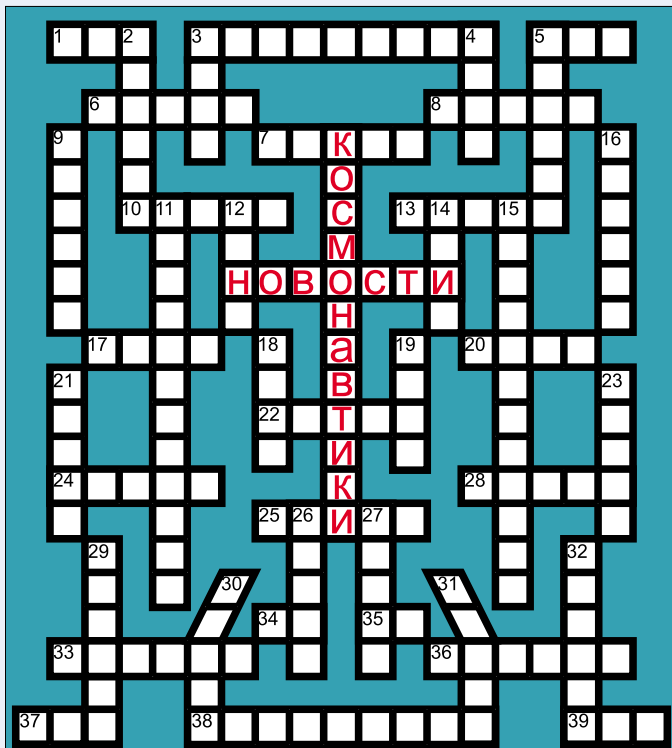
Для замены РН «Космос-3М» в 1980-х годах ОКБ «Южное» (Днепропетровск) и ПО «Полет» (Омск) выпущен проект легкой экологически чистой ракеты 11К55 на базе технологических решений, разработанных в ходе программы «Энергия-Буран», но разработка сначала затормозилась, а потом и полностью прекратилась, осложненная процессами, происходящими в последние годы существования СССР.

Источники:

1. «Оружие России», каталог, с.565.
2. Jane's Space Directory, 1997-98, p.218, 233, 238.
3. Проспект СП Cosmos International GmbH.
4. «40 лет НПО прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева», с.28-34.
5. Проспект ПО «Полет».

Уважаемые читатели!

Мы продолжаем конкурс «космических» эрудитов. Правило остается прежним: читатель, первым приславший в редакцию правильные ответы на кроссворд №1, получит в качестве приза бесплатную подписку на журнал «Новости космонавтики» (на 2-е полугодие 2001 г. или 1-е полугодие 2002 г.) или комплект журналов за один из предыдущих годов.



Срок отправки ответов: до 10 марта 2001 г.

Самого активного участника конкурса, который решит четыре кроссворда, ждет суперприз: новая книга-справочник «Советские и российские космонавты. 1960-2000», выход которой из печати ожидается к 40-летию первого в истории человечества космического полета.

По горизонтали: 1. «Фридом», «Альфа», «Мир-2»... 3. Передвижной агрегат для заливки компонентов топлива в ракету. 5. Его ждет участь Му-Му. 6. Первый астронавт США. 7. Новая РН на базе МБР. 8. Чего всегда не хватает, космонавтам особенно. 10. «Выходной» скафандр. 13. Один из германских пионеров космонавтики. 17. Сокращенное название первого международного космического полета. 20. Планета, успешно отражающая натиск исследовательских аппаратов. 22. Американская РН. 24. Подразделение, в которое входят космонавты. 25. Что предпринимают (ведут) наземные службы после приземления спускаемого аппарата. 28. Американский носитель прошлых лет. 33. Кандидат в космодромы от Австралии. 34. Спутник Юпитера. 35. И ракета, и самолет (аббревиатура). 36. Астронавт, совершивший полет к Луне. 37. 4 октября 1957 началась космическая... 38. Звездолетатель. 39. Известная российская компания, поставляющая компьютеры космонавтам и космическим фирмам.

По вертикали: 2. Упражнение, которое должен уметь делать на батуе каждый космонавт. 3. Советский корабль для полетов вокруг Луны. 4. Европейский космодром. 5. Клей, созданный по космической технологии. 9. Твердотопливный ускоритель. 11. Необходимая часть спутника связи. 12. Норвежский ракетный полигон, расположенный на одноименном острове. 14. Новый отечественный разгонный блок. 15. Фон бывает шумовой, а бывает... 16. Средство доставки грузов на орбиту. 18. В песне В.Высоцкого космонавты летят на Тау-... 19. Старт должен произойти во временное... 21. Топливо первых ракет. 23. Советский разведывательный спутник. 26. Сито для тех, кто хочет быть космонавтом. 27. Часть двигателя. 29. Серия советских спутников связи. 30. Маленькая, но необходимая часть космической почты. 31. Астронавт США, совершивший один полет на «Джемини» и два на «Аполлоне». 32. Изменение орбиты КА.

Автор кроссворда №1 – Владимир Розанов, г.Благовещенск.

Новый «протонный» рекорд



В.Мохов. «Новости космонавтики»

Запуск РН «Протон-К» 30 ноября стал четырнадцатым в 2000 г. Тем самым был установлен новый рекорд по количеству пусков этих РН за один год. До сих пор четырежды пускалось по 13 «Протонов» в год (1984,

Год	Всего пусков	Успешных	Аварии РН	Аварии РБ
1984	13	13	0	0
1985	10	10	0	0
1986	9	8	1	0
1987	13	11	0	2
1988	13	11	1	1
1989	11	11	0	0
1990	11	10	1	0
1991	9	9	0	0
1992	8	8	0	0
1993	6	5	1	0
1994	13	13	0	0
1995	7	7	0	0
1996	8	6	0	2
1997	9	8	0	1
1998	7	7	0	0
1999	8	6	2	0
2000	14	14	0	0

1987, 1988 и 1994 гг.). В 1984 и 1994 гг. все 13 стартов завершились успешно. В 1987 г. дважды (30 января и 14 апреля) отказывали разгонные блоки ДМ-2 (первый раз с КА «Экран-М», который был назван «Космос-1817», второй с тремя КА для системы ГЛОНАСС «Космос-1838», -1839, -1840). На следующий год тоже лишь 11 пусков завершились выполнением задания. 18 января на 504 сек полета произошло падение режима работы рулевого блока 8ДБ11 3-й ступени, из-за чего РН потеряла устойчивость, и по команде системы безопасности носителя на 549.34 сек была выключена ДУ. Причиной отказа явилось снижение КПД ТНА из-за нарушения питания горючим газогенератора. 17 февраля 1988 г. из-за отказа блока ДМ-2 КА системы ГЛОНАСС «Космос-1917», -1918 и -1919 остались на нерасчетной орбите.

Первоначальным планом на 2000 г. было предусмотрено даже 18 пусков РН семейства «Протон»: 17 РН «Протон-К» и первый РН «Протон-М». Однако из-за задержки испытаний старт «Протона-М» состоится, скорее всего, в начале 2001 г. Не состоялась

также еще три коммерческих пуска «Протона-К». Запуск КА PAS-10 произойдет, видимо, в апреле 2001 г. Вывод на орбиту спутников ICO-2 и ICO-3 отложен на неопределенный срок. Хотя контракт на их запуск не разорван, остаются призрачные надежды на то, что они полетят в 2002 г.

В августе возникли большие сомнения в том, что запуск четырнадцатого «Протона» с Sirius 3 удастся выполнить в срок – 30 ноября. Задержка могла произойти из-за того, что Воронежский машиностроительный завод не успевал изготовить новые доработанные ДУ для 2-й и 3-й ступеней уже готовых РН. Новые двигатели должны были устанавливаться на несложных «Протонах» взамен ДУ старой конструкции. Замена была предусмотрена решением комиссии, разбиравшей причины аварии двух «Протонов» в 1999 г. К тому же на сентябрь на ВМЗ была намечена месячная остановка производства для плановой профилактики.

Для ускорения работ по сборке носителя серии 40202 было решено использовать в качестве 1-й ступени ступень от носителя

В рамках Федеральной космической программы России, программ международного сотрудничества и коммерческих программ на 2001 г. предполагается осуществить 11 пусков РН «Протон». Среди их полезных нагрузок – российские спутники «Экспресс-А» №4, «Экран-М» №16, «Луч». Предварительно запланировано три коммерческих пуска: в апреле – с КА PAS-10, в июне – с КА Astra-1K (возможен перенос на 1-й квартал 2002 г. из-за задержки изготовления спутника), в июле – с КА Intelsat-902. Пока в ГКНПЦ идет сборка лишь одной РН «Протон-К» серии 40301 для запуска PAS-10. В первых числах января 2001 г. она должна поступить на испытания. Для других РН под коммерческие и федеральные программы из-за отсутствия средств у Центра Хруничева до сих пор не поставлены двигательные установки. Кроме того, в 2001 г. намечено собрать два «Протона-М»: серии 53502 и 53503. Первый из них будет запущен во второй половине 2001 г., второй – в 2002 г.

39301 (2-я и 3-я ступени этой РН использовались для выяснения причин аварии носителей в 1999 г.). ДУ для 3-й ступени прибыла 18 сентября, для 2-й – 7 октября.

Испытания РН 40202 в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева тоже шли с задержками, а в Воронеже не успевали провести все необходимые контрольно-выборочные и специальные испытания для сертификации ДУ 2-й и 3-й ступеней.

И все же 27 октября носитель был отправлен на Байконур. Ровно через месяц, 27 ноября, состоялся вывоз РН 40202 с КА Sirius 3 на ПУ23. В тот же день прошли автономные испытания РН, 28 ноября – испытания головной части, 29 ноября – комплексные испытания. И лишь 29 ноября заказчиком был подписан акт о приемке изделия.

Новости ▶

☞ Заместитель министра финансов РФ Т.Г.Нестеренко сообщила на заседании Правительства 23 ноября, что в течение января–сентября 2000 г. на содержание инфраструктуры г.Байконур направлено 440 млн руб, что составляет 75% от годового плана. На выплату арендной платы Казахстану за использование комплекса «Байконур», установленной в сумме 115 млн \$ в год, бюджетом было предусмотрено 1808.0 млн руб, а за счет дополнительных доходов федерального бюджета 2000 г. будет произведена выплата еще 805.14 млн рублей.

В марте был профинансирован долг по государственному оборонному заказу за 1999 г. на общую сумму 3.7 млрд руб (в т.ч. по разделу «Национальная оборона» – 2.8 млрд руб). В мае–июне 2000 г. были проведены расчеты по погашению задолженности главных распорядителей, распорядителей и получателей бюджетных средств, образовавшейся по состоянию на 1 января 1999 г., на общую сумму 12.9 млрд руб. – И.Л.



☞ По информации Росавиакосмоса от 17 ноября, в 2001 г. с подводных лодок планируется осуществить четыре пуска РН «Штиль». В 1-м квартале будет запущен КА «Компас» для прогнозирования землетрясений. Дважды – в 1-м и 3-м кварталах – планируется провести пуски по программе «Солнечный парус». На 3-й квартал запланирован второй испытательный полет надвунной посадочной системы IRDT производства НПО им. С.А.Лавочкина. Система будет установлена на РН «Штиль», которая будет запущена по суборбитальной траектории с посадкой на космодроме Вумера в Австралии. – К.Л.



☞ На 1 декабря намечен вывоз на ПУ24 РН «Протон-М» серии 53501 с РБ «Бриз-М» №88503 для комплексных испытаний совместно со стартовым комплексом, но без заправки («сухой прогон»). По его результатам будет принято окончательное решение о дате старта. Согласно приказу гендиректора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Анатолия Киселева, пуск РН «Протон-М» с КА «Экран-М» №16 должен состояться 14–15 декабря. Однако по тому объему, который предстоит еще выполнить, старт вряд ли состоится раньше января–февраля 2001 г. – К.Л.

«Рокочущие» НОВОСТИ

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

«Рокот» готовится к первому коммерческому пуску

14 сентября в Бремене на предприятии компании Astrium был завершен главный промежуточный отчет и функциональные испытания диспенсера MSD (Multi-Satellite Dispenser) для запуска двух КА GRACE. Их старт на РН «Рокот» с космодрома Плесецк намечен на июнь 2001 г. Испытания прошли на полигоне Фридрихсхафен. MSD был оснащен всеми штатными системами, включая кабельную сеть и экранно-вакуумную теплоизоляцию.

Диспенсер MSD представляет собой алюминиевую колонну прямоугольного сечения со средствами крепления и отделения для двух спутников по бокам. Он был разработан и изготовлен германской компанией RST Rostock Raumfahrt und Umweltschutz GmbH по контракту с российско-германским предприятием Eurockot. Диспенсер позволит доставить на приполярную орбиту высотой 500 км два КА и отделить их без соударений с РБ «Бриз-КМ» и друг с другом. В дальнейшем спутники разойдутся на расстояние около 220 км и займутся измерением гравитационного поля и климата Земли. Срок активного существования КА GRACE – 5 лет. Это совместный проект двух космических агентств: американского NASA и германского DLR.

Приемо-сдаточные испытания MSD прошли уже в ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. Они подтвердили, что математические модели жесткости конструкции MSD оказались точны. Затем диспенсер будет опять отправлен на полигон Фридрихсхафен, чтобы пройти комплексные испытания с макетами спутников. КА GRACE изготавливает компания Astrium Friedrichshafen.

По материалам Eurockot

Попутные запуски на «Рокоте»

В октябре СП Eurockot предложило потенциальным заказчикам проведение попутных запусков микро- и миниспутников вместе с основными полезными нагрузками на РН «Рокот» по программе Launch a Piggy. Такая услуга предлагается при пусках с космодрома Плесецк начиная уже с 2001 г.

В качестве достоинств этого способа запуска Eurockot называет высокую надежность носителя, хорошую инфраструктуру для подготовки КА на космодроме и низкие цены за услуги. Стоимость запуска 1 кг попутной нагрузки на «Рокоте» обойдется в 10–15 тыс \$.

На стандартном диспенсере, установленном на верхнем шпангоуте РБ «Бриз-КМ», возможно разместить от 2 до 7 спутников весом от 50 до 250 кг. Прежде всего, это могут быть КА для научных экспериментов, отработки новых технологий, наблюдения Земли из космоса и связи.

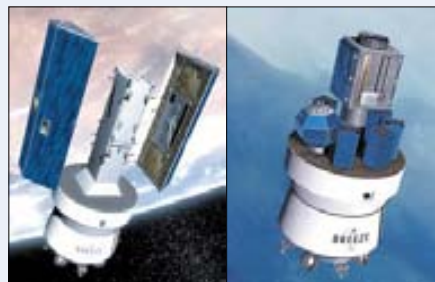
Большим достоинством схемы Launch a Piggy на «Рокоте» является то, что, благодаря большому энергетическим возможностям РБ «Бриз-КМ», «попутные» КА могут развиваться на орбиту, отличную как по высоте,

так и по наклонению от орбиты основной нагрузки. Однако сброс всех «попутных» спутников на этой новой орбите будет происходить одновременно. Это вызвано требованием безопасности, так как при отделении одного КА могут пострадать остальные.

Для подготовки к запуску малых КА в Плесецке имеется две комнаты с чистотой 100000, а для заправки спутников – специальное помещение такого же уровня чистоты.

Технические требования для попутной полезной нагрузки для «Рокота» следующие:

- длина и ширина в пределах 300–600 мм;
- высота не более 800 мм;
- высота центра масс не более 450 мм;
- масса не более 250 кг (исключая массу системы разделения).



Диспенсер для «Рокота» в вариантах MSD и LAP1

Спутник будет крепиться на диспенсере в четырех точках на специальном переходнике размером 300×300 мм. Никакие электрические интерфейсы диспенсер не обеспечивает. Команду на отделение подает бортовой компьютер «Бриза-КМ».

Eurockot анонсировал и требования к первому пуску с попутными нагрузками по программе Launch a Piggy 1 (LAP1). Он запланирован на третий или четвертый квартал 2001 г. В ходе пуска основной полезной нагрузкой «Рокота» будет небольшой российский спутник. Скорее всего, это будет первый запуск на низкую орбиту платформы «Яхта», разработанной в Центре Хруничева. Попутной полезной нагрузкой этого старта могут стать до пяти КА по 100 кг и один КА массой 350 кг. Российский КА должен выйти на солнечно-синхронную орбиту высотой 550×770 км. Цена за пусковые услуги составит 10000 \$ за 1 кг полезного груза.

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

Новые нагрузки для «Рокота»

В настоящее время на 2001 г. жестко запланирован лишь один единственный коммерческий запуск РН «Рокот» с двумя КА GRACE, намеченный на 23 июня (по информации ГКНПЦ – на конец июля). Формально еще остаются запланированными на III квартал запуск двух КА Iridium, на I и II кварталы – два пуска по три КА E-Sat, а на II, III и IV кварталы – три пуска по четыре КА LEO One в каждом.

Контракт на запуск на «Рокоте» двух Iridium'ов действует до настоящего времени. Как сообщала фирма Motorola, первый (демонстрационный) запуск должен состояться в октябре 2001 г., второй (опцион-

ный) – в апреле 2002 г. В связи со сменой хозяина Iridium'a (с. 25) Центр Хруничева и Eurockot ждут окончательного решения по этой программе.

Реализацию планов запуска КА LEO One тормозит получение лицензии от Госдепартамента США – ее предполагалось получить в начале ноября 2000 г. Кроме того, Центру Хруничева предстоит еще подготовить инфраструктуру космодрома Байконур для этой программы. Да и работа фирмы LEO One Inc. вызывает некоторое недоумение: с 11 октября 1999 г. на ее сайте не появилось ни одного свежего пресс-релиза.

Что касается КА E-Sat, то о них пока нет никаких новых сведений. На сайте фирмы-заказчика DBS Industries Inc. последняя официальная информация о системе E-Sat относится к сентябрю 1999 г.

Поэтому маркетинговая служба Eurockot ведет поиск новых потенциальных коммерческих нагрузок для «Рокота». Ведутся переговоры с американской компанией Earth Watch по запуску спутника QuickBird 2. Пока, правда, оформляется лишь разрешение Госдепартамента США на проведение встречи российских и американских специалистов. В связи с расширением требований масса второго спутника выросла по сравнению с первым и составляет 981 кг. «Космос-3М» уже не сможет вывести такой груз на солнечно-синхронную орбиту требуемой высоты. Поэтому «Рокот» сейчас рассматривается как главный претендент на этот запуск.

Eurockot ведет переговоры и с японским институтом USEF (Unmanned Space Experiment Free Flyer) в рамках программы Service-2. На данный момент институт ведет отбор РН для запуска двух своих КА в 2003 и 2006 гг.

Также Eurockot участвует в конкурсе на запуск спутников южнокорейским институтом KARI (Korea Aerospace Research Institute). Перспективная программа этого института предусматривает до 2015 г. запуск шести КА серии Kompsat. Первый из них, Kompsat 2, должен быть запущен по графику в апреле 2004 г. Может быть, его на орбиту выведет РН «Рокот»?

Испанская фирма INSA серьезно рассматривает «Рокот» как средство запуска своего КА для слежения за лесными пожарами FUEGO. Во всяком случае, на сайте компании именно «Рокот» изображен выводящим спутник на орбиту. Старт запланирован на 2003–05 гг. «Рокот» может стать и средством запуска в 2002 г. британского КА CRYOSAT для наблюдения за таянием полярных шапок и изменением климата Земли.

Все вышеперечисленные КА, кроме LEO One, РН «Рокот» должна выводить на орбиту с космодрома Плесецк.

Что касается российских программ, то, по словам директора программы «Рокот» в ГКНПЦ Александра Серегина, эта РН «в будущем должна быть задействована для вывода на орбиту спутников «Монитор», «Родник-2», «Гонец»».

По материалам газеты ГКНПЦ им. М.В.Хруничева «Все для Родины» №29-30 (6546/6547), 2000; информации с сайтов Eurockot, LEO One, DBS Industries Inc., Earth Watch, KARI, INSA, ESA

ОГНЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ «ГИБРИДА»

И. Черный. «Новости космонавтики»

15 ноября компания SpaceDev (Пауэй, Калифорния) успешно провела стендовые огневые испытания малоразмерного образца гибридного ракетного двигателя (ГРД). К концу года этот ГРД диаметром 12.5 см, длиной около 30.5 см и длительностью работы от 30 до 45 сек, использующий долговременную экологически чистую топливную комбинацию (жидкий окислитель – закись азота N_2O , твердое горючее – полиметилметакрилат (РММ), более известен как оргстекло «плексиглас»), предполагается установить на прототипе «Орбитального транспортно-маневрирующего аппарата» MTV (Maneuvering and Transfer Vehicle). После испытаний ГРД был разобран для осмотра и оценки. Его отремонтируют и подвергнут еще нескольким прожигам в последующие два месяца, в соответствии с контрактом, полученным SpaceDev от Национального разведывательного управления NRO, заказавшего технологию гибридного двигателя для MTV.

«Этот двигатель... будет использован в малых двигательных установках (ДУ) вторичных полезных грузов типа микроспутника, который мы строим совместно с NASA и Университетом Беркли (Великобритания) как первую миссию UNEX (University Explorer), – говорит Джон Бодл (Bodle), ад-

мых суборбитальных аппаратов для фирм, участвующих в соревнованиях за X-Приз*. Эти компании надеются, что работы по космопланам разовьются в новое направление – космический туризм, где SpaceDev хочет стать главным поставщиком ДУ многократного использования для таких систем.

По утверждению SpaceDev, создаваемые ГРД безопасны, надежны, дешевы и экологически чисты. Гибридное топливо хранится при комнатной температуре. Тяга регулируется, а двигатель можно перезапустить в полете. Невысокий удельный импульс (расчетный для испытанного 15 ноября двигателя составляет 310 сек, достигнутое значение – 280 сек) и недостаточная массовая отдача не позволяют применять ГРД в высокоэффективных верхних ступенях и разгонных блоках. Однако характеристики «гибрида» вполне адекватны для суборбитальных аппаратов, а особенности безопасного использования перевешивают потери эффективности. ГРД не взрываются, а простота применения делает их идеальными для приложений высокой надежности.

SpaceDev (а перед этим – AMROC) работает с различными топливами, выбирая наиболее соответствующие для каждого конкретного случая. Теоретически в качестве горючего может использоваться любое твердое органическое вещество – «от авто-

компоненты не взрываются. Можно сбрасывать уже снаряженную ДУ с большой высоты: она просто разобьется, жидкий компонент вытечет и испарится.

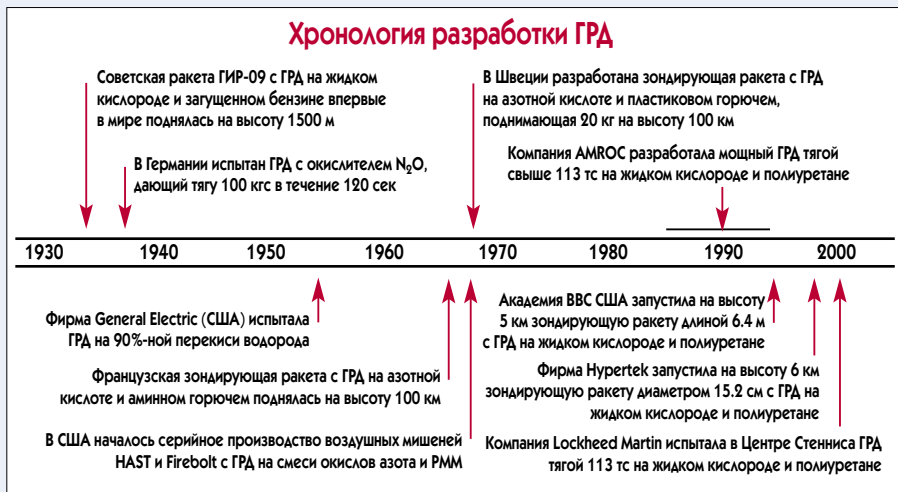


Полигон для огневых испытаний ГРД малой и средней тяги, сертифицированный по стандарту ISO 9001, расположен в 9 км от штаб-квартиры SpaceDev. Прожиги малых двигателей тягой до 1 тс могут осуществляться с помощью мобильного испытательного стенда, включающего простое оборудование: подъемник, тележку с газовыми баллонами и набор электрических датчиков.

Кроме ГРД, SpaceDev разрабатывает недорогие КА. В 2000 г. Boeing объявил, что изучает возможности партнерства со SpaceDev в области «коммерческих» полетов в дальний космос с помощью ряда малых дешевых аппаратов.

По материалам компании SpaceDev

Хронология разработки ГРД



министратор двигательных программ SpaceDev. – Получив опыт, мы сможем создавать более крупные ГРД для навесных стартовых ускорителей, зондирующих ракет, малых ракет-носителей и, возможно, пилотируемых космопланов.

Компания SpaceDev, основанная в 1997 г., разрабатывает ГРД по технологии, приобретенной в октябре 1998 г. за 20 млн \$ у компании AMROC (American Rocket Co). Последняя с 1985 по 1993 гг. провела более 300 огневых испытаний ГРД тягой от 45.5 кгс до 113.4 тс на различных топливах.

Кроме работы по контракту NRO, SpaceDev разрабатывает и масштабно увеличенные гибридные двигатели пилотируе-

покрышек до колбасы». Наиболее часто применяются каучук НТРВ или плексиглас РММ. В качестве окислителя – жидкий кислород, перекись водорода и закись азота. Последняя предлагается для пилотируемых аппаратов, поскольку не ядовита, легко хранится и имеет высокую упругость паров (удобна в системах с «самонаддувом»).

Каучук и жидкий кислород испытывались на полигоне Ванденберг и получили оценку «нулевой эквивалент ТНТ» (т.е. взрывобезопасны). Закись азота еще спокойнее – ее используют для приготовления взбитых сливок. Трудно найти ракетный двигатель, более безопасный, чем использующий каучук и «веселящий газ» (N_2O) –

Новости

5 сентября началось и к середине ноября было успешно завершено развертывание штанг и 16 антенн длиной по 43 м на всех четырех спутниках системы Cluster II. Сложная операция развертывания антенн проводилась в несколько этапов. После отстрела защитной крышки пара проводов выдвигалась на 15 м со скоростью около 1 см/с. На втором этапе одна пара выдвигалась до 20 м, вторая – до 35. Впоследствии антенны выдвигались на полную длину. Все это время управленцы контролировали скорость вращения КА и показания приборов «волнового консорциума». – И.Л.

Гендиректор ГКНПЦ Анатолий Киселев заявил, что в 2002 г. состоится четыре запуска РН «Протон-К» со спутниками ICO. Эти пуски, ранее намечавшиеся на 1999–2000 гг. в рамках контракта с компанией Hughes Space & Communications (теперь – Boeing Satellite Systems), были отложены в связи с неопределенным финансовым состоянием фирмы – заказчика спутников ICO Global Communications Ltd. – К.Л.

По сообщению Росавиакосмоса от 15 ноября, в будущем году с космодрома Свободный планируется осуществить два пуска РН «Старт-1». При первом пуске, запланированном на 1-й квартал 2001 г., на орбиту будет выведен шведский КА Odin для проведения астрономических и атмосферных исследований. В 4-м квартале запланирован запуск израильского спутника EROS A2 для коммерческой съемки Земли. С космодрома Свободный обеспечивается возможность выведения КА на орбиты высотой от 300 до 1500 км с наклоном от 52 до 97°. – К.Л.

* 10 млн \$ получит фирма, частным образом (без государственного финансирования) создавшая аппарат, способный доставить людей на высоту 60 миль (100 км). Подробности в НК №23/24, 1998.



RS-68 — двигатель ракет нового поколения

И.Черный. «Новости космонавтики»

Пять лет назад, в 1995 г., отделение Rocketdyne фирмы Boeing начало разработку кислородно-водородного двигателя RS-68 для установки на ракете Delta 4, созданной по программе «продвинутого одноразового носителя EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle)» для Военно-воздушных сил США. Он стал самым большим американским двигателем с 1970 г., поскольку развивал тягу 295 тс (650 тыс фунтов) на уровне моря.

Как известно, стратегия системы Space Shuttle была направлена на то, чтобы «челноки» выводили в космос абсолютно все полезные грузы. В результате отпала необходимость в разработке новых ракет-носителей и двигателей для них.

Все изменила трагедия «Челленджера»: стало ясно, что одноразовые ракеты еще очень долго будут играть существенную роль в космических программах. Развитие РН было продолжено; но все они были оснащены «старыми» двигателями. И только когда начались работы по программе EELV, компании Boeing и Lockheed* поняли, что нуждаются в новых ЖРД для того, чтобы соответствовать требованиям ВВС к новейшим одноразовым ракетам.

В настоящее время проводится стендовая отработка RS-68. Уже достигнута 100-процентная тяга; скоро предполагается испытать ЖРД на минимальном уровне тяги (59%), чтобы получить данные обо всем диапазоне его устойчивой работы.

Далее будет прожиг на полную продолжительность работы. В зависимости от конфигурации РН, это время различно. Например, маршевый двигатель Delta 4 Medium Lift работает 250 сек, а ЖРД центрального блока тяжелой РН Delta 4 Heavy Lift – 340 сек. К началу июня достигнута продолжительность работы 160 сек.

Затем будет продемонстрирована возможность качания ЖРД на шарнире для управления вектором тяги.

Последним пунктом испытаний будет отработка конструкции абляционного соплового насадка ЖРД для определения необходимой толщины уносимого покрытия.

Огневые испытания планируется закончить осенью 2000 г.

Работы проводятся на стенде 1А авиабазы ВВС Эдвардс (Калифорния) и на стенде В1 Космического центра имени Дж.Стенниса (Миссисипи). Стенд 1А, принадлежащий Научно-исследовательской лаборатории ВВС, используется для испытаний ЖРД на конечном участке работы при высоком давлении компонентов на входе. Стенд В1 приспособлен для испытаний шарнирного подвеса и работы на полную продолжительность (до 340 сек), поскольку имеет оборудование для оперативной перекачки

*Для своих РН Atlas 5, создаваемых в рамках программы EELV, компания Lockheed Martin выбрала российский двигатель РД-180.

топлива с танкеров в стендовые баки. В Центре Стенниса построено производство площадью 9300 м² для сборки более 40 двигателей в год.

Главными субподрядчиками компании Rocketdyne по программе RS-68 являются американская фирма Thiokol (абляционное сопло) и японская корпорация Mitsubishi Heavy Industries (топливные клапаны и радиатор-испаритель жидкого кислорода для системы наддува бака окислителя). Среди остальных поставщиков – 15 компаний США, обеспечивающих 80% номенклатуры узлов и деталей ЖРД.

Обычной американской практикой для двигателя такого класса является наличие 200–400 субподрядчиков. Уже в этом проявляется особый подход к разработке RS-68.

Ранее при создании ЖРД основное внимание уделялось достижению предельно высоких удельных параметров. Так, например, маршевый двигатель SSME системы Space Shuttle максимально облегчен. RS-68 выглядит несколько перетяжеленным и не столь эффективным, как его предшественники. Для него высокие характеристики – не главное. Основное требование – снижение издержек на разработку, производство и эксплуатацию изделия. А применение высокоэффективного топлива «жидкий кислород – жидкий водород» позволяет создать ЖРД с большими запасами по характеристикам.

В разработке использованы передовые технологии в сочетании с возможностями автоматизированных систем проектирования и анализа производственных процессов. Для снижения потерь на сопряжение двигателя и ракеты, проектирование RS-68 велось в тесном контакте с разработкой носителя, на котором он будет установлен.

Одна из основных задач, прописанных заказчиком в проекте EELV, – «абсолютно бездефектное изготовление деталей изделия». В этом направлении работа пока не закончена, и специалисты Rocketdyne имели ряд сбоев в проектировании и стендовой отработке. Но в целом они планомерно продвигаются к достижению своих целей по снижению расходов на двигатель.

Несмотря на то, что RS-68 – самый мощный двигатель, разрабатываемый сейчас компанией Rocketdyne, специалисты изучают возможность создания еще более мощных ЖРД, например кислородно-керосиновых, для замены твердотопливного ускорителя шаттла. Такой навесной многоразовый жидкостный ускоритель, возвращаемый на стартовую позицию, продолжит линию развития системы Space Shuttle в рамках общей стратегии. В настоящее время NASA проводит теоретические разработки подобной системы, оснащенной ЖРД того же диапазона тяги, что и RS-68, но конкретные сроки создания ускорителей не называются.

По материалам журнала Launchspace и компании Rocketdyne

Испытание восстановленного РДТ ракеты Minuteman

И.Черный. «Новости космонавтики»

31 октября представители корпорации TRW сообщили об огневом испытании восстановленного ракетного двигателя твердого топлива (РДТТ) первой ступени межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) Minuteman III на стенде фирмы Thiokol Propulsion в Промонтори (Promontory), шт.Юта. Этот первый промышленный РДТТ поставлен в рамках «Начальной фазы производства в низком темпе» (Low Rate Initial Production phase) по Программе замены двигателей ВВС (Propulsion Replacement Program), которую проводит TRW Inc. Успешные результаты испытания позволяют начать производство РДТТ взамен устаревших двигателей первой, а затем и остальных твердотопливных ступеней МБР Minuteman III, чтобы обеспечить боеготовность ракет вплоть до 2020 г.

TRW проводит программу замены двигателей по контракту, полученному в 1997 г.; в рамках этого же контракта TRW совместно с Boeing Company с 1999 г. проводит Программу замены системы управления (Guidance Replacement Program), а также Программу увеличения ресурса жидкостного двигателя системы доведения (Propulsion System Rocket Engine Life Extension Program).

Как ожидается, в начале 2001 г. ВВС должны принять решение об ускорении программы замены всех РДТТ системы Minuteman III, для чего будет выдан контракт стоимостью 1.6 млрд \$ и продолжительностью до сентября 2008 г.

Корпорация TRW – с 1954 г. советник ВВС по системе поставок для парка МБР. Прежде выдачей заказов субподрядчикам руководило «Системное ведомство программ МБР» (ICBM System Program Office) на авиабазе ВВС Хилл, Юта, а TRW обеспечивало техническую поддержку. Согласно контракту, выданному в 1997 г., TRW как основной подрядчик управляет системой поставок для МБР и руководит интегрированной группой подрядчиков.

По материалам корпорации TRW

⇨ 16 ноября Росавиакосмос объявил, что в рамках Федеральной космической программы России, программ международного сотрудничества и коммерческих программ на 2001 г. с Байконура предполагается осуществить 25 пусков РН. Корректировка графика запусков в первом квартале 2001 г. может произойти в зависимости от хода сведения с орбиты станции «Мир». Наибольшее количество пусков придется на РН «Протон» и «Союз» (по 11). Предполагается также выполнить два пуска РН «Днепр» и один пуск РН «Зенит» (с КА «Метеор-ЗМ»). Из 11 пусков РН «Союз» 8 будут проведены в рамках программы МКС: два – с пилотируемыми КК «Союз ТМ», пять – с грузовыми «Прогресс М1» и один – со стыковочным отсеком СО-1. На «Мир» будет направлен один ТКГ «Прогресс М1» и, возможно, один КК «Союз ТМ». Среди полезных грузов РН «Потон» – российские спутники «Экспресс-А», «Экран-М», «Луч» и зарубежные PAS-10, Astra-1K, IntelSat-902. – К.Л.



Невеселое будущее «Ротона»

И. Черный. «Новости космонавтики»

Ноябрьские события, связанные с объявлением окончания эксплуатации станции «Мир» и неизвестными перспективами компании MirCorp, обнажили факты, напрямую связанные с деятельностью частной американской фирмы Rotary Rocket, создающей многоразовый транспортный космический корабль Roton (см. *НК* №12, 1999) необычной конструкции. Уолт Андерсон (Walt Anderson), один из основных спонсоров компании MirCorp, сообщил, что инвестировал работу Rotary Rocket, но с начала года прекратил сотрудничество с фирмой. Он также подчеркнул, что вместе с ним – кто чуть раньше, кто чуть позже – Rotary Rocket покинули многие ключевые фигуры, в том числе Гэри Хадсон (Gary Hudson), главный конструктор «Ротона».

Причиной ухода Г.Хадсона были, во-первых, некоторые задержки в ходе проекта. Напомним: на деньги частных инвесторов, таких как У.Андерсон и писатель-фантаст Т.Клэнси, компания смогла построить «атмосферный демонстратор» ATV корабля Roton и в октябре 1999 г. начать атмосферные полеты (точнее, подлеты) в пустыне Мохаве. К маю 2000 г. летчики-испытатели получили полное представление о поведении аппарата в воздухе на режимах взлета, горизонтального полета и посадки. Предстояло сделать следующий шаг: начать воплощение в металле реального корабля.

Во-вторых, к этому времени рынок основных заказов для Roton'a – многоспутниковые низкоорбитальные системы связи – значительно видоизменился, претерпев воздействие азиатского экономического кризиса 1998 г. и последствий краха лидирующего проекта Iridium. Деньги на столь рискованное мероприятие, как создание многоразовой транспортной системы «на новых принципах», стали поступать крайне нерегулярно. В свете этого весьма непросто представлялась позиция основного вдохновителя проекта Roton Г.Хадсона, который в начале разработки говорил: «Эта

ракета полетит через два года или не полетит вообще». Он предпочел уйти, и в июне 2000 г. покинул пост главного исполнительного директора Rotary Rocket. Кстати, в отличие от других разработчиков частных космических систем (см. «Большая неудача банкира Била» в *НК* №12, 2000), он не обвинил NASA в своих проблемах и неудачах.

Как считают многие зарубежные аналитики, после его ухода деятельность компании либо прекратится сразу, либо постепенно сойдет на нет. Так или иначе, но сайт www.rotaryrocket.com не обновлялся с мая месяца.

Несмотря на то что многие специалисты с самого начала скептически отнеслись к возможности создания «Ротона», о самом Г.Хадсоне отзывы в большинстве своем положительные. «Из всех его коллег по аналогичным разработкам он представляется самым опытным и уравновешенным. Но даже он не мог заставить летать ракету, которая [принципиально] не работает», – пишет о нем в интернет-конференции FPSPACE Дуэйн Дей (Dwayne Day).

Итак, хотя компания Rotary Rocket еще существует, удивительный и загадочный «пепелач» Roton скорее мертв, чем жив.

По материалам компании Rotary Rocket и интернет-конференции FPSPACE



Пилотируемый аналог-демонстратор Roton'a в ангаре

Лифт в космос

8 октября онлайн-газета Seattle Times опубликовала статью о новом способе путешествия в космос, краткий перевод которой помещен ниже.

«Авиалайнер приземляется на большой платформе в Индийском океане. Пассажиры покидают самолет и спешат мимо магазинов и гостиниц искусственного острова занять места в лифте (размером с небольшой вагончик) в основании башни, упирающейся в небо. Не останавливаясь несколько часов¹, лифт заканчивает подъем по тросу высотой 36000 км, протянутому от башни до орбитальной станции.

На станции пассажиры переходят в космолет, спешащий к Луне или Марсу. Некоторые остаются работать на пришвартованном к лифту астероиду, который служит космическим якорем для системы».

Хотя рассказ звучит фантастично, он построен на серьезном докладе «Космические лифты: перспективная инфраструктура «Земля-Космос» для нового тысячелетия», прочитанном группой исследователей из Центра космических полетов имени Маршалла, Алабама. Нынешняя технология пока не созрела до решения таких задач, но через 50 лет, во второй половине XXI века, лифт может стать массовой системой транспорта на орбиту.

«Мысли о том, как построить космический лифт, незримо носятся в воздухе, – говорит один из докладчиков, Дэвид Смитерман (David Smitherman), технический руководитель «Управления перспективных проектов» Центра Маршалла. – Концепция включает башню высотой 50 км, возведенную в международных водах на экваторе, возможно, в районе Мальдивских о-вов в Индийском океане. Эта малонаселенная местность, которую проходят стороной торнадо и ураганы, была бы идеальным местом, находящимся точно под космической станцией на геостационарной орбите. От вершины башни к станции протягивается кабель длиной более 36000 км».

Идея космического лифта многократно «всплывала» за последние 50 лет². Технически концепция обоснована в 1975 г. Джеромом Пирсоном (Jerome Pearson), специалистом Научно-исследовательской лаборатории ВВС, а художественно осмыслил в своем романе «Фонтаны рая» писатель-фантаст Артур Кларк.

¹ Точнее говоря, суток – даже при скорости 500 км/ч (неслабо для лифта, не так ли?) путешествие займет 72 часа.

² Лифт впервые предложил Ю.Н.Аруцтанов в статье «В космос – на электровозе» («Комсомольская правда» от 31 июля 1960 г.).





Первый рейс «Дельта Маринера»

И.Черный. «Новости космонавтики»

19 октября вышел в плавание «плавающий ангар» Delta Mariner (см. НК №2, 2000), построенный Halter Marine Group (Паскагула, Миссисипи). Boeing на 20 лет арендовал это огромное, с футбольное поле длиной, судно для одновременной перевозки в его грузовом отсеке объемом более 14000 м³ трех центральных блоков (ЦБ)¹ ракеты-носителя Delta 4, головного обтекателя и пары верхних ступеней из сборочного завода в Декатуре (Алабама) на мыс Канаверал (Флорида) или авиабазу Ванденберг (Калифорния). В порту ступени перегружаются на колесный транспортер грузоподъемностью 80 т и перевозятся в монтажно-испытательный корпус (МИК) космодрома.

Сначала на «Маринер» будет загружен габаритно-весовой макет ЦБ, предназначенный для проверки нового МИКа и стартового стола (переоборудован из стартового комплекса №37, построенного еще по программе Apollo). По словам Дэвида Хёрста (David Herst), директора стартовых комплексов Delta 4, прибытие судна на мыс Канаверал ожидается в середине 2001 г.

По оценкам компании Boeing, Delta Mariner сможет обслуживать от 16 до 18 запусков «Дельты-4» с обоих побережий ежегодно (первый пуск с мыса Канаверал – в конце 2001 г.; стартовый комплекс на авиабазе ВВС Ванденберг будет готов к октябрю 2002 г.). С момента загрузки РН с завода-изготовителя до запуска на мысе Канаверал пройдет, по расчетам, три-четыре недели.

Откидные ворота грузового отсека, имеющего длину 61 м и ширину 21.3 м, образуют слип, на котором могут разместиться бок о бок 10 грузовиков. Навигационная мачта складывается до высоты 15.2 м, давая судну проходить под мостами.

Путь в 990 км по реке Теннесси от Декатуры до Мобила (Алабама) или Галфа (Нью-Мексико) с 14 шлюзами Delta Mariner пройдет за 5 сут, а оставшиеся 1590 км по морю вокруг Ки-Уэст до Канаверала – за 2.5 сут. До Ванденберга «Маринер» будет ходить через Панамский канал.

По материалам The Boeing Company

¹ ЦБ диаметром 4.88 м и длиной 49 м слишком велик для перевозки через континентальную часть США по скоростным автомагистралям, а перевозка его самолетом слишком дорога.

11 октября газета Los Angeles Times поместила статью, сокращенный перевод которой мы публикуем ниже.

Планы NASA по созданию нового космодрома для одноступенчатого многоуровневого носителя VentureStar могли бы создать тысячи рабочих мест в районе высохшего озера Харпер (Harper Dry Lake), но вызывают острую критику с точки зрения налогового законодательства.

В конце августа NASA и Отделение космических систем Lockheed Martin рассмотрели проект VentureStar. Беспилотный аппарат, предназначенный для замены шаттла, взлетающий подобно ракете, а приземляющийся как самолет, должен иметь цикл межполетной подготовки менее недели. Инженеры надеялись, что он обеспечит коммерческие полеты в космос, но проект был остановлен после того, как экспериментальные топливные баки на полумасштабном демонстраторе X-33 треснули во время наземных испытаний.

NASA решило продолжать работы под строгим надзором правительственных чиновников. Сейчас проект выполняется в более медленном темпе – как ожидается, X-33 не взлетит ранее 2003 г., а до готовности VentureStar пройдет еще несколько лет. В настоящее время Lockheed Martin сконцентрировался на демонстраторе и предпочитает не говорить о сроках выбора места базирования для «рабочего носителя». Однако уже сейчас высохшее озеро Харпер в 160 км к северо-востоку от Лос-Анджелеса в пустыне Мохаве – огромный ком сухой грязи, покрытый блестящей на солнце соляной коркой, – остается единственной надеждой Калифорнии стать наземной базой для VentureStar.

За возможность стать местом дислокации VentureStar (включая стартовую позицию, взлетно-посадочную полосу и «здание для подготовки аппарата») соревнуются четырнадцать штатов, включая Флориду и Техас; оно стоит от 3 до 5 млрд \$ и означает создание 3000 постоянных и временных рабочих мест. Лидирует озеро Харпер, имеющее определенные преимущества – высоту 1000 м над уровнем моря и устойчивую, или, как здесь говорят, «дружественную», погоду.

Местные жители очень хотят верить, что участие в престижном проекте принесет процветание этому опустошенному «краю Земли», замученному бедностью и нищетой. Многие переехали в эту пустыню в надежде на дешевую недвижимость и спокойствие. Этого здесь всегда хватало, в отличие от работы. В результате здесь мало кто задержался – люди буквально бежали в другие штаты в поисках заработков.



Представители властей и деловых лидеров Калифорнии проводят агрессивную кампанию за участие в проекте VentureStar. Штат объединил усилия, чтобы «продать Калифорнию (вместе с озером Харпер) космическим фирмам». Губернатор Грей Дэвис (Gray Davis) потратил более 8 млн \$ и более двух лет на снижение налогов и маркетинг для аэрокосмических компаний. Часть из высвободившихся средств будет выделена району озера.

Чтобы лоббировать аэрокосмические компании, должностные лица пытаются сыграть на ностальгии по временам, когда Калифорния была эпицентром авиационно-космических разработок (Калифорния потеряла почти 300000 рабочих мест в аэрокосмическом секторе в период с 1989 по 1999 гг., а «оборонный госзаказ» упал с 20 до 15%).

Сейчас предлагается создать «зону развития космодрома» вокруг озера Харпер, где можно будет предложить налоговые льготы аэрокосмическим компаниям. Но специалисты утверждают, что предложение настолько «открыто», что могло дать налоговые послабления и предпринимателям, которые не имеют никакого отношения к космосу, например владельцам ресторанов быстрого обслуживания и бензоколонок, находящихся в «зоне развития».

Летом 2000 г. экономические аналитики Сенатского комитета по доходам и налоговым сборам (Senate Revenue and Taxation Committee) высказали сомнение относительно того, должна ли Калифорния так интенсивно работать «на космос» – и терять так много в налогах?

«Налогоплательщики уже один раз оплатили космическую индустрию, – зафиксировали они в отчете. – Промышленность коммерческих космических технологий не могла бы сейчас существовать, не имея несчетных миллиардов долларов, уже вложенных в нее. А теперь некоторые снова хотят, чтобы налогоплательщики далее субсидировали предпринимателей, пытающихся получить прибыль из уже оплаченных технологий».

Перевод и обработка И.Черного

Наземный комплекс «Космос-3М» в Плесецке



И.Черный. «Новости космонавтики»

Наземный технологический комплекс, входящий в состав стационарного наземного ракетно-космического комплекса «Космос-3М» на космодроме Плесецк, предназначен для подготовки и пуска РН 11К65М с космическими аппаратами.

РН и КА прибывают на технический комплекс (ТК) космодрома, где проходит выполнение операций по приему, сборке, различного рода испытаниям и подготовке изделий к пуску.

Основное сооружение ТК – монтажно-испытательный корпус (МИК) для сборки и испытаний РН и КА, погрузки полностью собранного носителя для дальнейшей транспортировки на стартовый комплекс.

На ТК ступени РН «Космос-3М» перегружаются из ж/д вагонов на монтажно-стыковочные тележки, а далее собираются в электрический пакет для электроиспытаний. Работы со ступенями и их кратковременное хранение проводятся на стыковочно-испытательных тележках с использованием переносных опор. Пристыковка (отстыковка) головного обтекателя (ГО) на вторую ступень РН ведется на унифицированной монтажно-стыковочной тележке. Механизмы перемещения и подъема ложементов обеспечивают совмещение продольных осей и торцов ГО и второй ступени.

Собранная РН перегружается на транспортно-установочную тележку, которая в составе специального поезда с термостатированием КА в пути прибывает по железной дороге на стартовый комплекс (СК).

Транспортно-установочная тележка служит не только для транспортировки РН с КА от технического на стартовый комплекс, но и для установки ракеты в вертикальное положение и съема РН с пускового устройства (ПУ) при несостоявшемся пуске.

В состав СК входят ПУ, кабель-мачта, агрегат обслуживания, система заправки РН окислителем и горючим, система газоснабжения, система дистанционного управления заправкой (СДУЗ), система пожаротушения.

ПУ, предназначенное для вертикализации РН, разворота ее по заданному азимуту, проведения предстартовых проверок, пуска носителя и отвода газовых струй двигателей, состоит из рамы и раскателя на опорно-поворотном основании, укрепленных на фундаментной плите. ПУ оснащено комплектом трубопроводов для подвода к первой ступени РН компонентов топлива и сжатых газов.

Носитель с подстыкованными заправочными коммуникациями может поворачиваться на основании на требуемый угол. Привод устройства обеспечивает грубую и точную наводку ракеты.

Кабель-мачта связывает «борт» КА с наземной проверочной аппаратурой и источниками питания при проведении предстартовых проверок, а также отводит отстыкованные разъемы на безопасное расстояние перед пуском РН.

Откидная кабель-мачта – сборная металлическая ферма, шарнирно соединенная с основанием. Кабельный разъем подводится к РН с помощью поворотной стрелы, установленной в верхней телескопической части фермы, а отводится автоматически по команде со стойки системы дистанционного управления (СДУ).

Агрегат обслуживания (АО) осуществляет подъем РН в вертикальное положение, обслуживание ракеты и аппарата (вплоть до замены КА на ПУ), прицеливание и заправку.

АО представляет собой решетчатую башню, оснащенную специальными механизмами, приспособлениями и системами для пе-

сах ходовые тележки. Тарели ПУ подвешиваются под опорные пяты ракеты, и она прикрепляется от транспортных опор. После обратного перевода рамы в горизонтальное положение с посадкой на ходовую часть, транспортно-установочная тележка вывозится с СП.

Последующая подготовка ракеты проводится внутри АО, обеспечивающего полную защиту от ветра и осадков и доступ боевого расчета к местам обслуживания с поэтажно расположенных площадок. В башне проложены заправочные, дренажные, кабельные и другие коммуникации наземных систем, подводимые к РН, размещены кабельные сети и системы термостатирования, освещения, вентиляции, установлены ретрансляционные устройства радиосистем ракеты и т.п.

Башня оборудована гидроприводными воротами, лифтом, мостовым краном на случай замены КА в вертикальном положении, ходовой частью для перемещения по специальному ширококолейному рельсовому пути и др. механизмами.

В соответствии с принятой технологией, после ручной стыковки связей «борт-земля» дистанционно проводятся заправка РН компонентами топлива и сжатыми газами, термостатирование КА, проверки бортовых систем и т.д. Для повышения надежности на СК применено дублирование заправки методом «креста»: оборудование одной ПУ может обеспечивать заправку ракеты на другой.

Система заправки предназначена для хранения (в т.ч. длительного) компонентов топлива, заправки РН и, в случае необходимости, слива компонентов из баков ракеты в емкости системы.

Система включает помещения хранения окислителя и горючего, в которых смонтированы рабочие емкости с комплектом запорной арматуры и контрольно-измерительными приборами, центробежные насосы для перекачивания топлива из рабочих емкостей в баки РН, литромеры для отсчета заправляемой дозы, теплообменники для термостатирования топлива и сливные емкости.

Трубопроводы системы проложены по проходным каналам, сооружениям СК и агрегату обслуживания. Система стыкуется с РН при помощи наполнительных (НС) и дренажных (ДС) соединений.

Отстыковка НС от заправочной горловины первой ступени ракеты производится ходом РН при старте, остальные НС и ДС после окончания заправки отводятся от горловин РН механизмами отвода, смонтированными на АО.

СДУЗ, предназначенная для автоматического или ручного дистанционного управления заправкой топливом и сжатыми газами, обеспечивает контроль температуры, давления и уровней компонентов в емкостях хранилищ и автоматический контроль за прохождением основных операций при проведении заправки РН.

Фото Д.Аргунского



Мобильный АО, скрывающий в своих недрах носитель «Космос-3М» с КА QuickBird-1

редвижения и удержания агрегата под напором ветра; управляется из кабины управления или с пульта СДУ из командного пункта.

Для установки ракеты на ПУ применена оригинальная и внешне весьма эффектная схема: тросовая система подъемного механизма башни соединяется с кинематическим механизмом рамы транспортно-установочной тележки и последняя вместе с ракетой переводится в вертикальное положение, оставляя на рель-

Заключительные операции – отстыковка и отвод от ракеты топливных коммуникаций, их расстыковка на участке «земля-башня», подготовка к отводу и отвод АО от ракеты на безопасное расстояние, разворот ракеты в плоскость стрельбы, отстрел электро-

Фото А.Бабенко



Сборка и испытание РН «Космос-3М в МИКе

разъемов и отвод кабель-мачты, наконец, пуск РН – осуществляются дистанционно.

Решение о создании на полигоне Плесеца стартовых комплексов РН легкого класса для запуска КА широкой номенклатуры было принято в 1961–1963 гг. Головной организацией стало ГСКБ – Государственное специальное конструкторское бюро (ныне – КБ транспортного машиностроения).

Предполагалось построить сразу два комплекса: 11П863 «Радуга» для РН «Космос-2» (11К63) главного конструктора М.К.Янгеля и 11П865 «Восход» для РН «Космос-3» (11К65) главного конструктора М.Ф.Решетнева. В отличие от ранее построенных, это были первые штатные СК, специально созданные для ракет космического назначения.

Эскизный проект обоих СК разрабатывался по единому тактико-техническому заданию. Комплексы создавались практически одновременно, поскольку общим для обеих легких РН являлось использование базовых боевых ракет без существенных доработок по связям с «землей», что обусловило наличие ручных операций при эксплуатации, в т.ч. на заправленных носителях.

К СК предъявлялись особые требования:

- универсальность (различные КА должны запускаться без доработки комплексов);

- высокая производительность (порядка 100 пусков в год);
- максимальная унификация наземного технологического оборудования обоих комплексов;
- обеспечение эксплуатации СК обслуживающим персоналом в жестких северных условиях;
- защита РН, обладающих в незаправленном состоянии низкой ветровой устойчивостью.

Предполагалось, что схема построения и планировка СК будут идентичны: позиция с двумя стартовыми площадками; каждая с двумя ПУ и сооружениями, в которых размещаются технологические системы, командный пункт и другие средства. Сооружения соединены между собой каналами (потерями) с проложенными в них коммуникациями. Обе стартовые позиции связаны автомобильными и железными дорогами с общей технической позицией (ТП).

Однако, несмотря на подобие СК, конструктивные различия ракет 11К63 и 11К65М ограничили возможность оптимизации их подготовки и унификации наземного оборудования.

Одновременное создание двух комплексов стало для ГСКБ наиболее масштабной по тем временам задачей, решенной при широчайшей кооперации участников работ. Для СК разработаны в общей сложности 73 агрегата и системы, из них 10 – унифицированных. По проектам ГСКБ создано 11 агрегатов: ПУ, кабель-мачты, система обогрева, термочехлы четырех наименований и др. оборудование. В работе приняли участие 17 конструкторских и проектных организаций и десятки заводов-изготовителей.

СК вводились в эксплуатацию поочередно, с интервалом в два месяца. Первому пуску РН 11К63, состоявшемуся 16 марта 1967 г. (ИСЗ «Космос-148»), предшествовали комплексные испытания с макетом ракеты и генеральной тренировкой боевого расчета в 150 человек, осложненные многооперационной технологией подготовки носителя с большими объемами ручных работ.

Первый пуск стал во многих отношениях знаменательным событием: для полигона – ввод в строй первого специализированного СК; для Министерства обороны – начало реализации широкой программы запуска КА; для ГСКБ и смежников – успешное завершение многотрудной работы.

По воспоминаниям очевидцев, поздно вечером, практически в полной темноте, дождавшись «окна» между пролетами американских разведывательных спутников, РН 11К63, озарив окрестности фантастическим оранжевым светом, с гулом стремительно ушла вверх, пробив низкую сплошную облачность, отражавшую еще некоторое время необычные блики.

Комплекс 11П863 был создан на площадке 133 не с двумя, а с одной пусковой «ниткой», прошел все виды испытаний, был принят на вооружение в январе 1968 г. и обеспечил проведение 90 космических запусков. Последний пуск ракеты с ИСЗ «Космос-919» состоялся 18 июля 1977 г., после чего комплекс был перестроен под более совершенную РН 11К65М и получил индекс 11П865П. В настоящее время СК переоборудован под РН «Рокет».

Комплекс 11П865, построенный в полном объеме (с двумя ПУ) на площадке 132, после ввода в эксплуатацию первой (в июне 1966 г.), а через три года – второй очереди был принят на вооружение в январе 1971 г. и обеспечил проведение более 370 космических запусков. Первый пуск с ИСЗ «Космос-158» осуществлен 15 мая 1967 г. За время эксплуатации срок службы комплекса перекрыт почти втрое.

Источники:

1. «Оружие России», каталог, том VI, Ракетно-космическая техника. М., 1996–1997, с.712–723.
2. Н.Кожухов, В.Соловьев. Комплексы наземного оборудования ракетной техники. 1948–1998 гг. М., 1998 г., с.59–64.
3. И.Маринин, А.Владимиров, И.Лисов. «Космодром Капустин Яр возрождается». НК №6, 1999, с.1–11.
4. В.Мохов. «"Рокет" стартует из Плесецка». НК №7, 2000, с.41–47.

Китайские космодромы

Он-лайн журнал Launchspace опубликовал статью Филлипа Кларка (Phillip Clark), сокращенный перевод которой приведен ниже с разрешения автора.

Первым китайским космодромом считается полигон, который на Западе принято именовать Шуанчэнцзы (Shuang Cheng-tzu), хотя сами китайцы называют его Цзюцюань (Jiuquan). Поскольку отсюда невыгодно выводить спутники на геопереходную орбиту (ГПО), для таких запусков к 1984 г. был сооружен космодром Сичан (Xi Chang). Третий космодром – Тайюань (Tai Yuan), или Учжай (Wuzhai) в западном обозначении, используется с сентября 1988 г. для запусков на околополярные (ОПО) и солнечно-синхронные (ССО) орбиты. До 1997 г. с него выполнено лишь два орбитальных пуска – в обоих случаях это были метеоспутники FY-1, выведенные на ССО.

Иностранные космические аппараты (КА) запускались со всех трех космодромов.

Тайюань был построен как полигон для испытаний баллистических ракет типа DF-5 (западное обозначение CSS-4): его координаты 38.8°с.ш. и 111.5°в.д. Он имеет единственный стартовый стол, который используется для запуска основной РН CZ-2С (Long March 2С, «Великий Поход 2С»). Двухступенчатый носитель CZ-2С – фактически космическая версия ракеты DF-5, летающей с 1982 г.

В первых двух орбитальных пусках с Тайюаня использовался CZ-4А – «удлинненный» носитель CZ-2С с новой третьей ступенью на долговременном топливе. Через семь лет последовал третий запуск – первый полет CZ-



Башня обслуживания носителя CZ-4В на космодроме Тайюань

КОСМОДРОМЫ

CZ/SD (вместо третьей ступени для вывода на орбиту двух макетов КА Iridium в сентябре 1997 г. применялся «интеллектуальный» диспенсер SM (Smart Dispenser)).

Далее – еще шесть запусков этого носителя; при каждом на орбиту выводилась пара «Иридиумов». Последний пуск в июне 1999 г. совпал с окончанием развертывания этой системы, и неизвестно, будет ли CZ-2C/SD использоваться в других программах.

Через месяц после заключительного запуска по программе Iridium ракета CZ-4B (по существу, CZ-4A с усовершенствованной третьей ступенью, имеющей возможность повторного запуска) вывела на ССО третий метеоспутник FY-1 вместе с научным аппаратом SJ 5, а в октябре 1999 г. – китайско-бразильский спутник Zi Yuan (CBERS).

С угасанием «Иридиума» активность на Тайюане заметно замерла: Zi Yuan-2 был запущен 1 сентября 2000 г.; пуск четвертого FY-1 намечен на 2001 г. Планируется вывести на ССО серию метеоспутников FY-3, но сроки неизвестны.

Сичан, расположенный в точке с координатами 28.1°с.ш. и 102.3°з.д., «отточен» для запуска спутников на ГПО так же, как Тайюань для пусков на приполярные орбиты.

Иногда упоминается, что местоположение Сичана было выбрано из-за того, что соответствует по широте мысу Канаверал – дескату, китайцы могли использовать траекторные модели, разработанные в США, для запуска на ГПО. Однако это не так. Прежде всего, Сичан удовлетворял требованиям по безопасному падению отработавших ступеней в Тихий океан.

Первый полет из Сичана в январе 1984 г. совпал с дебютом РН CZ-3, специально созданной для запуска аппаратов на ГПО: носитель использует модифицированный двухступенчатый CZ-2С и новую кислородно-водородную верхнюю ступень – истинную победу китайской ракетной техники. Несмотря на то что в первом полете эта ступень не смогла повторно включиться, второй запуск в апреле 1984 г. был успешным: китайский спутник связи DFH-2 был выведен на ГПО, а затем перешел на геостационарную орбиту.

Стартовая позиция расположена в каньоне у подножия горы Лян Шань (Liang Shan). После старта ракета летит вдоль каньона в западном или юго-западном направлении. Первый стартовый стол был предназначен для РН CZ-3. В июле 1990 г. при первом запуске CZ-2E был представлен второй стартовый стол, примерно в километре от первого. С него могут стартовать носители CZ-3A, 3B и пока еще нелетавший 3С, а также CZ-2E с различными третьими ступенями. Китайцы не подтверждают предположения, что в первом полете CZ-3A в феврале 1994 г. был показан третий стартовый стол.

С тех пор, как с середины 1980-х годов китайцы стали предлагать различные варианты CZ-3 для коммерческого использования, в Сичане построены сооружения с «чистыми помещениями», соответствующие западным стандартам. Первый коммерческий запуск CZ-3 с КА AsiaSat 1 состоялся в апреле 1990 г., но Сичан прежде



Перевозка загерметизированного головного обтекателя CZ-4B с КА

всего запомнился аварией CZ-2E с КА Optus-B2 и APSTAR 2 на борту*. В феврале 1996 г. первый полет носителя CZ-3B со спутником Intelsat 708 закончился катастрофой вскоре после старта вследствие отказа системы управления. Китайские СМИ сообщили о двух погибших и 80 раненых; затем эти цифры были значительно увеличены.

Сичан, расположенный в зоне тропических ливней, перенес летом 1999 г. селевые потоки, хотя стартовые сооружения не пострадали (ураганы периодически обрушиваются на мыс Канаверал и Центр Кеннеди; лишь Россия обладает фактически всегодными космодромами Плесецк и Байконур).

В 1999 г. сооружения космодрома были отремонтированы и значительно расширены. Однако, по некоторым слухам, в будущем «центр тяжести» космических запусков будет перенесен на о-в Хайнань (Hainan), о котором сказано ниже.

Цзюцюань: стартовый комплекс в пустыне Гоби, расположенный примерно в 1600 км западнее Пекина в точке с координатами 41.1°с.ш. и 100.3°в.д., был построен в начале 60-х годов как основной ракетный испытательный центр КНР для проведения пусков ракет (в т.ч. и с «реальными» боеголовками) по ядерному плану Лоб Нор (Lop Nor).

П е р в а я стартовая позиция в Цзюцюане использовалась для летных испытаний CZ-1 в январе 1970 г. и двух последующих орбитальных полетов в апреле 1970 г. и марте 1971 г. С тех пор для пусков на орбиту она не применяется, хотя Китай проводит маркетинг новой версии (CZ-1D) для коммерческих запусков, орбитальный дебют которой задерживается из-за отсутствия оплаченного полезного груза. Известно, что было выполнено два суборбитальных пуска CZ-1D (один неудачный).

Одна подвижная башня обслуживает два старта (второй стол построен в 416 м от первого). Старт совместим с ракетой DF-5 и, соответственно, с носителями FB-1 (1972–1981 гг.), CZ-2A (1974–1978 гг.), CZ-2C (1982–1993 гг.) и CZ-2D (1992–1996 гг.).

* Специалисты США указывают на разрушение головного обтекателя, а китайцы грешат на взрыв американской разгонной ступени Star-63F.

Первоначально построенные пусковые сооружения не могут применяться с тяжелыми РН, оснащенными стартовыми ускорителями (CZ-2E, 3B и перспективная 3С). Для развития пилотируемой космической программы Китай решил построить совершенно новый стартовый комплекс и здание для сборки и интеграции мощных РН, которые планировалось создать к началу XXI века. Размеры здания вертикальной сборки позволяют проводить в нем одновременную интеграцию трех-четырёх носителей с последующей транспортировкой ракет к старту в вертикальном положении, как это делается в США с системой Space Shuttle. До этого все китайские РН «поступенчато» перевозились на стартовый стол, где и собирались.

Впервые новые сооружения и ракета CZ-2F на транспортёре были показаны в июне 1999 г. Тот же самый комплекс будет использоваться для запуска нового носителя CZ-2E (A), способного в рамках пилотируемой программы КНР вывести на орбиту станцию с модулями массой до 14 т, а также нового семейства кислородно-керосиновых ракет, условно называемых CZ-5, которые Китай планирует создать в перспективе.

Хайнань, расположенный на острове с координатами 19°с.ш., 109.5°в.д., известен давно: в конце 1988 г. китайские СМИ показали его в связи с запусками отсюда четырех зондирующих ракет Zhinui-1. До недавнего времени пуски высотных ракет продолжались в низком темпе, вот почему всех удивило недавнее объявление о том, что о-в Хайнань может стать главным китайским центром по запуску спутников (HK №12, 2000).

Строительство стартового комплекса, технопарка и зоны отдыха для туристов на острове ведет на коммерческой основе фирма Hainan New Century International Commercial Space Ltd., образованная в июне 1999 г. Расчетная стоимость строительства – 4 млрд юаней (~ 500 млн \$).



Стартовые сооружения и здание вертикальной сборки космодрома Цзюцюань

Стартовые сооружения будут построены вблизи г. Венчан (Wenchang) в 3 км от побережья. Два малых острова на востоке, в 35 и 70 км от берега, могут использоваться под пункты слежения. Комплекс будет иметь два стартовых стола; первый сможет обслуживать ракеты семейства CZ-2E и CZ-3/3A. Предполагается построить здание вертикальной сборки и перевозить носители к старту в полностью собранном виде.

Перспектива такова: Хайнань и Сичан будут применяться для пусков на ГПО, Тайюань – на ОПО, а Цзюцюань сможет целиком сосредоточиться на выполнении пилотируемой программы.

Перевод и обработка И.Афанасьева
Использованы фото с веб-сайта Dragonspace.com

NEAR: осень удалась на славу!

Американская AMC NEAR вышла на орбиту вокруг астероида 433 Эрос 14 февраля 2000 г. и с тех пор ведет исследование его поверхности с орбит высотой от 200 до 21 км.

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

Сначала немного хроники...

Сентябрь, ноябрь и особенно октябрь прошли напряженно и плодотворно как для ученых из команды NEAR, так и для группы управления аппаратом. Обеспечение большого количества коррекций траектории, обработка значительного объема данных, создание «горячих» научных отчетов, успешный пролет астероида 26 октября на высоте всего в пять километров, а также первые официальные отчеты о проведенной работе, выполненные командами всех научных приборов, установленных на борту аппарата. Но обо всем по порядку.

Столько коррекций!

8 сентября 2000 г. в 23:00 UTC очередной коррекцией OCM-13 аппарат был переведен на околокруговую орбиту вокруг Эроса высотой 100 км (здесь и далее все высоты – это расстояние от центра масс астероида). Напомним, 27 августа была выполнена коррекция OCM-12, после которой КА работал на высотах 50x100 км (НК №10, 2000).

20 сентября в 17:00 UTC был выполнен обычный маневр для «сброса» кинетического момента бортовых маховиков, а с середины октября коррекции орбиты «посыпались» одна за другой.

Дата и время, UTC	Обозначение	Результат
13.10.2000, 05:45	OCM-14	50x100 км
20.10.2000, 21:40	OCM-15	50 км
25.10.2000, 22:10	OCM-16	21x50 км
26.10.2000, 17:40	OCM-17	63x200 км
03.11.2000, 03:00	OCM-18	200 км

Отчасти столь сложные манипуляции объясняются ниже. А кроме того, управленцы готовились к 26 октября – дню, на который был запланирован пролет Эроса на минимально возможной высоте (над поверхностью) – 5.4 км!

Напряжение росло, и особенно «подогрев» ситуацию выход аппарата в защитный режим с ориентацией на Землю 24 октября в 00:00 UTC – как раз накануне обеспечивающей пролет коррекции OCM-16. Сбой случился во время сеанса связи, когда управленцы хотели загрузить на борт новую эфемериду (параметры траектории) аппарата. Но из-за неготовности антенны наземной станции не успели это сделать к моменту, когда закончился последний виток текущей орбиты.

Вернули КА в рабочее состояние в тот же день к 11:00 UTC. Благодаря обновленному ПО во время сбоя научная аппаратура на борту осталась включенной, так что не

пришлось тратить время и вновь проводить ее калибровку.

Итак, последняя перед пролетом коррекция OCM-16 состоялась, как и было запланировано, в ночь с 25 на 26 октября. Через 8 час 45 мин после отработки OCM-16, 27 октября в 06:55 UTC, аппарат совершил свой исторический пролет над одним из «концов» астероида. Схема пролета показана на рисунке.

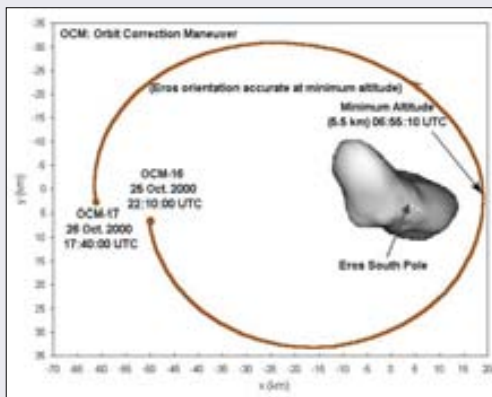


Схема пролета NEAR 27 октября

Скорость полета КА относительно астероида составила около 6 м/с. Сбор данных и съемка велась в течение 5 часов, пока КА приближался к поверхности. Примерно в течение 30 минут он находился на сверхмалой высоте, после чего расстояние вновь стало увеличиваться из-за собственного вращения астероида и его неправильной формы. Точка сближения лежала вблизи южного полюса астероида, но ее точные координаты заранее известны не были.

26 октября, менее чем через сутки после OCM-16, коррекция OCM-17 длительностью около 3 минут перевела NEAR на орбиту 63x200 км. Это был самый длительный из импульсов, выдаваемых аппаратом после 14 февраля 2000 г. «Оставшись на прежней орбите, мы подвергли бы аппарат опасности столкновения с поверхностью астероида, – сказал Роберт Фаркуар (Robert Farquhar), руководитель полета NEAR. – Кроме того, на столь малой высоте трудно предугадать, как воздействуют возмущения гравитационного поля на траекторию аппарата».

После этого управленцы вернулись к обычному расписанию работы с аппаратом. 3 ноября аппарат вышел на 200-километровую орбиту вокруг Эроса, а 15 ноября в 20:00 UTC был отработан обычный алгоритм сброса кинетического момента маховиков. Специалисты сконцентрировали свое внимание на составлении плана по окончании миссии NEAR (напомним, завершить полет аппарата планируют в феврале 2001 г.), в то время как ученые вели глобальную съемку южного полушария астероида и уточняли модель формы Эроса.

Следующая коррекция (OCM-19) планируется на 7 декабря. Она должна будет пе-

реставрировать аппарат на орбиту 200x35 км, а 13 декабря OCM-20 понизит орбиту до 35 км.

Вся научная аппаратура на борту КА, за исключением ИК-спектрометра NIS (он вышел из строя еще летом 2000 г. и с тех пор не используется), работает безупречно. Правда, из-за обострения солнечной активности в ноябре были временно отключены некоторые детекторы спектрометра XGRS.

Зачем так сложно?

Вот что рассказывают специалисты об особенностях управления КА NEAR. Аппарат изначально был разработан с неподвижными относительно корпуса антенной, панелями солнечными батарей, научными приборами. Такие упрощения увеличили его надежность при сокращении стоимости, но внесли некоторые неудобства в управление им. С одной стороны, аппарат должен постоянно быть ориентированным на Солнце так, чтобы обеспечить требуемую энергетику. Нет никакой возможности отвернуть панели СБ от Солнца хотя бы на час. Дело даже не в том, что при этом не хватит энергии для работы служебной и научной аппаратуры – она может просто замерзнуть, так же как и топливо в баках аппарата. В этом случае с NEAR'ом можно попрощаться.

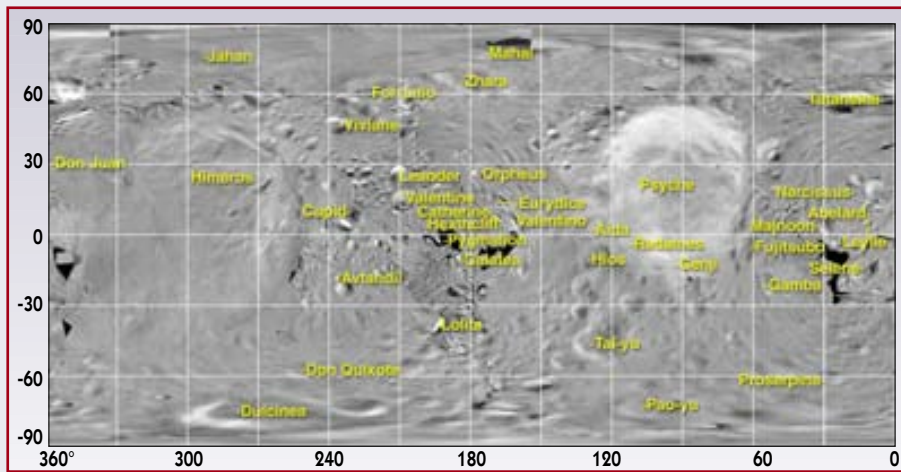
С другой стороны, приборы на борту КА требуют наведения на астероид для сбора данных. А передающая направленная антенна должна быть направлена на Землю для сброса полученных данных в ЦУП. И лишь антенна служебной телеметрии, через которую с КА поступает информация о состоянии бортовых систем, не требует ориентации КА на Землю.

Угодить всем одновременно не удастся. Работать удастся, последовательно выполняя задачи сбора и передачи данных на Землю. Под них и подбирается рабочая орбита.

Аппарат был выведен на такую орбиту вокруг Эроса, чтобы угол между ее плоскостью и направлением на Солнце не превышал 30°. Это позволяет почти всегда держать «хорошую» ориентацию панелей СБ на Солнце (с небольшим отклонением по углу). Больше того, в течение 16 часов в сутки приборы на борту КА смотрят на Эрос, а оставшиеся 8 часов антенна высокого усиления (HGA) аппарата смотрит на Землю и КА выполняет сброс данных.

Ограничения по ориентации плоскости орбиты и условия освещенности аппарата Солнцем определяют три из шести орбитальных параметров. Остальные три параметра остаются свободными, так что управленцы могут их варьировать. На практике это выливается в то, что варьируют высоту орбиты, выбирая те или иные участки орбиты, где они имеют право изменять эту высоту.

И тут появляются ученые со своими требованиями. Некоторые пункты научной программы требуют низких орбит (например, эксперименты со спектрометром XGRS требуют орбит высотой до 50 км и ниже, для того чтобы получить как можно более детальные данные о составе поверхности; то же относится к лазерному высотомеру, экспериментам по исследованию гравитационного и магнитного полей), в то время



Первая карта поверхности Эроса

24 октября 2000 г. была опубликована первая цилиндрическая карта-развертка поверхности Эроса. Правда, поскольку Эрос обладает неправильной формой и, кроме того, снимки выполнены при разных условиях освещенности, под разными углами, не обошлось без искажений. Кстати, на карте впервые нанесены названия самых выдающихся особенностей рельефа астероида. Как видно, это имена влюбленных, как живших на самом деле, так и романтических героев книг, взятые из разных культур мира. Названия (всего 40) предложены Международному астрономическому союзу для официального утверждения.

как другие, наоборот, оптимизированы под высокие. Например, для группы камеры для получения глобальных снимков поверхности астероида оптимальными являются высоты в 200, 100 и 50 км. Кроме того, команда камеры MSI хочет получать снимки как черно-белые, так и цветные. Условия для черно-белой съемки оптимальны, когда солнце низко над горизонтом и хорошо видны тени, рельеф поверхности. При цветной съемке, наоборот, желательнее меньше теней. И, наконец, требования на программу съемок накладываются времена года на Эросе. Сейчас, например, северное полушарие Эроса погружено во мрак, в то время как в начале 2000 г. в тени находилось все южное полушарие астероида.

Еще одним ограничением является требование устойчивости орбиты КА вокруг Эроса. Только при прогнозируемой орбите есть возможность составления расписания связи с КА, отработки коррекций и определения условий того, чтобы аппарат не столкнулся с поверхностью Эроса или не ушел на гелиоцентрическую орбиту. Аппарат должен находиться на орбите, которую баллистики могут прогнозировать хотя бы на неделю вперед.

Найти такие орбиты нелегко, поскольку от высоты ниже 200 км возмущения, связанные с неоднородностью гравитационного поля Эроса, становятся определяющими. Следствием возмущений становится прецессия плоскости орбиты NEAR относительно Эроса, и нарушаются все те требования, о которых говорилось раньше. В течение года есть только несколько возможностей летать ниже 50 км без существенных затрат топлива, с одной стороны, и не подвергая аппарат риску – с другой.

Чем дальше от астероида, тем ближе его гравитационное поле к сферическому и меньше возмущения. Правда, при высоте более 1000 км становятся существенными возмущения от гравитационного поля Солнца и от давления солнечного ветра.

Ученые об Эросе

К концу октября глобальные исследования южного полушария Эроса были почти завершены, набрано достаточно фактического материала, анализ которого займет много времени. Однако ученые уже поделились некоторыми своими соображениями о форме, происхождении и составе поверхности астероида.

Фактический материал

Проанализировав доплеровские измерения, ученые определили основные параметры астероида:

- масса – 6.687×10^{15} кг;
- плотность – 2700 кг/м^3 (близка к земной).

Угловая скорость Эроса вокруг своей оси постоянна, период обращения составляет около 5 час 16 мин. Первая космическая скорость в разных точках Эроса варьируется от 3.1 до 17.1 м/с. Ускорение свободного падения составляет от 2.3 до 5.5 мм/с².

К концу сентября КА выполнил более 130300 снимков и измерений состава поверхности астероида, с расстояний от 35 до 350 км. Вот что по этим данным удалось выяснить.

Мультиспектральная камера MSI и вышедший из строя весной 2000 г. ИК-спектрометр NIS показали, что поверхность астероида почти все покрыта кратерами, за исключением небольших «залысин». Самый большой кратер на Эросе имеет диаметр 5.5 км; на противоположной от него стороне астероида располагается седловидная впадина размером более 10 км. Почти вся поверхность астероида усыпана камнями размерами до 100 м. Камни распределены по ней неравномерно. Некоторые участки поверхности покрыты почти непрерывно кратерами диаметром более 200 м.

Лазерным высотомером NLR выполнено более 8 млн измерений рельефа поверхности Эроса. По полученным данным ученые составили трехмерную модель астероида и сделали предварительный вывод о том, что

Эрос скорее монолитное тело, нежели конгломерат реголита и пыли, удерживаемых силой гравитации.

Измерения, выполненные с использованием гамма-лучевого спектрометра XGRS, показали низкое содержание алюминия по сравнению с количеством кремния и марганца. Анализ спектральных характеристик, сделанный спектрометром, проведенный совместно с другими данными, показал, что материал поверхности Эроса – хондрит.

Объединив данные, полученные лазерным альтиметром, снимки поверхности,

Если сейчас собрать все известные астероиды из пояса между Марсом и Юпитером в одно целое, получится планета с радиусом около 1500 км. Такая планета могла существовать миллиарды лет назад, прежде чем была разрушена от столкновения с другим космическим телом.

данные доплеровских измерений, ученые создали первую трехмерную детальную карту поверхности астероида. С помощью высотомера была проведена и оценка толщины реголита, которая составила в некоторых местах до 100 м. Исследования показали также, что реголит сползает с более высоких мест в низменности, сглаживая неровности и присыпая кратеры.

На поверхности астероида ученые насчитали более 100000 кратеров диаметром более 15 м и около миллиона крупных камней.

Гипотезы

Первым делом, опираясь на весь имеющийся фактический материал, ученые по-

Как уже говорилось, ученые знают, что некоторые метеориты (хондриты) за всю историю существования полностью избежали процесса плавления, в то время как другие были переплавлены полностью. Однако есть и те, которые подверглись плавлению лишь частично. Возможно, к последним принадлежит материал поверхности Эроса. «Он мало чем отличается от обычных хондритов, за исключением одного, – говорит профессор Уильям Бойнтон (William V. Boynton) из Университета Аризоны. – Данные XGRS показали, что в составе поверхности отсутствует сера, которой в обычных хондритах достаточно много. А сера теряется при плавлении хондрита в первую очередь, поскольку имеет наименьшую температуру плавления». Следовательно, Эрос вполне мог быть нагрет до температуры испарения серы, то есть до температур порядка тысячи градусов по Цельсию. Что могло так разогреть Эрос?

Основным источником нагрева, характерным для крупных тел, по словам ученого, является радиоактивный распад. Выделяемое при этом количество теплоты за миллионы лет может накапливаться в толще и привести к тому, что внутренность тела расплавится. Так случилось, например, с Землей. Однако в столь малых масштабах, как у Эроса, такой температуры поверхности можно достичь, например, при столкновении Эроса с другим небесным телом. Другая возможность – нагрев поверхности астероида солнечным излучением в те времена, когда Солнце было молодым и выбрасывало огромное количество заряженных частиц. «К сожалению, мы пока имеем данные по наличию серы на Эросе, полученные лишь с небольшого участка поверхности астероида...» – говорит Бойнтон. В заключение он добавил, что единственный точный способ узнать правду о происхождении Эроса – опуститься на его поверхность и взять образцы грунта.

В сентябре ученые обнаружили на снимках поверхности Эроса... квадратные кратеры. Правда, ученые считают, что такие кратеры вполне имеют право на существование. Как считает Энди Ченг (Andy Cheng), научный руководитель проекта NEAR, их форма – признак того, что внутри астероида существует сложная система разломов и трещин. «На Земле, где есть районы со сложным внутренним строением, на поверхности можно увидеть самые причудливые формы рельефа... Один из таких примеров – метеоритный кратер Бэрринджер (Barringer) в Аризоне».

Квадратные кратеры, по мнению Ченга, лишний раз доказывают гипотезу о том, что Эрос пронизан трещинами по всей толщине. «Первые глобальные разломы, если помните, мы увидели еще на первом этапе исследования, когда аппарат только вышел на орбиту вокруг астероида», – продолжает Ченг. «Теперь и на самых детальных снимках мы видим ту же картину, те же борозды... Конечно же, мы спрашивали себя – откуда они могли взяться? Видимо, это следы давних столкновений с крупными метеоритами. Но тогда вопрос – были ли эти столкновения до того, как Эрос принял настоящую форму, или когда он был частью другого, большего тела?» Пока этот вопрос остается без ответа.



22 сентября на страницах журнала Science Джозеф Веверка пытался дать объяснение, откуда на Эросе такое обилие камней. По его мнению, эти россыпи вместе с огромным количеством кратеров диаметрами менее 1 км однозначно указывают на следы от столкновений астероида с метеоритами. Но сила гравитации на Эросе столь мала, что кинтуция и расчет показывают нам, что вся пыль и камни после подобных столкновений должны просто улететь обратно в космос», – говорит ученый.

Веверка считает, что, видимо, ученые просто неправильно понимают процессы столкновения метеоритов с столь малыми телами, как Эрос, и в реальности скорости рассеивания пыли и камней после удара являются очень небольшими. Второй вариант – выброшенный материал оказывается на той же орбите, что и Эрос, так что астероид в конце концов «возвращает» себе эти потери. «Более правдоподобных объяснений пока не найдено», – говорит Веверка.

Согласно отчету ученого, камни распределены по поверхности астероида неравномерно. Их повышенная концентрация наблюдается в низменности на западе седловины Химеры. «Что нас поражает в поверхности Эроса по сравнению с лунной – это то, что когда я смотрю вблизи на лунную поверхность, то вижу большое количество кратеров и небольшое количество камней. Когда же я приближаюсь к Эросу так, что могу увидеть детали размером с машину, то вижу, наоборот, небольшое число кратеров и огромное число камней». И все-таки поверхность Эроса имеет явные следы сильных ударов.

пытались ответить на главный вопрос – о происхождении Эроса. «Мы много узнали об астероиде, но все еще не ясно до конца главное – что он из себя представлял, прежде чем стал околоземным астероидом? Было ли он частью планеты или всегда существовал в виде изолированного куска скалы?».

Анализируя результаты исследований, ученые склоняются к мысли, что Эрос был частью большего объекта, и почти убеждены в том, что астероид – монолитное тело. Последнее утверждение подтверждает наличие внутренних разломов, проступающих на поверхности в виде рытвин, а также его однородная плотность.

Согласно одной из гипотез, много миллионов лет назад, отколовшись от «материнского тела», Эрос оказался на орбите между Марсом и Юпитером, в поясе астероидов. Изменилась она, став такой, как сейчас, из-за многочисленных столкновений с другими телами либо из-за возмущающих воздействий гравитационных полей Марса и Юпитера.

Однако, приняв эту гипотезу, ученые сталкиваются с загадкой. В том случае, если Эрос является частью планеты, его вещество должно было подвергнуться дифференциации по массе, как у любой крупной планеты, подвергшейся внутреннему нагреву. При дифференциации более тяжелые элементы оказываются ближе к ядру, чем легкие. Следы такого разделения должен был сохранить и Эрос.

Исследования говорят о том, что на Эросе признаки дифференциации отсутствуют. Наоборот, данные со спектрометра XGRS аппарата показали, что относительные количества алюминия, марганца, кремния на поверхности Эроса такие же, как в первородном звездном веществе. Не обнаружено вариаций в спектральных характеристиках или цвете поверхности Эроса, за исключением мест, где сползший реголит обнажил более светлый материал на крутых склонах крупных кратеров.

Следовательно, астероид может и не являться частью большего тела. «Эрос – пример очень примитивного тела, ничего никогда не испытавшего, кроме ударов от столкновений с другими космическими телами... Если вы хотите найти самый элементарный материал в солнечной системе, ваш путь должен лежать на Эросе», – говорит Джо Веверка (Joe Veverka), профессор астрономии Корнеллского университета и разработчик камеры КА NEAR.

Итак, ученые столкнулись с противоречием: данные с NEAR говорят о том, что а-

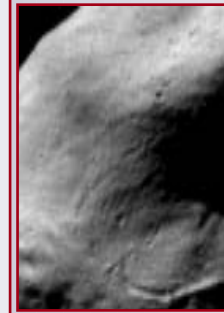


На четырех снимках показана «географическая» сетка, относительно которой ученые определяют координаты той или иной точки на поверхности Эроса. Стрелка на левом нижнем снимке показан нулевой меридиан.

тероид является монолитным куском скалы и в то же время – полностью однородным телом. Решить его еще предстоит.

Карта «дорог» Эроса

«Мы никогда не имели раньше столь хороших изображений с космических аппаратов, которые не предназначены для посадки на поверхность небесного тела», – говорит Скотт Мёрчи (Scott L. Murchie) из группы MSI о снимках, полученных с NEAR во время пролета 25–26 октября. Действительно, разрешение некоторых снимков составило до 0,7 м/пиксел!



Снимок седловины Эроса, полученный 15 ноября 2000 г. с высоты 197 км. Просматриваемая особенность рельефа на переднем плане (левая нижняя часть снимка) – часть протяженной сложной структуры разломов, окутывающей Эрос. Как видно, внутри седловина

относительно беднее кратерами, чем остальная его поверхность. Это говорит о том, что ее происхождение более позднее, чем самого астероида. Кроме того, часть седловины в верхней части снимка (юго-запад седловины) просто выдающаяся с точки зрения обилия камней на поверхности.

14 ноября группа, занимающаяся камерой на КА NEAR, вывесила на сайте целый видеоролик о пролете аппарата над астероидом 26 октября 2000 г. длительностью 90 сек. Фильм составлен из кадров, снятых при приближении КА к астероиду – высота над поверхностью составляла от 13 до 8 км.

Судя по клипу, разнообразием рельефа Эрос не балует. Кратеры разнообразных размеров, чередующиеся с гребнями, усеянные россыпями камней (ролик чем-то напомнил вид из окна летящего пепелаца в фильме «Кин-дза-дза»)...



Здесь представлен, пожалуй, самый интересный кадр из фильма – снимок одного из кратеров Эроса, выполненный с разрешением 1,4 м. Хорошо видно, насколько гладким является дно этого кратера (видимо, потому, что он присыпан мелкодисперсной пылью).

Ученые говорят, что, помимо познавательной, фильм имеет и научную ценность. «Благодаря такому набору снимков мы можем рассмотреть динамику изменения светотеневой обстановки на поверхности Эроса. Данные о поверхности, полученные при разных условиях освещенности, дадут нам информацию о геологическом строении поверхности астероида», – говорит Марк Робинсон (Mark Robinson).

По сообщениям группы управления аппаратом, JPL, Лаборатории прикладной физики Университета Джона Гопкинса

Правительство РФ обсудило проблемы российской космонавтики

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

16 ноября 2000 г. состоялось заседание Правительства РФ на тему «О выполнении международных обязательств Российской Федерацией в области космоса». С докладом по этому вопросу выступил генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев. Тезисы доклада были опубликованы на сайте Правительства РФ.

Космическая деятельность России, включая международное сотрудничество в области космоса, регламентирована Законом РФ «О космической деятельности» (с изменениями и дополнениями закон действует с 10 декабря 1996 г.). Цели и задачи определены Концепцией национальной космической политики РФ, одобренной Постановлением Правительства РФ №533 от 1 мая 1996 г. Реализация международных договоров, соглашений и обязательств России в области космоса осуществляется в соответствии с Указом Президента РФ от 8 августа 1997 г. «О мерах по выполнению международных договоров в области космоса» и Федеральной космической программой России на 2001–2005 г., утвержденной Постановлением Правительства РФ №288 от 30 марта 2000 г. В целях развития международного сотрудничества и выхода страны на мировой космический рынок были приняты следующие меры:

- оказание услуг на коммерческой основе по выведению в космическое пространство зарубежных полезных нагрузок с использованием российских РН, в первую очередь «Протон» и «Союз»;
- проведение экспедиций и совместных с зарубежными партнерами экспериментов на ОС «Мир»;
- осуществление полетов российских космонавтов на МТКК «Спейс Шаттл» по программе «Мир-НАСА»;
- участие России в проекте создания и использования МКС, международных программах изучения планет Солнечной системы;
- проведение астро- и гелиофизических и медико-биологических исследований (проекты «Спектр», «Интеграл» и др.);
- участие в развитии международной космической системы спасания терпящих бедствие «Коспас-Сарсат».

Принятые меры позволили увеличить привлечение средств иностранных партнеров в ракетно-космическую промышленность России: в 1999 г. – 620 млн \$, в 2000 г. ожидается 800 млн \$. Налоговые поступления в бюджет страны и фонды от этих сумм составили 384.1 млн \$. Несмотря на то, что заказы выполнялись в интересах зарубежных заказчиков, часть выручки была на-

правлена на модернизацию РН «Протон» и «Русь», создание новой РН «Ангара» и разгонных блоков, восстановление и поддержание объектов наземной космической инфраструктуры, экспериментальной и производственной баз, что позволило улучшить социально-экономическое положение в ракетно-космической промышленности и сохранить научные и конструкторские кадры.

Космическая деятельность осуществляется в соответствии с нормами международного права и международными соглашениями, в том числе Соглашением между Правительством РФ, Правительством Канады, Правительствами государств – членов ЕКА, Правительством Японии и Правительством США относительно сотрудничества по МКС (Соглашение подписано 29 января 1998 г.), а также Соглашениями с Казахстаном по вопросам использования космодрома Байконур. Сотрудничество с Россией по изучению и освоению космоса занимает важное место в планах Франции, США, Германии, Индии, Китая и других стран.

Росавиакосмосом совместно с РАН, Минобороны России и другими федеральными органами в рамках выделенных в бюджете и привлеченных внебюджетных средств в 2000 г.:

- обеспечено функционирование орбитальной группировки КА социально-экономического и научного назначения, являющейся основой реализации как отечественных задач, так и международных обязательств. Проведено 24 пуска РН и выведено на орбиты 35 КА (15 отечественных и 20 зарубежных);
- продолжены работы по пилотируемой программе «Мир» (запущен один «Союз ТМ» и три грузовых «Прогресса»), завершены работы по программе 28-й экспедиции (Э0-28) в составе экипажа из двух российских космонавтов;
- для наращивания российского сегмента (РС) МКС произведен запуск Служебного модуля «Звезда» и в обеспечение его функционирования – грузового корабля «Прогресс М1» и пилотируемого корабля «Союз ТМ-31»;
- для обеспечения защиты орбитально-частотного ресурса России выведены на орбиты четыре КА связи и телевидения: «Экспресс А2», «Экспресс А3», «Горизонт-45», «Сесат»;
- для поддержания космической навигационной системы ГЛОНАСС осуществлен запуск трех КА одной РН;
- в обеспечение задач наблюдения и картографирования произведены запуски КА двойного назначения «Комета» и «Енисей»;
- в обеспечение выполнения международных обязательств запущен КА «Надежда», входящий в состав системы «КОСПАС-САРСАТ».

До конца 2000 г. планируется запустить еще пять КА, из них три зарубежных.

Основными задачами международной космической деятельности в 2001 г. в рамках реализации Федеральной космической программы России на 2001–2005 г. являются:

1. Осуществление запусков двух пилотируемых и пяти грузовых кораблей и стыковочного отсека СО-1 по программе МКС;
2. Проведение запуска в I квартале 2001 г. транспортного корабля «Прогресс М1» и обеспечение готовности к запуску пилотируемого корабля «Союз ТМ» для ликвидации возможных нештатных ситуаций с целью реализации завершающего этапа полета ОК «Мир»;
3. Выполнение работ по международной астрофизической программе «Спектр» и международной астрофизической лаборатории гамма-лучей «Интеграл».

Важнейшим направлением реализации международных обязательств в области космической деятельности России является пилотируемая программа. Только Россия имеет практический опыт длительных космических полетов (станция «Мир») и только ее участие делает программу МКС более устойчивой и реальной.

В соответствии с подписанными соглашениями, Россия имеет обязательства по созданию РС МКС, а также ежегодному запуску двух пилотируемых кораблей со сменными экипажами и не менее шести грузовых кораблей с грузами для обеспечения жизнедеятельности экипажей. Российская сторона также обязана обеспечить доставку топлива суммарной массой 88 тонн и средства поддержки международных экипажей на этапе сборки (до середины 2006 г.).

Результаты создания и применения по целевому назначению пилотируемого комплекса «Мир» являются национальным достоянием. В ходе выполнения научной программы на «Мире» было проведено свыше 22000 сеансов исследований и экспериментов, в результате которых получены приоритетные для России результаты. Эта программа была реализована в интересах РАН, МПР России, Минсельхоза России, Минтранса России, Госкомрыболовства России, Роскартографии, Росземкадстра, Росгидромета и ряда регионов России.

Постановлением Правительства РФ №76 от 21 января 1999 г. было принято решение о продолжении эксплуатации комплекса «Мир» в 1999–2002 гг. При этом предусматривалось, что финансирование ОК «Мир» должно осуществляться, начиная со второй половины 1999 г., за счет привлечения внебюджетных средств. Для этого РКК «Энергия» были предоставлены исключительные права распоряжения ресурсами ОК. Было привлечено из коммерческих источников

25 млн \$, за счет которых в первом полугодии 2000 г. было частично обеспечено выполнение программы полета ОК «Мир».

Дальнейшая эксплуатация станции осуществлялась в беспилотном режиме. При неуправляемом спуске с орбиты ОК «Мир» несгоревшие элементы конструкции могут упасть в любой район земной поверхности внутри полосы, ограниченной широтой 51.6° (площадь выпадения элементов может составить 1.4 млн км²). Поэтому спуск комплекса должен быть осуществлен, когда он находится в работоспособном состоянии. В складывающейся ситуации с учетом реально располагаемого времени до схода с орбиты ОК «Мир» (ориентировочно – февраль-март 2001 г.) и длительности технологического цикла изготовления КА и РН (примерно 1.5–2 года) управляемый спуск комплекса может быть обеспечен только за счет использования готовой материальной части по программе МКС с соответствующей последующей компенсацией.

Учитывая, что ОК «Мир» превысил свой гарантированный срок активного существования почти в 5 раз, Правительством РФ в октябре 2000 г. выделено 750 млн руб на реализацию мероприятий на завершающем этапе полета ОК «Мир» с безусловным обеспечением безопасности полета.

Основные международные обязательства России в реализации программы фундаментальных космических исследований по объемам и затратам определяются работами по программе «Спектр». Общие затраты зарубежной кооперации из 17 участников составляют 350 млн \$.

В 2001 г. будут продолжены работы по проекту «Интеграл», обеспечивающие выведение на орбиту астрофизической обсерватории «Интеграл» в 2002 г. российской РН «Протон», а также по постановке прибора «ХЭНД» для регистрации потоков быстрых нейтронов на борт КА «Марс-Орбитер-2001», который будет запущен 7 апреля 2001 г. американской РН.

Ракетно-космическая отрасль России располагает таким потенциалом, который позволяет не только обеспечить ее собственные потребности, но и удовлетворить значительные экспортные возможности. К настоящему времени Россией подписаны соглашения о сотрудничестве в области космической деятельности с США, Японией, Китаем, Индией, Францией, ЕКА и Болгарией. Подписаны межправительственные соглашения с США относительно международной торговли и предоставления коммерческих услуг по использованию средств выведения, технологических гарантий при коммерческих запусках КА на базе американских технологий российской РН «Протон» с космодрома Байконур.

Выполнение Россией международных обязательств в области космоса рассматривается мировым сообществом как показатель ее способности участия в международных высокотехнологичных программах, возможности интеграции в сложные наукоемкие международные проекты. В этой связи Росавиакосмос выступает за увеличение объемов финансирования космической деятельности России в мирных целях.

Станция «Мир» будет сведена с орбиты 27–28 февраля 2001 г.

После обсуждения доклада Ю.Н.Коптева, Правительство РФ приняло следующие решения:

Правительство РФ согласилось с предложениями, представленными в докладе генерального директора Росавиакосмоса, по приоритетным направлениям международной космической деятельности на 2001 г.

В целях дальнейшего расширения участия России в международных космических программах, а также увеличения номенклатуры и объемов ее предложений на международном рынке космических услуг, привлечения инвестиций в ракетно-космическую промышленность, Росавиакосмосу совместно с МИДом, Минобороны, Минэкономразвития, Минфином и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти поручено:

- дополнительно проработать с американской стороной комплекс вопросов, связанных со снятием ограничений по использованию российских РН на мировом рынке космических технологий и услуг;
- принять дополнительные меры по защите российских технологий при реализации проекта «Морской старт», применении двигателя РД-180 на американских РН, а также при проработке вопросов использования российских РН для запусков с космодромов Австралии и Куру;
- представить в I кв. 2001 г. предложения по привлечению иностранных инвестиций для создания РН нового поколения;
- продолжить переговоры с международными организациями и иностранными государствами (Австралия, Бразилия, Бельгия, Великобритания, Италия, ФРГ, Чили, ЕКА) по созданию правовой базы для расширения сотрудничества в области исследования и использования космического пространства в мирных целях и о результатах доложить в I кв. 2001 г. в Правительство РФ;
- провести с компетентными органами иностранных государств переговоры по совместному использованию системы ГЛОНАСС, возможному созданию на ее основе международных навигационных спутниковых систем и привлечению инвестиций;
- рассмотреть совместно с РАН возможность привлечения потенциальных пользователей информации научной программы «Спектр» для финансирования работ по этой программе и при необходимости представить предложения в Правительство РФ.

Правительство РФ поручило Минфину и Минэкономразвития совместно с Росавиакосмосом вернуться к рассмотрению вопроса об увеличении объемов финансирования космической деятельности России в мирных целях в ходе исполнения бюджета в 2001 г.

Правительство РФ приняло предложение Росавиакосмоса о проведении завершающего этапа эксплуатации орбитального пилотируемого комплекса «Мир» в I квартале 2001 г., исходя из безусловного выполнения международных обязательств Российской Федерации по обеспечению безопасности космических полетов.

Пресс-конференция Ю.Н.Коптева

Сразу после правительственного заседания в Доме Правительства РФ состоялась пресс-конференция генерального директора Росавиакосмоса. Юрий Николаевич рассказал журналистам об итогах совещания в Правительстве и ответил на вопросы.

Ю.Н.Коптев заявил, что сейчас Россия сотрудничает в области освоения космического пространства с 35 странами, с 16 из них заключены межправительственные и межгосударственные соглашения. До конца 2000 г. Россия планирует подписать подобное соглашение с Австралией.

Юрий Николаевич отметил, что Россия будет выполнять свои международные обязательства по проекту МКС. По его словам, поскольку государственные финансовые возможности не безграничны, Росавиакосмос планирует, что 30–35% всего объема финансирования РС МКС будет осуществляться из внебюджетных источников – за счет коммерческих проектов. В частности, из внебюджетных источников будет финансироваться изготовление научно-энергетической платформы (НЭП), ввод которой в состав МКС должен быть выполнен в 2002 г.

Генеральный директор Росавиакосмоса отметил, что проект федерального бюджета 2001 г. предусматривает лишь около 50% необходимого объема финансирования Федеральной космической программы. По словам Ю.Н.Коптева, «специалисты Росавиакосмоса и ракетно-космической промышленности понимают сложности государства и не рассчитывают на значительное увеличение выделяемых средств». Именно поэтому российская космонавтика активно использует иностранные заказы.

Последние четыре года в российской ракетно-космической промышленности рост объемов производства составлял 15–20%, а за 9 месяцев 2000 г. он составил 14.1%. Существующая ныне российская орбитальная группировка, состоящая из 111 спутников, «позволяет решать все основные задачи, стоящие перед нашими космическими средствами». Ю.Н.Коптев отметил, что план этого года по запускам КА будет выполнен примерно на 60%. Основную причину недо выполнения плана запусков глава Росавиакосмоса видит в проблеме финансирования. «Надеюсь, что программа экономического возрождения России будет выполняться и, если общая экономическая ситуация в стране будет улучшаться, то будет реализовываться и программа развития нашей космонавтики», – сказал Ю.Н.Коптев.

Генеральный директор Росавиакосмоса высказался против идеи создания комплекса «Воздушный старт». Он выразил сомнение «в эффективности и востребованности этой транспортной системы для космических запусков». Ю.Н.Коптев пояснил, что оценки состояния рынка полезных нагрузок массой до 3 тонн, на которые рассчитан «Воздушный старт», показывают, что коммерческая нагрузка на такой вид старта может составлять 7–8 пусков в год. Стоимость же реализации программы составляет свыше 100 млн \$. «В то же время в рамках ликвидации российских стратегических ракет может быть использовано несколько десятков сокращенных стратегических ракет для осуществления

⇨ 18 ноября 2000 г. космонавт РГНИИ ЦПК К.Вальков отбыл в командировку в США в Космический центр им. Л.Джонсона. Он сменил недавно назначенного в экипаж шаттла Ю.Лончакова на посту представителя ЦПК в NASA. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ С 21 ноября по 4 декабря 2000 г. европейские астронавты К.Андре-Дез и Р.Эвальд прошли второй этап стажировки в РГНИИ ЦПК. В настоящее время Росавиакосмос ведет переговоры с ЕКА и CNES об участии европейских астронавтов в полетах на МКС. – С.Ш.

◆ ◆ ◆

⇨ По сообщению Росавиакосмоса, в 2000 г. Россия должна получить от использования космического пространства около 800 млн \$. Такая цифра приводилась 16 ноября на заседании Правительства РФ, посвященном выполнению международных обязательств России в области космоса. Это значительная для отечественной космонавтики сумма. Например, в 1993 г., когда Россия только начинала заниматься космической коммерцией, было заработано лишь 40 млн \$. Наибольший доход принес 1998 г. – 880 млн \$. Правда, в сумму 800 млн \$ на 2000 г. были уже заложены три коммерческих пуска, запланированные на ноябрь–декабрь: QuickBird 1, Sirius 3 и EROS A1. Из-за неудачи при запуске первого КА сумма, видимо, будет меньше на 10–15 млн \$. Однако, по мнению экспертов Росавиакосмоса, Россия могла бы иметь ежегодный пакет коммерческих заказов до 2 млрд \$, если бы предоставляла не только пусковые услуги, но и услуги по связи и телевидению (в США и Европе они составляют до 70% от общей суммы дохода от космической деятельности). – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 11 ноября и.о. гендиректора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Александр Медведев издал приказ №721, предусматривающий очередные увольнения сотрудников Центра. Эта столь тяжелая мера предпринимается руководством ГКНПЦ уже пятый раз за последние два года из-за резкого сокращения бюджетного финансирования по НИР и ОКР, уменьшения объема оборонного заказа на ракетно-космическую технику, падения объемов работ по коммерческим программам. Увольнения составят примерно 10% от общего числа сотрудников предприятия и его филиалов. Тем же приказом приостановлен прием на работу в ГКНПЦ новых сотрудников. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ Квоты на коммерческие запуски американских и сделанных при участии США космических аппаратов российскими носителями будут отменены в декабре 2000 г. с истечением срока соглашения о коммерческих запусках 1993 г. Как пишет в номере от 1 декабря наиболее влиятельная деловая газета США Wall Street Journal, чиновники правительства Клинтона уже представили в Конгресс обоснование такого шага – «заметный прогресс» в прекращении российских поставок ракетной технологии в Иран и усиление контроля Росавиакосмоса над крупнейшими космическими фирмами. Несмотря на отмену квот в целом, каждая американская фирма, намеренная выпустить пуск на российской ракете, должна будет получить отдельную лицензию. – И.Л.

подобных запусков, что будет значительно дешевле «Воздушного старта», – сказал Юрий Николаевич. – Я утверждаю, что в рамках интересов Росавиакосмоса и Министерства обороны срочной необходимости в создании системы «Воздушный старт» нет».

Отвечая на вопрос о судьбе станции «Мир», Ю.Н.Коптев сказал, что на сегодняшнем заседании Правительства РФ было принято решение произвести контролируемый спуск орбитальной станции 27–28 февраля 2001 г. По его словам, стоимость этих работ составит примерно 750 млн руб и эти средства выделяются из дополнительных доходов бюджета 2000 г. Станция «Мир» будет затоплена в южной части Тихого океана на расстоянии 1.5–2 тыс км от Австралии. Соответствующее постановление Правительства РФ по реализации завершающего этапа полета «Мира» будет согласовано в течение двух недель.

Ю.Н.Коптев сообщил, что недавно проведенная с помощью «Прогресса» коррекция орбиты станции позволит «Миру» продержаться на орбите до конца февраля 2001 г. Если бы этого не было сделано, то станция могла упасть уже в середине декабря этого года. В конце января 2001 г. к «Миру» будет отправлен новый грузовик «Прогресс М1», который произведет два мощных тормозных импульса для сведения станции с орбиты.

Генеральный директор Росавиакосмоса убежден, что главный аргумент, которым руководствовались все специалисты, высказавшиеся за затопление станции «Мир», – это безопасность космической деятельности. По словам Ю.Н.Коптева, станция «Мир» представляет собой космическое тело мас-

сой более 130 тонн, которое, разрушаясь при сходе с орбиты, может развалиться на несколько тысяч отдельных фрагментов, причем некоторые из них могут весить до 700 кг и иметь кинетическую энергию, способную пробить железобетонную плиту толщиной 2 метра. Если бы не была проведена коррекция орбиты станции, то она могла бы упасть в любом районе от 51.6°с.ш. до 51.6°ю.ш., а в этом регионе планеты проживает 5 млрд человек из 6 млрд населения Земли. Кроме того, здесь находится несколько тысяч опасных техногенных объектов.

Ю.Н.Коптев напомнил, что гарантийный срок службы «Мира» был рассчитан на три года, но станция проработала уже почти 15 лет. В последние годы на станции произошло несколько серьезных аварийных ситуаций: столкновение с грузовым кораблем, разгерметизация, пожары, прорывы трубопроводов и т.д. На корпусе станции идет процесс коррозии, но примерно 70% ее поверхности невозможно тщательно обследовать. Кроме того, к полномасштабной научной эксплуатации «Мира» утратили интерес коллеги за рубежом. В последнее время предлагались только экзотические проекты (съемки фильмов, полеты туристов, рекламные акции и др.), не представляющие научного интереса. Ю.Н.Коптев заметил, что решение о затоплении станции «Мир» принималось с учетом всех этих обстоятельств. Это решение сейчас поддерживают большинство ведущих ученых и специалистов, а также отраслевые институты и ведомства.

По пресс-релизам Информационного сервера Правительства РФ

Итак, Правительство РФ поставило точку в затянувшемся споре о дальнейшей судьбе ОС «Мир». Это решение оказалось все же неожиданным для руководителей компании MirCorp. Президент компании Дж.Манбер, добивавшийся встречи с Президентом России, не давая никому никаких комментариев, вынужден был срочно вылететь в США для консультаций с главными инвесторами его компании У.Андерсоном и Ч.Катуриа. До конца ноября Дж.Манбер так и не вернулся в Россию.



Деннис Тито, постоянно тренировавшийся с 9 октября в ЦПК и надевшийся на то, что в скором времени он будет назначен в экипаж, 19 ноября тоже уехал в США. Его отъезд был вызван тем, что было принято окончательное решение о том, что на станцию «Мир» он уже не полетит ни при каких условиях, даже если состоится полет ремонтно-спасательного экипажа ЭО-29. В то же время вопрос о возможности полета Д.Тито на МКС еще не проработан. Для этого требуется заключение контракта с Росавиакосмосом, но пока ни MirCorp, ни РКК «Энергия» не обращались в агентство с такой просьбой. Вернется ли когда-нибудь Д.Тито в Звездный городок, сейчас не знает никто. Планов по его дальнейшей подготовке в ЦПК нет, так как нет соответствующего распоряжения из Росавиакосмоса.

Теперь о планах завершающего этапа полета «Мира». 7 декабря из РКК «Энергия» на Байконур должен быть отправлен ТКГ «Прогресс М1» №254. Именно он будет топить «Мир». 11 декабря ТКГ должен прибыть на космодром. Сразу после этого начнется его подготовка к запуску. Старт планируется в период 18–28 января 2001 г.

В ЦПК продолжают тренировки два экипажа ЭО-29: С.Шарипов–П.Виноградов и Т.Мусабаев–Ю.Батурин. Их подготовка должна завершиться в середине января 2001 г. сдачей комплексных экзаменационных тренировок. После этого экипажи в течение полутора месяцев будут находиться в режиме готовности к срочному старту на «Мир». Полет экипажа ЭО-29 может потребоваться только в двух случаях: при серьезном отказе бортовой системы управления станции «Мир» (для ее ремонта) и при нестыковке «Прогресса» №254 (для ее проведения в режиме ТОРУ). В случае необходимости полета экипаж ЭО-29 стартует на ТК «Союз ТМ» №206, подготовка которого для этого началась на Байконуре 20 ноября. Если же полет ЭО-29 не потребуется, то оба экипажа сразу после затопления «Мира» будут переведены на программу МКС.

ГосДума о судьбе «Мира»

24 ноября по представлению А.Митрофанова (ЛДПР) Государственная Дума приняла подготовленное депутатами Н.Безбородовым, С.Савицкой, В.Севастьяновым и другими заявление «О функционировании орбитальной станции «Мир» в пилотируемом режиме» (текст приведен ниже). При первом голосовании проект собрал 196 голосов. После выступлений В.И.Севастьянова и А.В.Митрофанова в защиту «Мира» голосование было проведено еще раз, и заявление приняли 262 голосами против 34.

В работы по созданию и эксплуатации ОС «Мир» в 1977–2000 гг. вложено свыше 99.5 млрд рублей (в ценах 1999 г.). В настоящее время благодаря этой уникальной станции в стране создается современная конкурентоспособная на мировом рынке наукоемкая продукция. В указанных работах принимают участие около 200 российских предприятий, что позволяет сохранить более 100000 рабочих мест для ученых, инженеров и рабочих. Подобным научно-техническим и производственным потенциалом, кроме России и Соединенных Штатов Америки, как показывает опыт международного сотрудничества, не обладает ни одна страна мира.

Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации считает, что ОС «Мир» является достоянием не только России, но и мирового сообщества конца XX столетия.

Одним из наиболее важных направлений использования ОС «Мир» в течение всего периода ее функционирования было проведение работ по обеспечению национальной безопасности.

Для поддержания функционирования ОС «Мир» в пилотируемом режиме необходимо выделять ежегодно целевым назначением около 60 млн долларов США.

Государственная Дума отмечает, что Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2000 год» на государственную поддержку функционирования ОС «Мир» в пилотируемом режиме предусмотрено выделить 1.5 млрд рублей. В настоящее время Правительством Российской Федерации на эти цели выделено 750 млн рублей, но одновременно принято решение о прекращении работ по эксплуатации ОС «Мир» и ее затоплении в начале 2001 г.

Преждевременные прекращение работ по эксплуатации орбитальной станции «Мир» и ее затопление являются опрострачиваемым и неоправданным шагом, так как, по оценкам независимых российских и иностранных экспертов, она может эффективно функционировать еще в течение многих лет. На борту ОС «Мир» сосредоточено более 240 образцов уникальной научной аппаратуры общей массой около 14 тонн, которые изготовлены в 25 странах мира и сохраняют свои эксплуатационные свойства.

Вопрос о прекращении работ по эксплуатации ОС «Мир» и ее затоплении зако-



нотельством РФ не урегулирован, что открывает возможность для принятия неправовых решений.

ОС «Мир» находится в федеральной собственности, а в соответствии со статьей 114 Конституции Российской Федерации управление федеральной собственностью осуществляется Правительством Российской Федерации.

Государственная Дума считает, что вопрос о прекращении работ по эксплуатации ОС «Мир» и ее затоплении (как и любой пилотируемой космической станции Российской Федерации) должен быть законодательно урегулирован, в том числе должна быть определена процедура принятия такого решения и привлечения к его принятию как федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих космическую деятельность, так и организаций, которым предоставлены в установленном законом порядке права на использование (эксплуатацию) пилотируемых космических станций.

Сохранение ОС «Мир» и выполнение на ее борту большой программы научных исследований помогут России объединить усилия других стран мира, международных организаций, внесударственных и внебюджетных фондов в дальнейшем освоении космоса.

Государственная Дума считает, что сохранение ОС «Мир» в пилотируемом режиме позволит России:

- сохранить более 100000 рабочих мест для ученых, инженеров и рабочих, имеющих высокую квалификацию;
- поддержать тенденцию увеличения производства наукоемкой продукции и развития наукоемких технологий, которые обеспечат устойчивое развитие России в XXI веке;
- привлечь иностранные инвестиции в создание наукоемких технологий;
- продолжить фундаментальные и прикладные научные исследования в космосе;
- поддержать тенденцию противодействия амбициям Соединенных Штатов Америки, связанным с определением ими мирового порядка как на Земле, так и в космосе.

Награда за лучший документальный фильм

28 ноября фильм «Хроники «Мира» – жизнь в космосе» совместного производства компании Jones Entertainment Group (США) и компании «Видеокосмос» (Россия) был удостоен приза «За лучший документальный фильм по категории «Научное приключение» на 9-м ежегодном Фестивале Жюль Верна в Париже.

Приз вручал Президент Фестиваля Жаном Пикаром и руководителем Международного управления компании Airnespace Жан-Лу Губэном.



Сорежиссеры фильма Роберт Файвсон и Владимир Семенов, представитель «Видеокосмоса» в Европе Одри Атласс.



«За лучший документальный фильм по категории «Научное приключение»». Приз и сертификат.

Поздравляем!



Д.Востриков. «Новости космонавтики»

Центр управления полетом, представляющий высочайший космический научно-технический потенциал России, – это драгоценная жемчужина в короне научно-экспериментальной деятельности ЦНИИмаш.

Ю.А. Мозжорин, директор НИИ-88 – ЦНИИмаш в 1961–1990 гг.

3 октября 2000 г. исполнилось 40 лет ЦУПу. 23 ноября в ДК им. М.Калинина города Королева «цуповцы» собрались, чтобы весело и непринужденно отпраздновать день рождения своего Центра. Встретились те, кто стоял у истоков его создания, и те, кто продолжает нести вахту. Благодаря самоотверженному труду диспетчеров космических дорог, Центр управления полетами стал наиболее крупным и перспективным научно-исследовательским подразделением ЦНИИмаш. ЦУП был создан 3 октября 1960 г. как Вычислительный центр (ВЦ) в Государ-

Центру управления полетами – 40 лет

ственном союзном научно-исследовательском институте №88 (ныне Центральный НИИ машиностроения Росавиакосмоса). За 40 лет Центр сменил пять поколений вычислительной техники – от первых ламповых ЭВМ до современных средств обработки информации. Сегодня ЦУП оснащен передовыми информационными технологиями, которые позволяют управлять всевозможными космическими объектами, в т.ч. в рамках международных программ.

Поздравить техническую элиту России приехали представители президента и правительства России, правительства Московской области, руководители смежных организаций.

Открыл праздничный вечер начальник ЦУПа, доктор технических наук Владимир Иванович Лобачев. Он поблагодарил смежные предприятия и организации, которые вместе с «цуповцами» создавали Центр управления, всех, кто сотрудничал с Центром, участвовал в решении его проблем и всегда помогал в трудную минуту. Слова искренней благодарности прозвучали в адрес техников, инженеров и служащих, молодежи, работающей на предприя-

тии, за их самоотверженный труд в деле развития Центра. Владимир Иванович напомнил присутствующим историю создания и основные этапы формирования Центра, отметил международное сотрудничество в области космонавтики. От имени всего коллектива он сказал: «Мы отдадим все силы, всю энергию для дальнейшего развития Центра и космонавтики, ибо это большой вклад в достижения нашей родины».

Многочисленные гости вечера, в числе которых были космонавты и астронавты, поздравили сотрудников Центра с праздником и пожелали больших успехов в дальнейшей работе, передали памятные подарки. Были зачитаны поздравительные письма от Президента РФ В.Путина и Патриарха Московского и Всея Руси Алексия II.

После официальной части был показан документальный фильм об истории и нынешней работе ЦУПа, подготовленный телекомпанией «Подлипки». Затем состоялся праздничный концерт с участием танцевальных коллективов города Королева. Заключился вечер праздничным банкетом, на котором гости общались в дружеской и непринужденной обстановке.

Эксклюзивный материал

ЦУП – вчера, сегодня, завтра...

Центр управления полетами в подмосковном Королеве (бывшем Калининграде) получил мировую известность более четверти века назад. В этом закрытом прежде городе он стал первой космической организацией, открытой для посещения иностранцев. Сегодня же иностранные специалисты работают здесь практически постоянно.

С 1984 г. ЦУП возглавляет **Владимир Иванович Лобачев**, лауреат Государственной премии и премии Совета Министров СССР, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор. Молодым инженером начинал он в ОКБ-1 у С.П.Королева. Потом перешел в ЦНИИмаш на конкурсную должность начальника лаборатории Координационно-вычислительного центра. Может быть, кто-то вспомнит слова сообщений ТАСС того времени о запуске космических аппаратов: «Координационно-вычислительный центр ведет обработку поступающей информации». Это тот самый КВЦ, нынешний ЦУП, который в 2000 г. отметил свое 40-летие.

По просьбе редакции *НК* руководитель ЦУПа В.И.Лобачев дал интервью нашему корреспонденту В.Лындину.



– *Владимир Иванович, почему считается, что ЦУПу – 40 лет, ведь название «Центр управления полетом» (тогда еще «полетом», а не «полетами») появилось у нас только в 1973 г.?*

– Возраст организации, как и возраст человека, не зависит от того, как ее или его называли раньше и называют сейчас. Два года назад мы отметили 60-летие города Королева, хотя 58 лет он назывался Калининградом. Есть дата рождения. Вот она и является начальной точкой отсчета, несмотря на все дальнейшие перемены. Для нашего Центра такая дата – 3 октября 1960 г., когда было утверждено штатное расписание ВЦ НИИ-88¹. А то, что потом Вычислительный центр был переименован в Координационно-вычислительный, а потом в Центр управления полетом и, наконец, – полетами, – это как детство, отрочество, юность и зрелость одного и того же человека... Кстати, название организации – не всегда ключ к пониманию сути ее производственной деятельности. Наш Центр в этом отношении приятное исключение. Действительно, когда-то он занимался

только обработкой информации. Со временем задачи усложнились, и сейчас основная задача ЦУПа – обеспечение надежности и высокоэффективного управления космическими аппаратами.

– *То есть процесс развития Центра сопровождается и эволюцией его названия. И даже такой нюанс, как изменение всего лишь окончания в одном слове, когда вместо «Центр управления полетом» стали говорить «Центр управления полетами», тоже имеет определенный смысл?*

– Безусловно. В 1973 г. мы начали подготовку, чтобы обеспечить управление пилотируемым полетом по программе ЭПАС. Параллельно мы продолжали участвовать и в других программах, но там основное управление осуществлялось из иных центров, а здесь такая задача впервые возлагалась на нас. «Боевое крещение» мы прошли, управляя полетом беспилотных кораблей «Союз», модернизированных для программы ЭПАС. Они проходили летно-конструкторские испытания под названием «Космос-638» и «Космос-672». Потом была генеральная репетиция – полет пилотируемого корабля «Союз-16». И наконец в июле 1975 г. – заключительная фаза – встреча на орбите «Союза-19» и американского корабля «Аполлон». То есть каждый раз речь шла об управлении одним полетом.

¹ НИИ-88 – полное название «Государственный союзный научно-исследовательский институт №88», в 1967 г. переименован в Центральный научно-исследовательский институт машиностроения (ЦНИИмаш).



«Бурановский» зал управления сейчас обслуживает Международную космическую станцию

Сегодня наш ЦУП уже практически стал многообъектовым и многофункциональным, т.е. способным обеспечивать одновременное управление полетами многих космических аппаратов разных классов на всех этапах их отработки и эксплуатации. В настоящее время из нашего ЦУПа осуществляется управление ОС «Мир» (причем непрерывно на протяжении почти 15 лет). Два года назад на околоземной орбите началось строительство МКС. Сейчас она состоит пока из трех модулей, два из которых сделаны в России. В связке с ними находились и российские грузовые корабли, с помощью которых проводились коррекции орбиты новой станции. 2 ноября на российском корабле «Союз ТМ-31» прибыл экипаж первой основной экспедиции, начиная с которой станция должна стать постоянно обитаемой. В составе этого экипажа два российских космонавта, и основная тяжесть работы сейчас легла на них. Вполне логично, что на данном этапе основное управление МКС осуществляется от нас. И в дальнейшем за нами останется управление ее российским сегментом.

Из нашего ЦУПа управляют также полетом разгонного блока при пусках ракеты-носителя «Зенит» по программе международного космического проекта «Морской старт». Реализация этого проекта осуществляется совместно фирмами США, России, Норвегии и Украины. Россию в проекте представляет РКК «Энергия» имени С.П.Королева. В 1999 г. ЦУП взял на себя управление космическим аппаратом «Океан-О», предназначенным для дистанционного зондирования земной поверхности и Мирового океана. Это совместный проект России и Украины. Аппарат «Океан-О» разработан в Днепропетровском КБ «Южное». Представители КБ работают сейчас вместе с нашими специалистами здесь, в ЦУПе, в Главной оперативной группе управления этим аппаратом. Наш ЦУП зарекомендовал себя надежным деловым партнером. И мы надеемся, что впереди у нас будут новые интересные проекты.

– У ЦУПа много партнеров? С кем приходится взаимодействовать в процессе работы?

– В процессе управления полетами ЦУП взаимодействует с разработчиками космической техники и научной аппаратуры, ЦПК, отраслевыми и академическими научно-исследовательскими организациями, со службами космодрома, командно-измерительного и поисково-спасательного комплексов, зарубежными организациями при выполнении совместных программ, а также с представителями средств массовой информации.

ЦУП работает не сам по себе. Нас связывает доброе деловое сотрудничество со многими организациями и предприятиями. Практически постоянно рука об руку мы работаем со специалистами РКК «Энергия» имени С.П. Королева – ведущим предприятием России по разработке, изготовлению, испытаниям, обеспечению запусков и эксплуатации пилотируемых космических аппаратов. И это сотрудничество началось, когда мы еще только-только вставали на ноги, а фирма С.П.Королева (тогда она называлась ОКБ-1) имела уже солидный багаж выдающихся достижений. Специалисты РКК «Энергия» составляют основу Главных оперативных групп управления полетами по пилотируемым программам. Начиная с 1974 г. такие группы стали работать в нашем ЦУПе. С 1986 г. у нас работает группа управления станцией «Мир». За модулями, входящими в состав станции, следят специалисты ГКНПЦ имени М.В. Хруничева – разработчика и изготовителя этих модулей. Если полет пилотируемый, то в ЦУПе постоянно находятся представители Института медико-биологических проблем. Они проводят периодические обследования космонавтов, следят за их здоровьем, самочувствием, делают все возможное, чтобы поддерживать работоспособность экипажа на должном уровне.

За готовность экипажа к полету отвечает ЦПК имени Ю.А.Гагарина, с которым мы давно и плодотворно сотрудничаем. И не только до полета, но и во время его в ЦПК нередко моделируются ситуации, связанные с деятельностью экипажа (особенно не предусмотренные ранее), а затем космонавты получают рекомендации по работе в реальных условиях. «Глаза и уши» ЦУПа –

наземные измерительные пункты – находятся в ведении Министерства обороны. И здесь мы всегда встречаем полное взаимопонимание, ведь без этих средств невозможно обеспечить управление космическим полетом. Перечисление всех организаций, с которыми мы сотрудничаем, даже только российских, заняло бы слишком много времени. А ведь таковых немало еще и за рубежом...

– Международное сотрудничество во всех отраслях стало характерным признаком нашего времени. Космонавтика, а следовательно и ЦУП тоже участвуют в этом процессе. Есть ли какие-либо особенности, касающиеся работы ЦУПа с зарубежными партнерами?

– Мы начали непосредственно участвовать в международном сотрудничестве как организация, открытая для доступа иностранных специалистов, еще в 1973 г., т.е. со времени подготовки к программе ЭПАС. Таким образом, первыми зарубежными партнерами для нас стали американцы... При реализации международных проектов в ЦУПе всегда работают консультативные группы из специалистов стран-участниц. Когда-то это было эпизодическим явлением, теперь же их присутствие стало практически постоянным. Так, например, специалисты NASA США постоянно присутствуют в нашем ЦУПе начиная с 1995 г., когда начались совместные полеты российских космонавтов и американских астронавтов на станции «Мир» и кораблях «Спейс шаттл». В связи с началом работ по Международной космической станции для специалистов NASA оборудован сектор управления американскими модулями, входящими в состав новой станции. Аналогичный российский сектор имеется в американском ЦУПе, в Хьюстоне. Эти сектора подстраховывают свои ЦУПы и обеспечивают безопасность полета в случае каких-либо сбоев в их работе. Оба ЦУПа – наш и в Хьюстоне – связаны всеми необходимыми линиями связи, и между ними идет круглосуточный обмен информацией...

Довольно часто в нашем ЦУПе можно встретить представителей Европейского космического агентства. Они тоже участвуют в программе МКС и, кроме своего научного модуля, создают еще автоматический грузовой корабль. Они внимательно изучают российский опыт управления, в т.ч. и потому, что их грузовик будет причаливать к российскому сегменту станции. У нас давние хорошие деловые связи с космическими агентствами Франции, Германии и других стран.

– Владимир Иванович, давайте все же вернемся к истокам создания ВЦ НИИ-88. Была ли в то время такая уж насущная необходимость в этом?

– Его создания потребовали еще полеты первых спутников. Да, уже в то время остро встал вопрос об оперативной обработке информации, получаемой наземными станциями слежения с борта космических аппаратов. Обработка ее тогда велась буквально вручную. Логарифмические линейки да настольные арифмометры – вот и вся вычислительная техника, которая имелась на пунктах управления. Космические аппа-



Парадный вход в Центр управления полетами

раты усложнялись, более сложными становились и решаемые ими задачи. А это требовало существенного повышения скорости обработки телеметрической информации. Требовало создания специализированных вычислительных центров, оснащенных электронным оборудованием, позволяющим автоматизировать эти процессы. Именно таким центром стал ВЦ НИИ-88.

– *Историю, как известно, делают люди. Роль личности в истории признают и идеалисты, и материалисты. Наверное, создание ВЦ и его преобразование в Центр управления полетами тоже не обошлось без таких личностей?*

– Первый камень в фундамент здания для ВЦ заложили осенью 1959 г., когда директором НИИ-88 был Г.А.Тюлин. Он добился этого строительства и создал большой по тем временам вычислительный центр. Уже с самого начала Георгий Александрович предполагал на базе ВЦ НИИ-88 организовать Координационно-вычислительный центр, способный участвовать в управлении космическими аппаратами. Реализовать этот замысел предстояло его преемнику Ю.А.Мозжорину. Но и перейдя на более высокую должность, Г.А.Тюлин постоянно интересовался состоянием дел, всегда оказывал действенную помощь. Будучи первым заместителем министра общего машиностроения СССР, он приложил немало усилий, чтобы ЦУП создавался на нашей базе.

Большая заслуга в становлении и развитии ВЦ и КВЦ принадлежит Ю.А.Мозжорину, возглавлявшему наш институт на протяжении почти трех десятилетий. Он стал директором в августе 1961 г., а перед этим под его научным руководством был создан первый в мире космический командно-измерительный комплекс, представляющий собой сложную совокупность наземных средств обеспечения полетов различных околоземных и межпланетных аппаратов. Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий, доктор технических наук, профессор, генерал-лейтенант Юрий Александрович Мозжорин активно содействовал созданию полноценного центра, способного взять на себя реше-

ние всех задач, связанных с управлением полетами космических аппаратов. Кстати, во время работ по программе ЭПАС Ю.А.Мозжорина представляли американским делегациям как руководителя ЦУПа, хотя ЦУП был только одним из подразделений вверенного ему института. Но ЦНИИ-маш тогда оставался закрытой организацией, и вот такое придумали легендирование для нашего директора...

Надо сказать, что руководители института всегда внимательно относились к работе нашего Центра, его развитию и перспективам, помогали решать насущные вопросы. Так, в трудные 90-е годы большую помощь нам оказывал дважды Герой Социалистического Труда, академик Российской и Украинской академий наук Владимир Федорович Уткин, который был в то время директором ЦНИИмаш. Нынешний директор института академик РАН Николай Аполлонович Анфимов с пониманием относится к нашим проблемам, и мы всегда можем рассчитывать на его поддержку...

Что же касается тех, кто работал непосредственно в Центре, создавая и развивая его, то здесь можно назвать сотни людей, которые внесли существенный вклад в этот процесс. Среди них, в первую очередь, следует отметить Михаила Александровича Казанского, первого начальника ВЦ НИИ-88, лауреата Ленинской премии. Его по праву причисляют к основателям нашего Центра. В 1965 г., по предложению Ю.А.Мозжорина, КВЦ возглавил Альберт Васильевич Милицин, инициативный и энергичный руководитель. Дальнейшее развитие Центра и преобразование его в ЦУП проходило под непосредственным руководством и при самом активном участии А.В.Милицина. За свою деятельность он был удостоен звания лауреата Государственной премии СССР. Именно при А.В.Милицине наш ЦУП стал эталоном наземной космической инфраструктуры и является таковым по сей день, несмотря на все трудности постперестроечного времени.

– *Что же помогло преодолеть все эти трудности?*

– Говорить, что мы преодолели все трудности, преждевременно. Жизнь гос-

предприятий все-таки очень зависит от экономики страны... Но самые трудные годы уже позади. Мы сумели выстоять. Причем без существенных потерь в коллективе и, главное, без ущерба для качества работы. В этом нам очень помогло Российское космическое агентство (теперь оно называется авиационно-космическим). Помогло как в финансовом плане, так и в кадровом. РКА добилось от правительства России, чтобы ЦНИИмаш, в чей состав мы входим, был включен в список предприятий, молодые специалисты которых освобождаются от призыва в армию. Хотя по зарплате мы не можем тягаться с коммерческими структурами, зато получили другое немаловажное преимущество.

– *Но, тем не менее, численный состав ЦУПа сократился?*

– Да, за минувшее десятилетие он сократился примерно процентов на двадцать. Причины тут не только финансового порядка, хотя и этот фактор сыграл свою роль. А есть у нас еще и другая проблема – старение коллектива. Средний возраст сейчас перевалил за 50 лет. Немало таких, кому за 60. Но мы не спешим расставаться со специалистами-пенсионерами. Пока человек может и хочет трудиться с пользой для общего дела, он остается в наших рядах.

– *Можно ли сказать, что энтузиазм – не такое уж редкое явление у работников ЦУПа?*

– Космонавт Виктор Савиных в своей книге «Земля ждет и надеется» пишет: «Для космонавтов на борту станции ЦУП – надежный, верный друг, который живет нашими интересами. Мы очень верим в высокую квалификацию специалистов ЦУПа и в их товарищескую поддержку. Если хотите найти одержимых, всецело преданных своему делу людей, вы их найдете в ЦУПе». Хотя с тех пор прошло немало лет, но костяк коллектива ЦУПа остался прежним.

– *Ветераны отрасли рассказывают, что от них требовали создания образцов ракетно-космической техники исключительно из отечественных материалов. Даже какой-то там проводок не мог быть иностранным. Сегодня же в ЦУПе практически в каждой комнате можно увидеть технику не нашего производства...*

– Запрет на зарубежное оборудование не обошел стороной и ЦУП. Но в то время отечественная промышленность поставляла для нас свои изделия высшего качества. Космонавтика тогда была на подъеме. Предприятия других отраслей считали для себя престижным и почетным выполнять заказы для нее. А те высокие требования, которые предъявлялись к этим изделиям, играли роль стимулятора научного-технического прогресса и для наших «некосмических» партнеров... Сегодня же, к сожалению, ситуация иная. И мы, чтобы соответствовать мировому уровню, вынуждены закупать новое оборудование у иностранных фирм. Но вот программные продукты у нас свои. Математическое обеспечение выполняется нашими специалистами, а это говорит об их высокой квалификации.

– *О нештатных ситуациях в космосе, на кораблях и станциях, сказано уже немало. А как на Земле, в ЦУПе? Человек, впер-*

вые попадая в зал управления, порой удивляется царящей там спокойной, будничной обстановке...

— За спокойным размеренным ритмом работы ЦУПа стоит огромный объем подготовительных мероприятий и тренировок. Слаженность в работе, умение находить решение в любой ситуации достигается в процессе кропотливой подготовки к полету. Подготовка ЦУПа, как правило, начинается задолго до старта, еще на этапе создания космического аппарата. В этот период модернизируются технические средства, разрабатываются новые программно-математические комплексы, готовятся рабочие помещения. После этого начинаются тренировки. На тренировках обычно используются все средства ЦУПа и действующая модель космического аппарата. Вначале отрабатываются действия при реализации номинальной программы полета, затем наступает очередь нештатных ситуаций, которые теоретически могут случиться в действительности. Как известно, абсолютно надежной техники в природе не существует, всегда имеется какая-то (пусть самая мизерная) вероятность отказа, поэтому в ЦУПе все резервировано. И это позволяет нам обеспечивать успешное управление космическими полетами.

— Владимир Иванович, мы говорили о прошлом и настоящем ЦУПа. Теперь давайте взглянем в будущее.

— Наше будущее определяется будущим российской космонавтики... Как ни жаль, но со станцией «Мир», по-видимому, придется расстаться. О причинах этого сказано уже немало, повторяться ни к чему. Но 15-летний опыт работы со станцией «Мир» — это бесценный багаж в копилку наших знаний, и мы уже активно используем его в других проектах. Сейчас в области пилотируемых

полетов приоритет отдан Международной космической станции. Планируемый срок ее эксплуатации после завершения строительства — не менее десяти лет. А строительство еще только в начальной стадии. Так что в этом направлении у нас достаточно определенные перспективы. Конечно, многое будет зависеть от состояния финансирования проекта, от состава российского сегмента станции. Но мы не теряем оптимизма и надежды на лучшие времена...

Продолжается работа по проекту «Морской старт». Частота пусков будет возрастать (расчетное значение — 8 пусков в год), соответственно прибавится нагрузки и нам... Опыт управления космическим аппаратом «Океан-0» позволяет нам реально претендовать и на другие аппараты. И в этом мы находим понимание и поддержку в Росавиакосмосе. Сейчас готовимся к управлению космическим аппаратом «Метеор-ЗМ», запуск которого ожидается в будущем году.

— Это, так сказать, ближайшее будущее. А если помечтать о том времени, когда не будет проблем с финансированием космических программ, когда многочисленные спутники будут эффективно нести службу в разнообразных сферах деятельности человека, когда полеты к Луне и другим планетам станут привычным явлением. Какой, по вашему мнению, будет тогда роль ЦУПа?

— Утртит ли наш ЦУП свою головную роль? Я так не думаю. Возьмем для примера историю ракетно-космической промышленности нашей страны. Когда-то она (тогда еще только ракетная) была сосредоточена, в основном, в НИИ-88. Потом стали появляться и другие предприятия. НИИ-88 помогал им кадрами и оборудованием. Из НИИ-88 выделились ОКБ-1 во главе с С.П.Королевым, ОКБ-2 — с А.М.Исаевым. Из

этого же института потом вышли НИИ измерительной техники, ЦНИИ материаловедения... Отрасль развивалась и требовала специализации предприятий. А что же НИИ-88, которому головная роль была определена еще в 1946 г. постановлением Совмина СССР? Эта роль сохранилась за ним до сих пор. Переименованный в ЦНИИмаш, он сейчас является главным мозговым центром Росавиакосмоса. Вполне возможно, что похожая судьба ожидает и наш ЦУП...

Несомненно, что для управления группами однородных серийных аппаратов, решающих определенные прикладные задачи, должны появиться свои специализированные рабочие ЦУПы. Это позволит приблизить получаемую целевую информацию к потребителю и сделать более оперативной, более действенной обратную связь. Наш ЦУП — научно-исследовательская организация. Он должен идти впереди и прокладывать дорогу другим. За нашим ЦУПом останется управление по наиболее сложным программам, управление экспериментальными аппаратами, обработка методов управления и будущими серийными спутниками на стадии их летно-конструкторских испытаний и т.д. Кроме того, для рабочих ЦУПов понадобятся квалифицированные кадры, которые надо где-то готовить. И наш ЦУП вполне способен стать учебным центром. У нас могут повышать свои знания специалисты других организаций, могут приобретать практический опыт работы студенты космических вузов. И, наконец, мы сами можем готовить соответствующих специалистов-профессионалов, причем начиная процесс обучения еще со школьной скамьи. Таким образом, пока продолжаются полеты в космос, без работы мы не останемся. Я говорю «мы», подразумевая тех, кто сейчас работает и будет работать в нашем ЦУПе.



Ежегодные премии лучшим студентам

С.Карпенко. «Новости космонавтики»

16 ноября в московском представительстве компании Boeing прошла церемония награждения лучших студентов аэрокосмических вузов России именными стипендиями по итогам 1999/2000 г. Премию получили шесть студентов из Московского государственного технического университета (МГТУ) им. Н.Э.Баумана, Российского государственного технологического университета (РГТУ) им. К.Э.Циолковского, Воронежского государственного технического университета, МФТИ, Московского государственного технического университета гражданской авиации (МГТУ ГА).

На церемонии вручения глава московского представительства компании Том Шик сказал, что с большим удовлетворением вручает премии тем студентам, которые в ближайшем будущем будут работать на предприятиях авиационно-космической отрасли России. Менеджер Boeing



Сергей Кравченко рассказал, что в следующем году компания намерена расширить программу поддержки студентов и, кроме российских, присудить премии лучшим студентам аэрокосмических вузов стран СНГ, в частности Ташкентского и Тбилисского авиационных институтов.

На церемонии было подчеркнуто, что полученные стипендии могут быть потрачены победителями по своему усмотрению. Boeing не намерен переманывать призеров на свои предприятия или отслеживать их деятельность в дальнейшем.

Подобное мероприятие компания проводит уже в третий раз. В прошлом году пять именных стипендий получили студенты МГТУ им. Баумана, МФТИ, МГТУ ГА и РГТУ.



«Интерспутник» выбирает новые горизонты

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

23–24 октября в Софии (Болгария) прошло XIX заседание Комитета полномочных представителей Международной организации космической связи (МОКС) «Интерспутник». Комитет рассмотрел вопросы текущей деятельности и стратегии развития организации. Заседание комитета проводилось в преддверии XXIX сессии Совета МОКС «Интерспутник», которая состоялась там же, в Софии 25–26 октября 2000 г.

В ходе сессии был переизбран на новый срок генеральный директор «Интерспутника», одобрена реструктуризация совместного предприятия Lockheed Martin Intersputnik (LMI) и представлена концепция нового проекта «Интерспутника» по разработке, производству и запуску на геостационарную орбиту серии легких спутников связи, получившего название «Интерспутник-100М».

Учитывая последние достижения в области разработки миниатюрных компонентов для КА, а также требования современного рынка спутниковой связи, «Интерспутник» приступает к разработке совершенно новой и не имеющей пока в мировой практике аналога системы, базирующейся на спутниках с малой и средней пропускной способностью.

Сегодня применение современных тяжелых спутников с большим числом транспондеров для региональных и национальных сетей связи и вещания со средней и малой пропускной способностью часто превосходит реальные потребности и инвестиционные возможности. Именно с такой проблемой столкнулась компания LMI при реализации емкостей своего КА LMI-1. В этих условиях эффективной альтернативой могут выступать системы связи, базирующиеся на спутниках сравнительно малого размера и небольшой полезной нагрузки.

По мнению гендиректора «Интерспутника» Геннадия Кудрявцева, новый проект открывает дорогу для частных инвесторов с ограниченными средствами и стран со средними и малыми потребностями в трафике, желающих создавать сети связи на базе собственных спутников. К таким странам можно отнести большинство государств Восточной Европы, развивающиеся страны Юго-Восточной Азии, Северной и Центральной Африки, Латинской Америки.

Концепция «Интерспутника» по развертыванию глобальной группировки легких телекоммуникационных спутников на геостационарной орбите для организации национальных, региональных и международных сетей связи и вещания будет представлена в ходе участия «Интерспутника» в выставке Telecom Asia 2000, которая пройдет в Гонконге 4–9 декабря 2000 г.

Основой для развертывания перспективной системы спутниковой связи является 51 спутниковая сеть: 15 сетей в диапазонах C (6/4 ГГц) и Ku (14/11 ГГц) и 36 сетей в диапазонах S (1,5–5,2 ГГц), Ka (20–36 ГГц) и V (46–56 ГГц). Эти сети заявлены «Интерспутником» в Международном союзе элект-

росвязи (МСЭ) в 15 позициях на геостационарной орбите от 97°з.д. до 153,5°в.д.

Объем инвестиций, необходимых для создания и вывода на орбиту одного легкого спутника, оказывается в несколько раз меньше по сравнению с изготовлением и запуском тяжелого спутника и, по предварительным оценкам, составляет 35–40 млн \$. Снижение затрат на запуск достигается путем вывода на орбиту трех легких спутников одной ракетой типа «Протон-К» или одного спутника российской конверсионной ракетой (например, «Днепр» или «Рокот»).

Переход «Интерспутника» к использованию легких спутников связи позволит не только существенно снизить необходимый для развития системы объем инвестиций, но также ускорить их возврат, повысить рентабельность и снизить технические и экономические риски. В свою очередь, это позволит снизить тарифы для пользователей и, тем самым, предоставить недорогие, но высококачественные услуги спутниковой связи.

Создание универсальной платформы легких телекоммуникационных спутников базируется на существующем опыте производства микроспутников для различных целевых программ (метеорологии, фотографирования и т.п.). Использование же серийной платформы позволит создавать практически любые варианты полезной нагрузки в зависимости от назначения сетей.

Запуск спутников в серийное производство позволит создавать на земле запас готовых платформ и модулей полезной нагрузки для немедленного реагирования на требования рынка. По такой схеме запуск спутника с полезной нагрузкой практически любой конфигурации может быть осуществлен в орбитальную позицию «Интерспутника» или клиента в течение 6–9 месяцев.

Обладая значительным частотно-орбитальным ресурсом, «Интерспутник» решил использовать свои орбитальные позиции не только для создания сетей связи и вещания, но и для «паркинга» спутников. Такие «паркованные» КА, находящиеся в «интерспутниковых» точках, будут готовы к быстрому (в течение 4–6 недель) переводу в любую точку ГСО и предоставлению их «по требованию» любым оператором, испытывающим недостаток емкости вследствие роста спроса или аварий. Кстати, именно такая концепция использования малых геостационарных КА связи считается сейчас наиболее рациональной. Использование их целиком для создания сетей связи малоэффективно. Но привлечение таких КА для восполнения части вышедших из строя транспондеров на больших КА вполне оправданно.

Развертывание группировки легких КА связи «Интерспутник» планирует начать с запуска и накопления на т.н. «паркинговых» орбитальных позициях аппаратов с полезной нагрузкой, состоящей из 10–16 транспондеров, работающих в C- и S-диапазонах. На этих спутниках планируется устанавливать антенны с полуглобальной диаграммой направленности с возможностью

перенацеливания по командам с Земли. Создание легких КА с другой комбинацией частотных диапазонов (только Ku, гибридные C/Ku, Ku/Ka, Ku/S) будет производиться по заказу операторов или инвесторов. Конфигурация полезной нагрузки таких спутников должна определяться заказчиком.

Совет «Интерспутника» рассмотрел указанную концепцию проекта «Интерспутник-100М» и наметил конкретные шаги по ее дальнейшей проработке и продвижению.

Судя по заявленным характеристикам спутников, «Интерспутник» ориентируется в своей новой программе прежде всего на КА «Экспресс-1000» производства НПО ПМ, хотя, возможно, это будут и перспективные КА – «Диалог» ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и «Руслан-ММ» НПО машиностроения.

Среди других важных проблем, обсуждавшихся в ходе проведения сессии Совета, особое место занимал вопрос о реструктуризации совместного предприятия Lockheed Martin Intersputnik. С учетом изменившейся со времени начала реализации проекта объективной ситуации, в которой приходилось действовать совместному предприятию, «Интерспутник» выступил с предложением провести реструктуризацию LMI, которая носила бы не дискриминационный и равноправный в отношении обоих соучредителей характер.

В результате реструктуризации «Интерспутник» передает совместному предприятию сроком на 15 лет частотный ресурс спутниковой сети Interbelar-2 (орбитальная позиция – 75°в.д.) для долгосрочной эксплуатации спутника LMI-1, а также сохраняет ответственность за ранее подписанные с заказчиками контракты на аренду емкости LMI-1. Состав акционеров совместного предприятия остается без изменений. Освободившийся в результате реструктуризации частотно-орбитальный ресурс (14 орбитальных позиций) «Интерспутник» будет теперь использовать для реализации своего нового проекта по созданию группировки легких спутников.

«В новой форме альянс выигрывает обеим сторонам, причем весьма реальным выглядит его дальнейшее развитие и расширение, – заявил Геннадий Кудрявцев. – Для «Интерспутника» результаты реорганизации LMI представляются максимально благоприятными, так как, с одной стороны, сохраняется структура совместного предприятия и закрепляются новые формы сотрудничества с партнером, а с другой стороны, открываются перспективы для создания стратегических альянсов и реализации новых проектов на базе совместного использования освободившегося частотно-орбитального ресурса «Интерспутника».

В ходе сессии состоялись выборы гендиректора МОКС «Интерспутник». Совет единогласно поддержал предложение Администрации связи Российской Федерации о переизбрании Геннадия Кудрявцева на очередной 4-летний срок.

По предложению Администрации связи Российской Федерации, юбилейную, 30-ю сессию Совета «Интерспутник» намечено провести в России в октябре-ноябре 2001 г.

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»
Фото автора

18 ноября, в соответствии с контрактом на 2000 г., самолет Ан-124 «Руслан» компании «Волга-Днепр» доставил из Москвы в Денвер (Колорадо) очередные четыре двигателя РД-180 (см. НК №11, 2000) разработки Научно-производственного объединения энергетического машиностроения имени академика В.П.Глушко (НПО «Энергомаш»). За два дня до указанного

«ЭНЕРГОМАШ» ОТПРАВИЛ В США ОЧЕРЕДНЫЕ РД-180

события в НПО состоялась пресс-конференция, посвященная итогам года, на которой констатировалось, что «Энергомаш» является надежным стратегическим партнером Lockheed Martin и Pratt & Whitney по проекту «РД-180 – Атлас», предусматривающему оснащение американских ракет-носителей Atlas 3 и Atlas 5 российскими двигателями РД-180.

Производство двигателя осуществляется в Химках, камеры сгорания разработки НПО «Энергомаш» поставляются из Самары, специальные высоколегированные стали – из Челябинска. Изготовление двигателя – сложный процесс, продолжающийся до 16 месяцев, который включает литье, штамповку, механическую обработку, изготовление и испытание отдельных деталей и агрегатов. Затем осуществляется сборка и контрольно-технологические (огневые) испытания* всего двигателя. После этого в течение трех недель проводится термовакуумная сушка с последующими контрольными проверками.

В проведении приемочных испытаний участвуют представители заказчика – фирм Pratt & Whitney и Lockheed Martin, которые вместе со специалистами НПО «Энергомаш» принимают РД-180 пооперационно, вплоть до подписания формуляра. Полная длительность цикла изготовления одного двигателя занимает порядка 16 месяцев.

Затем изделия прибывают в Денвер для выполнения входного контроля (герметичности и целостности электроцепей) в присутствии специалистов «Энергомаша», а потом перевозятся в цех для установки на РН Atlas.

В производстве НПО «Энергомаш» (вместе с филиалами) занято около пяти тысяч человек. При необходимости предприятие в состоянии увеличить объем поставок двигателей, для чего проводит крупномасштабную модернизацию, в т.ч. с привлечением внешних инвестиций.

По словам Бориса Громько, руководителя конструкторского бюро, первого заместителя генерального директора и генерального конструктора НПО «Энергомаш»,

* Стендовая наработка всех двигателей по программе РД-180 на ноябрь 2000 г. составляет 124 огневых испытания общей продолжительностью более 22000 сек.

«...итогом многолетних работ по теме РД-180 мы считаем запуск «Атласа» с нашим двигателем».

Хотя, по мнению Виктора Сигаева, руководителя отдела внешних связей НПО «Энергомаш», «...главное – не упаковка, а то, что в ней находится, не имеющий мировых аналогов контейнер для перевозки двигателя весьма интересен. При массе РД-180 5497 кг масса герметичного контейнера, включая термодатчики и датчики ударной нагрузки, составляет 3300 кг. Сам



Макеты двигателей РД-180 и РД-191

двигатель не касается деталями стенок контейнера, а зафиксирован во «взвешенном положении» на специальной подставке, обеспечивающей защиту груза от ударов и вибрации».

Контейнер для перевозки РД-180 постоянно совершенствуется. Последний вариант легче первой модификации примерно на тонну.

Представители НПО гордятся полученными результатами, а также тем, что предприятию удалось – несмотря на трудности, которые переживает Россия, – сохранить творческий и производственный задел, наработанный еще в советские времена. Специалисты верят, что контакты и сотрудничество будут развиваться. По мнению Бориса Громько, «...вряд ли, вложив в программу такие материальные затраты, американские партнеры останутся и откажутся от наших услуг. Хочется подчеркнуть, что мы чувствуем положительную тенденцию к более плотному сотрудничеству».

Его слова подтверждает Крис Хагер, представитель RD-AMROSS – совместного предприятия НПО «Энергомаш» и Pratt & Whitney: «[Наши] связи прочны и успешно развиваются. Пуск Atlas 3 доказал, что РД-180 является лучшим двигателем [своего класса] в мире. За последнюю неделю я принимал участие в приемке последних изделий. [Сейчас] мы отправляем [заказчику] сразу четыре двигателя, и это уже пятая «посылка» с РД-180 в Соединенные Штаты. Мы все находимся под большим впечатлением от факта, что один РД-180 из этой четверки предназначен для первого полета ракеты Atlas 5 – нового поколения носителей семейства Atlas. Мы надеемся и в дальнейшем поставлять двигатели для этих ракет».

Об общем количестве поставляемых двигателей рассказал Сергей Головенко, директор завода, заместитель генерального директора НПО «Энергомаш»: «Если говорить об РД-180, предназначенных для РН Atlas, то контракт предусматривает поставку 18 изделий. Первый двигатель поставлен 1 января 1998 г. и уже улетел; еще три были доставлены в Денвер в конце декабря 1999 г. Ноябрь 2000 г. – еще четыре РД-180. В следующем году предусмотрена поставка пяти двигателей, оставшиеся будут доставлены до конца 2002 г.».

Николай Акимов, начальник испытательного стенда, заместитель генерального директора НПО «Энергомаш», добавил: «Первому полету предшествовали четыре огневых испытания двигателя в США. По различным причинам РД-180 практически год провисел на стенде в Хантсвилле, в атмосферных условиях под дождями и ветрами на сорокаметровой высоте. По результатам испытаний не было замечаний, требовавших переделки систем двигателя. Были мелкие нюансы по системе регистрации измерений, касающиеся сбоя работы датчиков».

Как известно, сейчас продолжается многолетняя подготовка к промышленному производству РД-180 в США для государственных программ. Выпуск двигателей для коммерческих запусков Atlas будет по-прежнему производиться в Химках.

Кроме работ по РД-180, Объединение в настоящее время занимается созданием однокамерного двигателя РД-191 для блочно-модульной РН «Ангара» разработки ГКНПЦ имени Хруничева (впервые полно-размерный макет ЖРД и ракеты «Ангара-1» были представлены на авиационно-космическом салоне Le Bourget'99).

Новости ▶

⇨ 21 ноября генеральный конструктор НПО «Энергомаш» имени академика Глушко Борис Каторгин объявил, что на его предприятии началась подготовка производства к выпуску нового ракетного двигателя РД-191. Заказчиком двигателя выступает ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. По словам Каторгина, в очень короткий срок предстоит подготовить новый двигатель к испытаниям, которые планируется начать уже в конце 2000 – начале 2001 г. Кислородно-керосиновый двигатель РД-191 разрабатывается для первой ступени нового семейства РН «Ангара». При его разработке используются технические решения, реализованные в двигателях РД-170, РД-171 и РД-180. РД-191 имеет одну камеру сгорания и новый турбонасосный агрегат, приводимый в действие одним газогенератором. Управление вектором тяги обеспечивается за счет качания камеры сгорания в двух плоскостях на $\pm 8^\circ$. Масса сухого двигателя – 2,2 т, тяга на земле – 196 т, в вакууме – 212,6 т, удельный импульс на уровне моря – 309 с, в вакууме – 337 с. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ В 2001 г. намечено собрать два «Протона-М»: серии 53502 и 53503. Первый из них будет запущен во второй половине 2001 г., второй – в 2002 г. – К.Л.

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Продолжаем обзор докладов конференции «Организм и окружающая среда: жизнеобеспечение и защита человека в экстремальных условиях», проходившей с 26 по 29 сентября в Москве. Остановимся на вопросах, редко освещаемых (или не затрагивавшихся вообще) на страницах нашего журнала. (Всего на конференции прозвучало более 300 докладов.)

На сессии «Физиологические эффекты невесомости и профилактика неблагоприятных изменений в организме» было представлено несколько докладов по космической тематике. В докладе И.Козловской «Физиологические тренировки в длительных полетах. Эффективность и пути совершенствования» отмечается, что в российской системе профилактики в длительных космических полетах центральная роль принадлежит рационально построенным физическим тренировкам. На ОК «Мир» они проводятся на бортовом велоэргометре и комплексном тренажере, позволяющем создавать во время занятий постоянную статическую нагрузку в направлении продольной оси тела, воспроизводить эффекты опоры, выполнять ходьбу и бег в различных режимах, прыжки и приседания. Для создания нагрузки по продольной оси тела и стимуляции кожных и мышечных механорецепторов используется также нагрузочный костюм «Пингвин». Для контроля величины и интенсивности нагрузки и качества тренировок на бегущей дорожке и велоэргометре 1 раз в месяц проводятся сеансы регистрации работы космонавтов на тренажерах с использованием бортового запоминающего устройства. Для оценки эффективности использовавшихся во время космических полетов тренировок их объем и интенсивность ранжировались по 12-балльной шкале.

Обследования космонавтов после возвращения на Землю показали наличие широкого спектра изменений во всех звеньях двигательного аппарата, включая мышечные нарушения, нарушение координации сложных двигательных комплексов и т.д. По результатам послеполетных обследований двигательных функций, члены экипажей ранжировались в возрастающей последовательности от наименее (№1) до наиболее пострадавшего. Определение корреляционной зависимости между объемом физических тренировок в баллах и ранговым номером членов экипажей позволило оценить влияние физических тренировок, длительности полета или других факторов на послеполетное состояние космонавтов. Результаты исследований показали, что физические тренировки в рекомендуемых режимах обеспечивают высокую степень коррекции неблагоприятных эффектов невесомости и что не выявлена выраженность этих эффектов в зависимости от длительности космических полетов.

В ИМБП приступили к разработке системы профилактики нового поколения, которая будет индивидуализировать тренировки применительно к конкретно выполняемым задачам на каждом из этапов полета и уровню тренированности космонавта, уменьшать их продолжительность и обеспечивать их большую комфортность.

Доклад «Проблема создания искусственной гравитации с помощью центрифуги короткого радиуса как перспективного средства профилактики в длительных космических полетах» представили И.Вильямс и А.Котовская. На современном этапе развития пилотируемой космонавтики в связи с перспективой полета на Марс актуальной является проблема создания искусственной силы тяжести. Из двух вариан-

Человек в экстремальных условиях

тов ее создания – вращением космических систем или центрифуги короткого радиуса – предпочтение отдается центрифуге, так как этот вариант легче реализовать технически. В ИМБП за последние 20 лет выполнено 345 исследований на центрифуге радиусом 2 м. По результатам этих исследований применение центрифуги короткого радиуса рассматривается в качестве перспективного профилактического средства в длительных космических полетах, в т.ч. и в предполагаемых межпланетных экспедициях.

Эти же авторы на сессии «Безопасность авиационных и космических полетов» представили доклад «Современная концепция противоперегрузочной защиты космонавтов». Любой космический полет сопровождается перегрузками. Для участка выведения космических кораблей на орбиту не требуется использование специального противоперегрузочного костюма для космонавтов, так как перегрузки воздействуют на организм, не измененный предшествующими неблагоприятными влияниями. Достаточно использовать комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию переносимости человеком перегрузок на этом участке полета: специальная общефизическая подготовка, специальная подготовка на центрифуге, оптимальная поза космонавта, индивидуально профилированные кресла-ложементы; очень важно, чтобы режимы перегрузок были штатными. Иная ситуация складывается при возвращении космонавтов на Землю после пребывания в невесомости. Отсутствие силы тяжести приводит к перестройкам в организме, и на заключительном этапе полета обычно наблюдается ухудшение переносимости нагрузок при прохождении плотных слоев атмосферы.

В докладе приведены результаты исследования переносимости перегрузок у 83 космонавтов, совершивших космические полеты на кораблях «Союз» длительностью от 8 до 438 суток, при использовании на

участке спуска противоперегрузочных костюмов. Их применение при воздействии перегрузок после невесомости уменьшало напряжение физиологических систем организма на заключительном этапе полета. Самочувствие космонавтов улучшалось, величины перегрузок воспринимались близко к реальным, а без противоперегрузочных костюмов – на 1–4 единицы выше реальных. Вместе с тем анализ воздействия перегрузок при 30–22–30–27 показал, что их переносимость на участке спуска с орбиты после длительных полетов, даже при использовании противоперегрузочных костюмов, ухудшается по сравнению с непродолжительными полетами. Современная концепция противоперегрузочной защиты космонавтов применительно к этапу спуска включает следующие положения:

- противоперегрузочная защита должна начинаться еще в процессе космического полета посредством тренировок, приема водно-солевых добавок, фармакологических средств (при необходимости);
- использование оптимальной позы космонавта в кресле для обеспечения наиболее благоприятного вектора перегрузок (80° для кораблей типа «Союз»);
- использование противоперегрузочного костюма после космического полета любой длительности;
- обеспечение плотного прилегания туловища к ложементу кресла для создания противодавления телу при действии перегрузок.

Тема противоперегрузочной защиты «слабого» пола рассматривалась отдельно, ведь несомненно, что с развитием космонавтики свой вклад в успех космических экспедиций внесут и представительницы прекрасной половины человечества. Однако данные о переносимости перегрузок женщинами в космических полетах крайне малочисленны. В докладе группы специалистов ИМБП «Противоперегрузочная защита женщин-космонавтов в реальных условиях космических полетов длительностью от 8 до 169 суток» приведен анализ переносимости перегрузок у четырех женщин в 5 полетах длительностью 8, 8, 12, 16 и 169 суток в период с 1982 по 1996 гг. Максимальная величина перегрузок на участке спуска составляла от 3.3 до 4.9 g. В целом переносимость перегрузок женщинами на участке спуска с орбиты на Землю была вполне удовлетворительной. Применение водно-солевых добавок и противоперегрузочных костюмов в кратковременных и длительных полетах приводило к снижению напряжения физиологических систем организма. Выявленность физиологических реакций у женщин на участке спуска была больше, чем у мужчин, что, по-видимому, было обусловлено психофизиологическими особенностями женского организма.

На сессии «Защита человека от пожара» сотрудниками РКК «Энергия» был представлен доклад «Концепция обнаружения и ликвидации пожара и восстановление состава атмосферы применительно к МКС» (все мы помним пожар на станции «Мир» весной 1997 г. во время работы на орбите 30–23, с которым, к счастью, удалось справиться). Одной из трех основных аварийных ситуаций в модулях космической станции, влияющих на среду обитания, наряду с

разгерметизацией модуля и разгерметизацией в модуле оборудования, содержащего токсичные вещества, является пожар. При этом последствия пожара также связаны с быстрым выделением в атмосферу токсичных примесей. Для противодействия пожару на станции необходимо иметь оборудование для оповещения о пожаре и его ликвидации, средства предохранения экипажа от выделяемых токсичных веществ и дыма, а также оборудование для очистки атмосферы от вредных примесей и мониторинга состава атмосферы по вредным примесям.

Для ликвидации пожара, возникшего в отдельном модуле, предлагается изолировать модуль, экипажу в специальном снаряжении ликвидировать пожар с помощью огнетушителей, включить систему удаления вредных примесей, произвести оперативные замеры содержания примесей, выйти из модуля, изолировав его объем от объема станции. Через расчетное время экипаж в защитном снаряжении входит в модуль, производит оперативные замеры содержания примесей и при положительных результатах восстанавливает вентиляцию. При пожаре в запанельном прибор-

ном пространстве модуля используется американский углекислотный огнетушитель, при пожаре в жилой зоне модуля – российский пенно-водяной. После использования углекислотного огнетушителя требуется дополнительное удаление поступающей в модуль двуокиси углерода. Для быстрого удаления вредных примесей, возникающих при сгорании неметаллических материалов, используются фильтры с повышенным расходом воздуха.

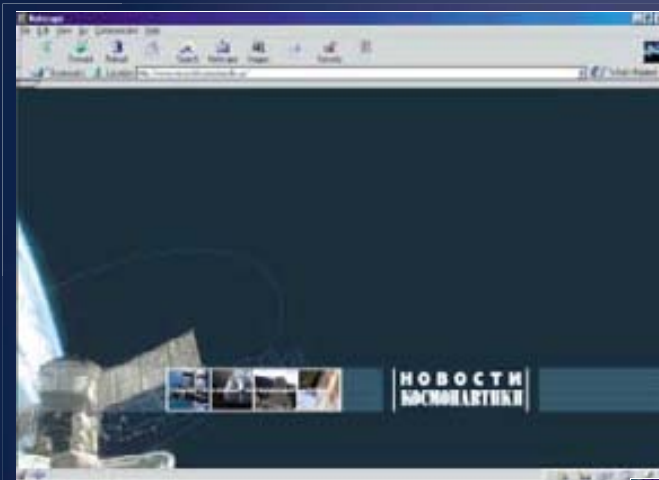
Важной проблеме качества питьевой воды в условиях космического полета были посвящены доклады «Родовой состав микрофлоры конденсата атмосферной влаги и питьевой воды на станции «Мир» в период 30-4–30-27» и «Перспективы осуществления микробиологического мониторинга и обеззараживания питьевой воды на борту МКС», заслушанные на сессии «Обитаемость изолированных помещений: микробиологические проблемы».

На борту пилотируемых космических объектов в условиях замкнутой экологической системы показатель микробиологической обсемененности питьевой воды является одним из важнейших критериев

качества. В первом докладе представлены данные о родовом составе микрофлоры конденсата и питьевой воды, регенерированной в системе СРВ-К, в период с 1989 по 1999 гг. (30-4–30-27) на ОК «Мир». Обсемененность среды обитания ОК, признаки нарастания «потенциала патогенности» микрофлоры и иммунного дефицита у космонавтов в длительных полетах диктуют необходимость осуществления оперативного микробиологического мониторинга качества питьевой воды в условиях полета.

В состав оборудования для осуществления оперативного мониторинга воды на борту российского сегмента МКС, как отмечается во втором докладе, включен комплект «Аура». В состав комплекта входят укладка, содержащая три вида средств микробиологического мониторинга, одноразовые шприцы и пакеты для отбора проб воды, прибор для осуществления инкубации пробы воды и инструментального учета результатов анализа. В настоящее время проводятся работы по созданию устройства для обеззараживания воды и конденсата атмосферной влаги.

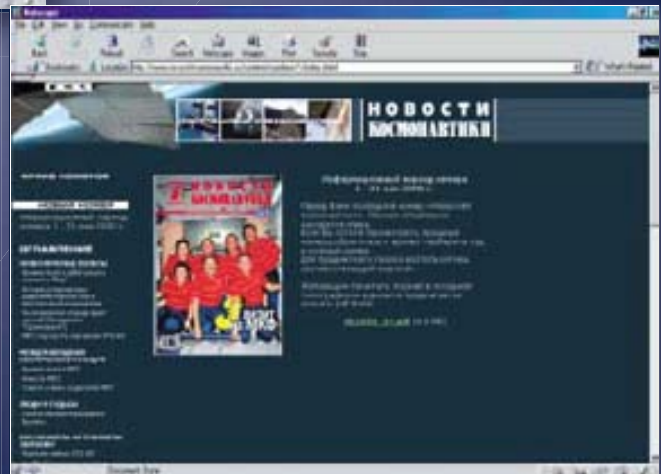
www.novosti-kosmonavтики.ru



«НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ» В Интернете!

Для всех, у кого есть доступ к Всемирной Сети, мы предлагаем:

- ПОЛНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА
 - ПОСТОЯННО ПОПОЛНЯЕМЫЙ АРХИВ
 - НОВОСТНАЯ ЛЕНТА
 - ФОРУМ
- И МНОГОЕ ДРУГОЕ ...



Сайт создан при поддержке компании R.&K.

НОВЫЕ «ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ» Деньги на космических киллеров

A long time ago in a galaxy far far away...

...ЭПИЗОД 10

К.Лантратов. «Новости космонавтики»

Бои бюджетного значения

Странная история приключилась в октябре с американским сенатором Бобом Смитом (Bob Smith) и газетой The Huntsville Times. 11 октября вашингтонский корреспондент газеты Бретт Девис (Brett Davis) рассказал о том, что Смит добился выделения 3 млн \$ на финансирование программы кинетического противоспутникового перехватчика KE-ASAT (Kinetic Energy Anti-Satellite) Армии США. Но ни в пресс-релизах Сената или лично Боба Смита, ни в официальном тексте Закона о военном бюджете на 2001 ф.г., ни в какой-либо другой американской газете нет даже мимолетного упоминания о возобновлении финансирования KE-ASAT. Поэтому Бретт Девис все выдумал, либо кто-то из окружения сенатора или сам Смит сообщили ему конфиденциальную информацию с закрытых слушаний. Причем, учитывая массу деталей и подробностей, о которых сообщает Девис, второе предположение выглядит более чем убедительно.

Итак, 10 октября Комитет по Вооруженным силам американского Сената утвердил изменения к Закону о военном бюджете на 2001 ф.г. В ходе слушаний Закона в комитете сенатор-республиканец от шт. Нью-Гемпшир Боб Смит (Bob Smith) предложил поправку о выделении 3 млн \$ на программу кинетического противоспутникового перехватчика KE-ASAT. Поправка была принята. Теперь Закон должен получить одобрение Конгресса и подпись президента.

Пикантность ситуации заключается в том, что сама Армия не желала получать деньги на эту программу, расходуя их на другие военно-космические проекты. Поэтому на слушаниях в октябре Боб Смит выразил недовольство действиями руководства Армии и ее командования по ПКО и

ПРО. Сенатор утверждал, что Армия по существу пыталась убить программу KE-ASAT, тратя ранее выделявшиеся на нее деньги для других целей. При этом Смит потребовал рассмотреть ход реализации противоспутниковой программы Армии Главным счетным управлением (General Accounting Office, GAO) Конгресса США. Представитель GAO сообщил, что такая проверка займет не менее двух месяцев. Смит пообещал, что будет следить за ходом проверки GAO и сообщит о ее результатах.

выделении оборонных расходов (defense appropriations bill) (который, по сути, является военным бюджетом США) на KE-ASAT средств вообще не предусматривалось, а на остальные армейско-космические нужды давалось лишь 3 млн \$.

Аргументы и факты

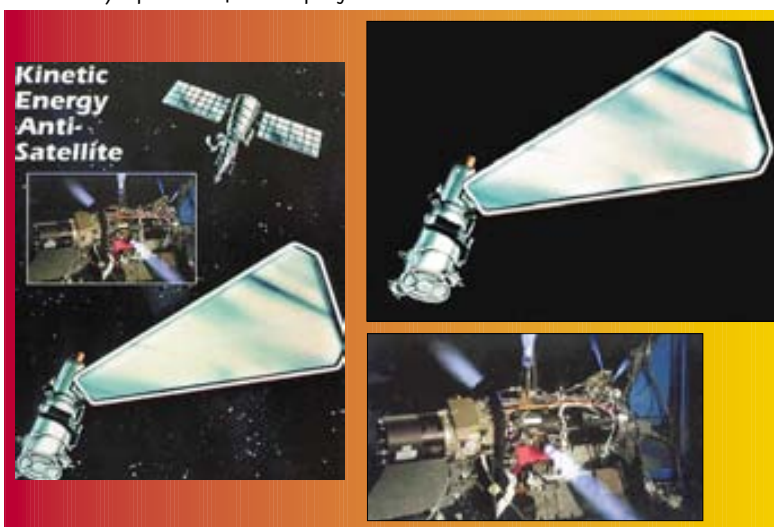
Согласно материалам, выпущенным в 1997 г. Армией, противоспутниковая система (в т.ч. и KE-ASAT) предназначена для недопущения космической разведки и противодействия

космической связи противника, что позволило бы уменьшить или вообще избежать потерь американских Вооруженных сил.

Глобальное распространение современных спутниковых технологий сделало доступным для многих стран создание собственных разведывательных КА или покупку космических снимков высокого разрешения у других государств. Такая информация может быть крайне важна во время военных действий. То же самое относится и к спутниковой связи.

Поэтому в будущих вооруженных конфликтах или кризисах Соединенные Штаты должны быть способны нейтрализовать враждебные спутники противника или стран, готовых предоставить противнику развединформацию и каналы связи. Пока США не имеют такой способности.

Успех современной войны во многом зависит от своевременного доступа к информации и надежной связи. Во время операции «Буря в пустыне» силы коалиции имели в своем распоряжении целый космический флот спутников всех необходимых назначений, в отличие от Ирака, у которого не было на орбите ни одного КА. Результаты операции известны: в первые несколько дней войны иракские ВВС были либо уничтожены, либо вынуждены отсиживаться в подземных ангарах. Ирак был лишен средств разведки, что позволило силам союзников беспрепятственно перемещаться по пустыни. В свою



Должностные лица Армии отказались прокомментировать обвинения сенатора, ограничившись заявлением, что программа KE-ASAT рассматривается среди других перспективных программ Ревизионным агентством Армии.

Кроме того, Боб Смит, добиваясь выделения трех миллионов на KE-ASAT, также выдвинул условие, что Армия не сможет израсходовать другие бюджетные средства на свои космические программы, пока фонды на KE-ASAT не будут переведены менеджеру по кинетическому противоспутниковому перехватчику.

Надо заметить, что в Законе о разрешении финансирования на военные нужды (defense authorization bill) в 2001 ф.г. на KE-ASAT предусматривалось выделить 20 млн \$, а на остальные космические программы Армии – 5 млн \$. Однако в Законе о

очередь, по данным космической разведки коалиции практически без потерь выполнила «зачистку» пустыни от иракских войск.

Генерал Чарльз Хомер (Charles Homer), командовавший в ходе «Бури в пустыне» воздушными силами, сказал позже, что дипломатия оказала серьезную помощь коалиции, убедив Францию и СССР не продавать Ираку данные космической разведки. Однако, по мнению генерала, в будущем США должны иметь в своем распоряжении эффективную противоспутниковую систему, чтобы «сделать нашу дипломатию зубастой». Тем самым можно было бы оказывать давление на страны, обладающие разведывательными КА. К ним США относят прежде всего Россию, которая обладает спутниками оптической и радиоэлектронной разведки и продает снимки высокого разрешения разным странам, включая такие враждебные США, как Иран. Среди других ненадежных космических стран стоят Украина (создание военных КА, торговля космическими технологиями), Китай (обладает собственными военными КА, торгует космическими технологиями, запускает зарубежные КА), Индия (обладает КА дистанционного зондирования 2-го поколения, продает спутниковые снимки). В «черный» список попали даже Объединенные Арабские Эмираты (заказали создание военных КА российским фирмам) и Франция (имеет КА ДЗЗ и КА Helios оптико-электронной разведки, продает запуски РН, КА и космические снимки). В последние годы появились и коммерческие КА, которые по частному заказу могут провести космическую съемку с разрешением до 1 м. Сегодня любая страна может купить космические снимки, КА, спутниковые технологии, наземные станции приема информации.

Противоспутниковая система могла бы быть не только средством оказания давления на страны, владеющие технологиями космической разведки, но и сдерживающим фактором для государств, только собирающихся обзавестись своими разведывательными КА.

Кинетика перехвата

Программа KE-ASAT Армии США прорабатывалась еще с начала 70-х гг. Она предусматривала использование для поражения спутников на околоземной орбите кинетического перехватчика KKV (Kinetic Kill Vehicle). Его запуск планировалось осуществлять с помощью трехступенчатой баллистической ракеты Minuteman. Однако в 1975 г. Министерство обороны США, выбирая новый противоспутниковый проект, отдало предпочтение мобильному проекту ВВС, предусматривающему запуск с самолета-носителя F-15 противоспутниковой ракеты SRAM-Altair с перехватчиком MHV. Десять лет программа F-15/MHV являлась приоритетом, а KE-ASAT так и оставался на стадии проработки. Однако к моменту первых натурных испытаний в 1985 г. у системы F-15/MHV выявился ряд существенных недостатков. Диапазон ее использования ограничивался высотой 2300 км. ВВС предлагали модернизировать F-15/MHV для увеличения высоты перехвата. Но такая система могла появиться лишь к 1999 г. и требовала значительных дополнительных средств. Кстати, стоимость си-

стемы F-15/MHV была ее главным «большим» местом. Первоначально ВВС рассчитывали, что на разработку и испытания F-15/MHV будет затрачено 500 млн \$. Однако к 1988 г. эта сумма выросла почти на порядок и составила 3850 млн \$. Создание же всевысотной системы оценивалось в 15 млрд \$. Запрет Конгресса на испытания F-15/MHV в космосе и бюджетные ограничения заставили руководство ВВС в марте 1988 г. закрыть программу.



Противоспутниковая система F-15/MHV

Тут-то, как птица Феникс из пепла, вновь на свет появился KE-ASAT Армии. Эта система тоже не была лишена недостатков. KE-ASAT мог уничтожить КА в диапазоне лишь нескольких тысяч километров. Для пуска перехватчика приходилось бы ждать прохождения трассы цели через место пуска. Однако KE-ASAT была значительно дешевле системы с воздушным запуском, благодаря широкому использованию уже разработанных и испытанных элементов. По расчетам военных, создание системы, испытания и эксплуатация в течение 20 лет стоили бы «всего» 2–2.5 млрд \$. Минобороны поддержало проект Армии. Конгресс выделил на него финансирование.

В 1990 г. Армия заключила с подразделением Rocketdyne фирмы Boeing контракт на разработку системы KE-ASAT с целью ввода ее в эксплуатацию в 1996 г. Этот проект с самого начала своего существования шел рука об руку с противоракетной системой EKV-PLV, разработка которой началась Boeing'ом годом раньше. Обе системы были рассчитаны на использование носителей на базе Minuteman (в качестве PLV использовались вторая и третья ступени этой МБР). Перехватчики спутников KKV и боеголовки EKV имели очень схожий вид и устройство. Проведенные с 1984 г. испытания кинетического противоракетного перехватчика пошли в зачет противоспутниковой системе.

Финансирование проекта KE-ASAT после закрытия программы F-15/MHV существенно возросло. В 1990 ф.г. оно составило 72.9 млн \$, в 1991 ф.г. увеличилось до 97.8 млн \$, однако на следующий год сократилось до 51 млн \$. Видя, что финансирование уменьшается, а объявленный срок начала эксплуатации в 1996 г. надвигается, Армия попыталась убрать из запроса на 1993 ф.г. финансирование KE-ASAT. Видимо, это был тонкий ход: или денег на программу добавят, или закроют и за ее задержки не придется отвечать. Однако администрация республиканца Джорджа Буша-старшего настояла на восстановлении статьи расходов на кинетический перехватчик спутников в размере 24.8 млн \$.

С приходом в 1993 г. в Белый Дом администрации демократа Клинтона отношение

к программе поменялось на диаметрально противоположное. Новая администрация в первый же год правления потребовала изменить проект KE-ASAT на более «мягкий» вариант. Чтобы избежать разрушения уничтожаемых КА с образованием большого числа обломков, перехватчик KKV должен был не сам врезаться в цель, а бить по ней тонким натянутым полотнищем из майларовой пленки. Полотнище площадью 6 м² крепилось сбоку KKV. Такой удар практически стопроцентно выводил системы КА из строя, не плодя космический «мусор» и не оставляя следов перехвата.

11 сентября 1994 г. в лаборатории Филипс на базе ВВС Эдвардс прошли первые наземные статические (без полета) испытания 43-килограммового перехватчика. В них отработывалась система наведения KKV. Однако дальше ход работ по KE-ASAT застопорился. На 1994 ф.г. финансирование на него выделено не было, а в 1995 ф.г. выделили лишь 5 млн \$.

Администрация Клинтона вообще предлагала прекратить программу, заменив ее более технологичной системой постановки помех и дистанционного нанесения повреждений КА противника. Однако на защиту KE-ASAT встало республиканское большинство в Конгрессе. На 1996 ф.г. на

На тех же слушаниях в бюджет была включена статья на строительство нового здания для Командования противокосмической и противоракетной обороны Армии США в Арсенале Redstone. По предложению сенатора-республиканца Джефа Сессионса (Jeff Sessions), на стройку будет израсходовано 39 млн \$. Здание получит имя Вернера фон Брауна. До сих пор Командование ПКО и ПРО размещалось в Cummings Research Park.

программу выделили 30 млн \$. Это позволило в 1996 г. Армии заключить с Boeing следующий контракт на наземные и космические летные испытания KE-ASAT. По плану Армии, от конца 1996 г. должны были состояться семь летних испытаний с двумя натурными перехватами вышедших из строя американских спутников. В других пяти намечались близкие пролеты от находящихся на орбите КА. К июню 1998 г. планировалось начать развертывание первых десяти боевых комплексов KE-ASAT. Бюджет это вполне позволял: на 1997 ф.г. на KE-ASAT было выделено 50 млн \$.

Правда, работы шли чуть медленнее. 12 августа 1997 г. в Национальном центре летных испытаний (National Hover Test Facility) Армии состоялось первое успешное наземное испытание перехватчика KKV. Испытывалась работа его систем и двигательной установки без использования ракеты-носителя. Два первых летных испытания планировались на 1998 и 1999 гг., а развертывание десяти эксплуатационных KE-ASAT – в 2000 г. На 1998 ф.г. Армия запросила на работу по системе 80 млн \$, а на 1999 ф.г. – 45 млн \$. Конгресс, правда, согласился дать на 1998 ф.г. лишь 37.5 млн \$.

Однако этих денег Армия уже не получила. В ход реализации проекта опять вмешалась политика.

Закрывать нельзя испытывать

В сентябре 1997 г. состоялась российско-американская встреча на высшем уровне. На ней Борис Ельцин пошел на некоторые уступки в вопросе противоракетных систем театров военных действий. Взамен президент России предложил Билу Клинтону, чтобы США в ближайшем законодательно запретили создание противоспутникового оружия. Президент США не поддержал инициативу Ельцина, а согласился лишь всесторонне изучить ее. Однако даже такой ход переговоров значительно осложнил отношения Клинтон с республиканским большинством в Конгрессе. Американские законодатели заподозрили, что президент США может склониться к российским предложениям. Причем эти опасения не замедлили подтвердиться. При рассмотрении бюджета на 1998 ф.г. Клинтон наложил вето на три программы, использующие противоспутниковые технологии: KE-ASAT (37.5 млн \$), Clementine 2 (сближение с астероидом, разработка систем точной навигации на микро-спутниках; 30 млн \$) и перспективный космолан ВВС США (10 млн \$). Ликвидируя финансирование KE-ASAT, администрация вновь заявила, что США способны вести противоспутниковую борьбу радиоэлектронными средствами. Республиканцам в Конгрессе не помогли даже доводы, раздавшиеся в защиту системы KE-ASAT после попытки Северной Кореи в конце августа 1997 г. вывести на орбиту свой первый КА.

Капитолийский холм опасался, что администрация Клинтон тайно готовит к московскому саммиту в сентябре 1998 г. договор о полном запрещении противоспутни-

кового оружия. Опровергать эти слухи пришлось даже министру обороны Уильяму Коэну (William Cohen): «Наш подход [к этому вопросу] не ограничивает право США противостоять [угрожающим нам] космическим системам, которые используются для целей, враждебных интересам национальной безопасности Соединенных Штатов».

Однако возобновить полномасштабное финансирование сторонникам KE-ASAT не удалось. Так, сенатор Боб Смит добивался выделения в 2000 ф.г. хотя бы 7.5 млн \$. Конгресс проголосовал «за», но эти деньги Армия израсходовала на другие программы.

В течение последних трех лет перспектива KE-ASAT была совершенно неопределенной. Белый дом стремился убить программу, сенатор Смит и законодатели штата Алабама старались ее сохранить. В письме от 7 сентября на имя председателя Комитета по Вооруженным силам сенатора-республиканца Джона Уорнера (John Warner) Боб Смит пояснил, что 3 млн \$ – этот тот минимум, который необходим для сохранения программы до окончательного выбора, который придется делать уже новой администрации. Если новый президент США примет решение о развертывании системы KE-ASAT, то она может быть создана очень быстро, учитывая ее родство с противоракетной системой EKV-PLV, испытываемой в настоящее время.

По материалам Конгресса США, газеты The Huntsville Times, книги «High Frontier. The U.S. Air Force and Military Space Program» (Air Force History and Museums Program, 1997), Ассоциации американских ученых FAS

Нано-спутники полетят на российских ракетах

И. Черный. «Новости космонавтики»

19 ноября компания OSSS (One Stop Satellite Solutions) сообщила, что надеется совершить переворот в космических запусках, подобный тому, что в свое время сделал Генри Форд для автомобилестроения – создать дешевое средство, доступное многим. Проект предполагает запуск множества 10-сантиметровых наноспутников CubeSat, разработанных Стэнфордским университетом, с помощью российских межконтинентальных баллистических ракет (МБР), снимаемых с вооружения и превращаемых в космические ракетно-носители. Цена запуска 1 кг полезного груза, предлагаемая OSSS, составит примерно 45 тыс \$. Запуск «традиционного» спутника такой же массы будет стоить от 3 до 5 млн \$.

Конечно, можно не связывать себя с аппаратом CubeSat, но, чтобы понять, что сейчас можно «впихнуть» в 1 кг, обратимся к примеру. Учитывая, что карманный микрокомпьютер Palm-3 при весе 193 г имеет большие вычислительные мощности, вписаться в указанную массу вполне возможно. «Мы называем наш спутник

«Младенец в чепчике» (Beanie Baby)», – говорит Роберт Твиггс (Robert Twiggs), профессор Стэнфордского университета и изобретатель «Кубсата», так как спутник имеет размеры коробки с игрушкой аналогичного названия*.

При увеличении размеров, например, до шляпной коробки цены резко возрастают. Спутники, разработанные Твиггсом, способны использоваться для отдельных экспериментов студентами или аспирантами. Однако соединить замысел с практическими решениями было невозможно до тех пор, пока Твиггс не встретился с представителями российской компании «Космотрас». Согласно достигнутому соглашению, советская МБР SS-18, называемая сейчас «Днепр», будет использована для вывода «Кубсатов» в космос.

Созвездие крошечных КА могло бы разместить целую систему приборов в большой области пространства. Обычно такие системы запускаются на низкие орбиты высотой порядка 200 км, вследствие чего срок их жизни невелик – от шести месяцев до года. «Вы знаете, как трудно удерживать внимание студентов колледжа более шести месяцев», – шутит Твиггс.

По материалам SpaceViews

* Соответствует отечественным «пупсам» или американским «барби»

Новости ▶

⇨ Благодаря высокой плотности атмосферы продолжается интенсивный сход с орбиты космических аппаратов, запущенных на относительно высокие орбиты в прошлые годы. В течение сентября–ноября 2000 г. прекратили свое существование:

2 сентября – советский КА «Космос-1278» («Око»), запущенный 19 июня 1981 г.;

7 сентября – советский КА «Космос-955» («Целина»), запущенный 20 сентября 1977 г.;

9 октября – американский КА BATSAT, запущенный 26 февраля 1998 г.;

16 октября – российский КА «Интербол-1», запущенный 2 августа 1995 г. Блок Л, с помощью которого этот аппарат был выведен на рабочую высокоэллиптическую орбиту, сошел с орбиты 13 ноября;

21 октября – германский наноспутник TUBSAT N1, запущенный 7 июля 1998 г.;

24 октября – израильский КА Ofeq-3, запущенный 5 апреля 1995 г.;

30 октября – российский КА «Космос-2306», запущенный 2 марта 1993 г. К дню схода аппарата с орбиты КК США зарегистрировало 23 отделившихся от него объекта;

11 ноября – советский КА «Молния-1», запущенный 27 сентября 1989 г. и известный также как Molniya 1-76. – И.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 2 ноября заместитель генерального директора госпредприятия «Космическая связь» Юрий Домников заявил, что его предприятие планирует в 2002 г. запустить на РН «Протон» три спутника связи серии «Экспресс-АМ». Он отметил, что КА «Экспресс-АМ1» и «Экспресс-АМ22» будут изготовлены совместно НПО прикладной механики и французской фирмой Alcatel. Третий спутник серии будет создан НПО ПМ при участии японской фирмы NEC. – К.Л.

◆ ◆ ◆

⇨ 31 октября главнокомандующий РВСН генерал Владимир Яковлев сообщил о том, что предложение по конверсионному использованию снимаемых с вооружения межконтинентальных баллистических ракет (МБР) в качестве ракетно-носителей военных и гражданских спутников одобрено на самом высоком уровне. В.Яковлев сказал, что примерно 250 российских МБР, которые преобразованы в РН, причем «Доходы от подобного использования ракет могут достигать 20 млрд рублей». Эта сумма может быть потрачена на улучшение жизни военных.

Напомним об успешном запуске пяти спутников на «конверсионной» МБР РС-20, известной на западе как Satan, В.Яковлев сообщил, что теперь для использования в качестве РН будут доступны и другие ракеты, такие как РС-18 (Siletto): «Запуск спутника на «конверсионной» МБР обходится в шесть раз дешевле, чем изготовление и подготовка РН, – сказал главнокомандующий. – А МБР готовы и ждут». – И.Б.

◆ ◆ ◆

⇨ По результатам успешно проведенного РВСН 1 ноября с космодрома Байконур 87-го по счету учебно-боевого пуска МБР РС-18, которая находилась на боевом дежурстве 25 лет, будет принято решение о возможности продления сроков эксплуатации этого ракетного комплекса в войсках еще на один год. Эта МБР служит прототипом РН «Рокет». До конца 2000 г. с космодрома Байконур должна стартовать еще одна МБР Р-18. – К.Л.

Астероид-убийца или эхо лунной гонки?



Д. Гулютин специально
для «Новостей космонавтики»

Необычную загадку загадал исследователям объект, получивший предварительное обозначение 2000 SG344. Он был обнаружен 29 сентября 2000 г. Дэвидом Толеном и Робертом Уайтли при помощи 3.6 м Канадо-франко-гавайского телескопа-рефлектора (CFHT), установленного на горе Мауна-Кеа (Гавайские о-ва). Вскоре после этого было установлено, что через 30 лет, а именно 21 сентября 2030 г. объект имеет шанс столкнуться с Землей. Вероятность такого события 1:500, что соответствует 1 баллу по т.н. 10-балльной Туринской шкале опасности. При этом указывалось, что малое небесное тело может иметь размеры от 30 до 70 м, в зависимости от отражательных способностей. Поэтому столкновение может грозить весьма печальными последствиями. Напомним, что, по оценкам специалистов, объект, известный как Тунгусский метеорит и уничтоживший сибирскую тайгу в радиусе 30 км от эпицентра (что соответствует площади трех территорий Москвы внутри Кольцевой автодороги), имел поперечник в 50 м.

Более тщательные наблюдения и идентификация объекта на более ранних снимках неба, сделанных знаменитым автоматическим телескопом LINEAR начиная с мая 1999 г., позволили уточнить орбиту. Сразу же стало ясно, что столкновение через 30 лет Земле не грозит. Однако исследователей ждала сенсация другого рода. Элементы орбиты объекта оказались весьма близкими к земным, и более того, 30 лет назад он испытал весьма тесное сближе-

ние с нашей планетой. На основании этого Дональд Йоманс – руководитель группы при JPL NASA, занимающейся изучением объектов, сближающихся с Землей, выдвинул гипотезу, что 2000 SG344 может оказаться искусственным объектом, запущенным с Земли 30 лет назад. Именно тогда в самом разгаре была лунная гонка между СССР и США. Если это так, то объект отражает намного больше света, чем астероидное тело и, следовательно, его размеры порядка 15 м и менее. Так чем же в действительности может быть 2000 SG344?

На этот счет существует несколько предположений. В первую очередь, есть основания полагать, что обнаружена 3-я ступень (S-IVB) одной из первых пяти РН Saturn 5, использовавшихся для пилотируемой программы Apollo. При помощи такой ступени осуществлялось выведение на траекторию полета к Луне кораблей Apollo 8, -10, -11 и -12, а также на околоземную орбиту – корабля Apollo 9. Все эти ступени затем уходили на гелиоцентрические орбиты. И лишь дальнейшие полеты предусматривали столкновение S-IVB с Луной с целью проведения сейсмологических экспериментов.

Существует и «советская» версия происхождения объекта 2000 SG344. Так, исследователь Ричард Ковалски считает, что это разгонный блок «Д» РН «Протон», отправивший к Луне нашего легендарного лунного геолога, «Луну-16».

Как бы там ни было, загадку 2000 SG344 сможет решить только будущее. И кто знает, не ждет ли нас впереди встреча со своей космической историей?

Новости ▶

☞ Марс не является геологически мертвой планетой, всего несколько десятков миллионов лет назад на планете происходили бурные вулканические извержения. Свидетельства этого найдены на изображениях, полученных Mars Global Surveyor. На склонах крупнейших и, как считалось, давно потухших вулканов обнаружены относительно недавние потоки лавы. Один из этих вулканов – Гора Элизиум, возвышающаяся более чем на 13 км над окружающей местностью, последний раз извергалась около 20 млн лет назад, другой – знаменитая Гора Олимп, крупнейший вулкан Солнечной системы, был активен менее чем 100 млн лет назад. Оценка времени извержения была сделана по числу метеоритных кратеров, образовавшихся со времени застывания лавы. Как признают сами ученые, такой способ может привести к трех-четырекратной ошибке. Но даже если со времени извержения Горы Элизиум прошло 80 млн лет, это очень мало по сравнению с прежними представлениями, согласно которым вулканизм на Марсе прекратился около 2.5 млрд лет назад.



Не исключено, что в какой-то форме вулканическая активность продолжается и сегодня. – К.Г.



☞ Наступающая марсианская весна заставляет медленно съезжаться голубовато-белые заиндевелые пятна, усеивающие темно-красный песок дюн, скалистые отроги гор и дно кратеров. Проработав всю долгую шестимесячную зиму Марса на орбите, Mars Global Surveyor прислал на Землю снимки сезонных изменений северной полярной шапки и прилегающих к ней холодных областей. На фотографиях виден вал кратера Ломоносов, покрытый инеем зимой и освобожденный от морозного покрова – весной. – К.Г.



☞ Спутник NASA Rossi X-Ray Timing Explorer, предназначенный для изучения кратковременных процессов на рентгеновских источниках, проследил необычно длительную вспышку нейтронной звезды 4U 1820-30. Эта звезда обладает очень близким к ней спутником – белым карликом, с которого на ее поверхность течет поток гелия. Примерно раз в день накопившийся гелий сгорает в 10-секундной термоядерной вспышке, превращаясь в углерод и порождая всплеск рентгеновского излучения. Один из наблюдавшихся подобных взрывов спровоцировал гораздо более мощную термоядерную реакцию, продолжавшуюся более трех часов. «Топливом» для нее послужил, вероятно, накопившийся в течение многих месяцев углерод. За время этой вспышки выделилось количество энергии, которое Солнце излучает примерно за 20 лет. – К.Г.



Открытие выставки «Найди свою звезду»

В.Давыдова. «Новости космонавтики»

30 ноября в Мемориальном музее космонавтики (ММК) состоялась презентация выставки детского изобразительного, технического и научного творчества «Найди свою звезду». Эта выставка – приглашение детям отправиться к звездам по пути, проложенному Маленьким принцем, героем одноименной повести французского писателя Антуана де Сент-Экзюпери. Маленький принц ищет свою звезду, свою планету, свой путь в жизни.

На поиск своей звезды отправились юные участники Международного изобразительного конкурса для детей и юношества «Найди свою звезду», Всероссийского конкурса «Космос» и детского изобразительного конкурса «Созвездие» (Звездный городок). В творческом соревновании участвовали детские и юношеские коллективы из Москвы, Тулы, Новомосковска, Курска, Рязани, Калуги и др. Авторитетное жюри, в состав которого вошли деятели культуры и космонавты, по достоинству оценило фантазию и мастерство юных художников.

Работы победителей и были представлены на открывшейся выставке: модели космических кораблей, рисунки и графические работы, мягкие игрушки в виде инопланетян. В них дети выразили свое представление о космическом будущем человечества, свои размышления о настоящей планете Земля и ее судьбе. На выставке также экспонируются материалы из фондов ММК: документы, фотографии, реликвии, детские книги 1950–1999 гг. С их помощью дети смогут познакомиться с судьбами людей – представителей разных космических профессий.

Праздник детского творчества в гостеприимных стенах ММК состоялся благодаря усилиям сотрудников музея при поддержке Правительства и Комитета по культуре Москвы. На открытие выставки были приглашены почетные гости: космонавты В.А.Джанибеков, А.А.Серебров, Г.М.Гречко, А.И.Лазуткин и видный ученый, бывший начальник ЦНИИ МО И.В.Мещеряков. Космонавты поприветствовали участников и организаторов выставки и пожелали юным талантам добиться творческих успехов и найти свою путеводную звезду, которая приведет к заветной цели. Ребятам были вручены дипломы участников выставки. В заключение торжественной части выступил детский ансамбль народных инструментов.

Выставка пройдет с 1 декабря 2000 г. по 20 марта 2001 г. и будет сопровождаться следующими мероприятиями: в дни школьных каникул состоится Новогоднее космическое представление, которое включает в себя просмотр видеофильмов, космическую викторину с вручением призов победителям; в марте планируется программа «Уроки из космоса» (физика, география); в феврале состоится встреча с художником-космистом.

Дети будут знать и помнить Германа Титова



В московской школе создан музей космонавтики им. Г.С.Титова

О.Мороз специально для «Новостей космонавтики»

24 ноября в школе № 408 состоялся вечер памяти второго космонавта планеты Г.С.Титова.

Родина, патриотизм – эти слова до обидного редко можно услышать в наступившую эпоху коммерции и товарно-денежных отношений. Тем приятнее узнавать о школах, где ребят воспитывают на примерах умных и мужественных соотечественников, прославивших нашу страну на весь мир.

Военно-патриотический музей средней общеобразовательной школы № 408 г. Москвы (ул. Молоствовых, 10в) существует уже 24 года. Космическая тематика появилась в школе два года назад после начала сотрудничества с Федерацией космонавтики России (ФКР) и Ассоциацией космонавтики РФ. Тогда музей впервые посетил президент ФКР, космонавт №2 Герман Степанович Титов, который впоследствии называл нашу школу подшефной. Потом были поездки в Росавиакосмос, ФКР, на предприятия отрасли – НПО машиностроения и РКК «Энергия».

Особенно активную работу среди молодежи развернули ветераны НПОмаш, не без основания рассчитывая привлечь выпускников школы в свой филиал МГТУ им. Баумана. Постоянным гостем стал бывший военный представитель в КБ Королева и ОКБ-52, ныне – ведущий конструктор НПОмаш В.П.Петровский. Беседы со старшеклассниками проводил главный ведущий конструктор программы «Алмаз» И.Ю.Постников.

Руководство музея совместно с ФКР разработало воспитательную программу «Дети и космос». В музее появились экспозиции, посвященные Ю.А.Гагарину, Г.С.Титову, С.П.Королеву, В.Н.Челомею и другим. В гостях у детей побывали летчики-космонавты А.П.Арцебарский, А.Ф.Полещук, вице-президент ФКР В.В.Савинский, которые передали в дар музею уникальные фотографии и экспонаты.

Космическая тема активно входит в повседневную школьную жизнь. Выпускники накануне праздника последнего звонка возлагают цветы на могилы С.П.Королева и Ю.А.Гагарина, в школе отмечают День космонавтики и день рождения Гагарина. Знакомство с космонавтикой позволяет вернуть в школу элемент романтики, воодушевления и энтузиазма, побуждает ребят к поискам нового и расширяет кругозор.

На одной из встреч Г.С.Титов и В.П.Петровский разыграли сцену разговора космонавтов на их «птичьем» языке с сокращениями и специфическими терминами. Как признался потом Петровский, они не готовились заранее, но благодаря цепкой памяти космонавта, к восторгу ребят, без запинки восстановил все сокращения и перевел их на общедоступный язык. В финале сценки В.П.Петровский объявил: «Мы тут наговорили всякого – и, чтобы загладить свою вину перед любителями изящной словесности, Герман Степанович расскажет стихотворение “Тюльпаны Байконура”». Это тоже не было заранее оговорено, и Титов в шутку показал Петровскому кулак за спиной. Но Виктор Петрович, провожавший Титова в космос и знакомый с ним более 40 лет, прекрасно знал, что Герман Степанович может часами читать стихи наизусть, а стихотворение «Тюльпаны Байконура» – его любимое... Это была последняя наша встреча с Титовым, а в ноябре мы провели вечер, посвященный его памяти.

Наши ребята любят свой музей, с огромной признательностью, уважением и благо-



Визит Титова в 408 школу, 14 декабря 1999 г. Герман Степанович танцует вальс с ученицей 11 класса

дарностью относятся к гостям, интересным людям, которые делятся с ними своими знаниями, опытом и воспоминаниями.

На фото в заголовке – вечер памяти Г.С.Титова 24 ноября 2000 г. Среди участников: Л.К.Балясная, В.П.Петровский, В.Г.Кричевский, В.Е.Кулешов, Герой России А.Ф.Полещук, вице-президент ФКР В.В.Савинский.



ГОНКОНГ – ЧЖУХАЙ

Свет и тени китайских аэрошоу

И.Черный. «Новости космонавтики»

КНР продемонстрировала беспрецедентную открытость в области своих космических программ, представив на двух аэрокосмических выставках модели и реальные образцы отечественной ракетно-космической техники. Осознавая таинственность, связанную с этой областью деятельности Китая, приходится только удивляться, с какой небывалой откровенностью ведущие должностные лица Пекина и Шанхая говорили о космических полетах настоящего и будущего.

О первой выставке, проходившей с 21 августа по 22 октября в Музее науки в Гонконге, мы уже писали (см. НК №10, 2000). Кроме всех чудес, показанных на ней, западным наблюдателям почему-то запомнились витрины о «деятельности Компартии на благо китайской космонавтики» и огромные толпы людей, посетивших эти стенды.

С 6 по 12 ноября в Чжухае, центральном городе провинции Гуандун, граничащей с Особым административным округом Макао, прошла главная аэрокосмическая выставка Азии – Третий международный авиакосмический салон Airshow China-2000, в котором участвовали экспоненты из 27 стран мира.

5 ноября на пресс-конференции перед открытием выставки выступил Ху Хунфу (Hu Hongfu), вице-президент Китайской корпорации аэрокосмической науки и технологии CASC (China Aerospace Science and Technology Corporation), заявивший, что цель КНР – посылка на орбиту космонавтов в начале XXI века.

Ху не назвал конкретную дату первого пилотируемого полета: «[Подготовка] к пилотируемому полету технически трудна и включает много аспектов... Мы должны гарантировать юйханьюаням чрезвычайно высокую надежность... Следовательно, Китай должен выполнить еще несколько беспилотных испытаний перед реализацией этого крупнейшего в [нашей] истории достижения...»

В первый день работы салона, 6 ноября, Люань Эньцзе (Luan Enjie), директор Китайского космического агентства CNSA (China National Space Administration) сообщил, что интенсивная подготовка экипажей для полета уже началась: «...Из-за особенностей телосложения китайцев,

первая группа юйханьюаней (космонавтов) будет подготовлена к полету даже лучше, чем американские астронавты и российские космонавты.

Пекинское издание Youth Daily сообщило, что кандидаты выбраны из летчиков китайских ВВС, а также подтвердило прежние предположения, что в кабине Shenzhou будут размещены четыре (!) члена экипажа – т.е. больше, чем в спускаемом аппарате «Союза», на базе которого, как все считают, был создан китайский корабль.

Люань, являющийся заместителем директора Комиссии по науке, технологии и промышленности при Министерстве национальной обороны, рассказал о правительственной стратегии в области космоса на XXI век, которая включает:

- создание технологической инфраструктуры с упором на инновационные исследования для прорыва в ключевых технологиях;
- поощрение и поддержку аэрокосмических предприятий с целью развития коммерческого успеха, установления международных стандартов работы и продвижения космических технологий и их приложений в производство;
- улучшение изделий и средств обучения, чтобы поднять кредит доверия к продукции аэрокосмической отрасли и расширить рынок сбыта;
- ускоренное создание аэрокосмических групп, привлечение талантливой молодежи для формирования высококвалифицированных групп технических специалистов, популяризация аэрокосмических знаний с целью мобилиза-

ции общества в поддержку аэрокосмических разработок;

- использование подходов типа «назначенные приоритеты», «активная поддержка», «адекватная разработка» и «коперирующие исследования» для координации деятельности в области космоса;
- продвижение «Проекта 211» с целью создания единой спутниковой платформы, нового поколения РН и завершения развертывания интегрированной спутниковой системы для использования в интересах народного хозяйства;
- понимание [важности] космической науки и исследований глубокого космоса, а также [приоритетности] проектов пилотируемых полетов.

По утверждению Люаня, на основании «равенства и взаимной выгоды» КНР стремится расширять международное сотрудничество в космосе: «Китай поддерживает лозунг ООН о мирных исследованиях и использовании космоса...

Особенно это касается стран Азиатско-Тихоокеанского региона и активной работы на международном рынке коммерческих запусков.

Китай также поощряет и поддерживает сотрудничество в научных исследованиях и обменах

среди отечественных и зарубежных научных учреждений, особенно в области физики жидкостей, микрогравитации, космического материаловедения, космической биологии и биотехнологии».

От слов – к делу. Космические амбиции КНР предстали перед гостями аэрошоу China-2000 в виде двух огромных (в натуральную величину) ракет семейства «Великий поход» – CZ-3В и CZ-2F. Первая предназначена для запуска коммерческих спутников на геостационарную орбиту, на второй стартовал в космос 20 ноября 1999 г. КК Shenzhou-1, 14 раз облетевший Землю. На выставке сообщалось, что к полету готовится новый вариант корабля, облепченный на 100 кг.

Неизменным интересом гостей салона пользовались стенды и экспонаты, посвященные программе Shenzhou. Коротко напомним: «Шэнь Чжоу» состоит из трех блоков: орбитального, возвращаемого и двигательного модулей. Внешне он подобен «Союзу», но на 10–15% больше.



Макеты ракет-носителей CZ-2C и CZ-2E

20 ноября Китайское государственное почтовое управление решило отпраздновать годовщину исторического запуска космического корабля «Шэнь Чжоу» выпуском блока из двух марок, имеющих интересный треугольный дизайн.



На верхней марке изображен старт ракеты-носителя CZ-2F, на нижней – корабль «Шэнь Чжоу» на орбите. – И.Б.



Космическая пища китайских космонавтов

И выставку в Гонконге, и салон в Чжухае будоражили слухи о предстоящем запуске Shenzhou-2 в конце года. Еще в октябре на Международном космическом симпозиуме в Вашингтоне, Чжан Синься (Zhang Xinxia), президент промышленной корпорации China Great Wall, утверждал, что до посылки первых людей на орбиту в Китае будут проведены еще, по крайней мере, два

запуска беспилотных КК: «[Пилотируемый полет] – грандиозное, сложное и очень дорогое мероприятие. Он очень опасен. Мы должны все тщательно взвесить и продолжать испытания».

Когда его спросили, кто будет первым юнханьюанем, он с улыбкой ответил: «Китаец...»

И еще о «родстве» «Союза» и «Шэнь Чжоу». 3 ноября 1999 г. в Вашингтоне, на Международном семинаре по космическому бизнесу (International Space Business Assembly), отвечая на вопрос: «Правда ли, что китайский пилотируемый КК создан на базе российского корабля «Союз»?», Ло Гэ (Luo Ge), генеральный директор отдела международных связей агентства CNSA, сказал: «Программа продолжается по плану, и мы не видим препятствий на пути. Пока существует финансирование, мы можем запускать, когда нам удобно». Когда вопрос был повторен, Ло ответил, что «космический корабль был разработан, сконструирован и произведен». Он тщательно подбирал



Стенды обеих выставок охотно посещали партийно-правительственные делегации КНР

слова с тем, чтобы сказать что-то не сказав ничего.

Несомненно, что Китай движется к большей открытости своих космических программ. Однако принцип подачи информации – сначала действие, потом комментарий – остается прежним.

По сообщениям AP, France Press, Space Wire и UP.

XVI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС АУКП

М.Побединская. «Новости космонавтики»
Фото автора

Ежегодный, 16-й по счету, Международный конгресс Ассоциации участников космических полетов (АУКП) прошел в Испании в городах Мадриде и Валенсии с 12 по 17 ноября 2000 г. В его работе приняли участие 26 российских космонавтов, 27 американских астронавтов и 15 исследователей космоса из других стран.



Участники Конгресса: Райнхольд Эвальд, Ульф Мерболя и Сергей Авдеев

На церемонии открытия, проходившей в конференц-зале выставочного комплекса «Хуан-Карлос 1» в Мадриде, было отмечено, что XVI Конгресс – последний в уходящем тысячелетии. Участники встречи вспоминали первый Конгресс АУКП, состоявшийся в Париже, а космонавт Валерий Кубасов рассказал корреспонденту *НК* его предысторию.

С инициативой создать общество космонавтов и астронавтов выступила осенью 1984 г. американская сторона. Руководство Советского Союза положительно оценило это предложение, и Институту США и Канады было поручено принять активное участие в организации такого общества. В Москве состоялась встреча четырех советских космонавтов – А.Елисеева, В.Кубасова, А.Леонова, В.Севастьянова и трех американских астронавтов – Р.Швейкарта, Э.Митчелла и М.Коллинза. Два дня космонавты и астронавты

провели в наукограде Пущино под Москвой и два – в солнечной Грузии, где обсуждали предмет деятельности будущего общества космонавтов и астронавтов, формулировали его цели и задачи. Было решено, что главными задачами общества будут популяризация космонавтики, достижений космической науки и обсуждение возможностей использования космических исследований на благо всего человечества. Одобрение на создание Ассоциации участников космических полетов у руководства СССР и США было получено, и уже в следующем, 1985 г. состоялся первый Конгресс. С тех пор каждый год в одной из стран, имеющих своих космонавтов/астронавтов, проходит Международный конгресс АУКП.

На XVI Конгрессе технические заседания проходили по темам: «Безопасность экипажа и технические вопросы», «Исследование космоса как двигатель новых технологий», «Международная космическая станция», «Космическая станция "Мир"» и «Будущие проекты». На техническом заседании, посвященном МКС, американской делегацией было представлено несколько докладов, среди них – доклад по программе ВКД на начальном этапе развертывания станции (до 2005 г.). На этом этапе намечено выполнить 168 выходов в открытый космос, что вдвое больше общего количества выходов за всю историю пилотируемой космонавтики США – 78. По программе МКС уже выполнено 10 выходов, на станции побывали 34 человека.

Судьба станции «Мир», кажется, уже окончательно решена, и доклад Сергея Авдеева прозвучал как реквием 15-летнему орбитальному комплексу. Рекордсмен-должитель станции представил ее историю, а также историю станций-предшественниц –

«Салютов». «Биография» «Мира» была представлена не только в фактах, но и в цифрах. Эти цифры были весьма впечатляющи и красноречивы, но мы не будем останавливать на них внимание наших читателей, так как много и подробно писали об ОК «Мир» и напишем еще. Руководитель полетов Владимир Соловьев представил схему затопления «Мира».

Руководитель российской делегации, президент АУКП-Россия Геннадий Стрекалов отметил, что на Конгрессе в Испании прозвучало рекордно большое число докладов (у его участников не было даже времени посмотреть Мадрид). Но, к сожалению, у российской стороны нет финансовой возможности (организация существует только на членские взносы) пригласить с докладами, помимо участников полетов, еще и ученых и специалистов в области космических исследований. Геннадий Михайлович считает, что конгрессы АУКП должны играть значимую роль в повышении престижа профессии космонавта для молодежи, привлекать внимание подрастающего поколения к возможностям исследования космоса.

На Церемонии закрытия Конгресса в Городке науки и искусства в Валенсии наследнику Испанского престола Его Высочеству Принцу Астурийскому был вручен Хрустальный Шлем. Эта награда присуждается Ассоциацией ежегодно за личный вклад в дело развития и пропаганды идеи Конгресса. С 1985 г. Хрустальный Шлем вручался таким выдающимся личностям, как Жак-Ив Кусто, Олег Газенко, Борис Раушенбах, Ганс-Дитрих Геншер. Юрию Гагарину и Айзеку Азимову награда присуждалась посмертно.

В наступающем 2001 г. исполнится 40 лет историческому старту Юрия Гагарина, и XVII Конгресс планируется провести в Казахстане, откуда начинались дороги в космос первого космонавта планеты Земля и многих других космических первопроходцев.



Александр Шехоян – испытатель ракетно-космической техники

*Года пролетят и растут как дым,
Примером мы станем всем молодым.
И в добром порыве поэта рука
Запишет в историю нас на века!*

25 ноября исполнилось 85 лет Александру Сергеевичу Шехояну – ветерану труда, одному из известнейших испытателей авиационной и ракетно-космической техники.

Свой путь в технику Александр Шехоян начал в 1932 г., поступив на московский опытно-экспериментальный завод №156 генерального конструктора А.Н.Туполева. В 1938 г. по комсомольскому призыву приехал в г.Комсомольск-на-Амуре на авиазавод №126, где работал в сборочном цехе.

В начале Великой Отечественной войны Александр был назначен начальником бригады по сборке и подготовке к полету бомбардировщиков Ил-4 и направлен в Москву, на Центральный аэродром, где бригада начала собирать самолеты для перегона на фронт. Через два месяца бригада была переведена на завод №23 в Филах, где проработала до января 1942 г. По ходатайству командования 113-й

отдельной бомбардировочной дивизии бригада выехала на фронт для проведения работ по восстановлению самолетов непосредственно в местах вынужденной посадки. За годы войны было восстановлено 386 самолетов. О боевом пути А.Шехояна говорят медали «За оборону Москвы», «За оборону Ленинграда», «За оборону Сталинграда», «За освобождение Заполярья», «За взятие Берлина», «За победу над Германией», «За победу над Японией».

На завод №23 вернулись в 1948 г., начав работы в отделе эксплуатации и ремонта с выездами в войсковые части, где эксплуатировались самолеты завода.

В 1952 г., когда завод начал выпускать самолеты генерального конструктора В.М.Мясищева, А.Шехоян был назначен заместителем начальника лётно-испытательной станции.

В 1961 г. завод начал осваивать ракетную технику генерального конструктора В.Н.Челомея. В начале 1962 г. директор завода Д.Осипов вызвал А.Шехояна и поставил задачу подобрать бригаду из лучших специалистов для создания в сжатые сроки стартовых комплексов для ракет УР-200 на полигоне Байконур. Генерал-лейтенант А.Захаров, командовавший полигоном, вместе со своим заместителем А.Войтенко и начальником штаба Ю.Львовым активно помогали вводу в эксплуатацию стартовых комплексов для ракет УР-200, УР-500, УР-100 (объекты 386, 386Д) и созданию жилой зоны площадки 95 («Ленинск в миниатюре»).

Рабочий процесс по созданию новых стартовых комплексов на площадке 90 был организован круглосуточно (сначала левый, а потом правый старт были сданы в 1963 г.). Завод поставил технологическую ракету УР-200, на которой отрабатывались старты и проводились проверки заправочных систем, автономные и комплексные проверки системы управления, отрабатывалось подъемно-транспортное оборудование.

В 1964 г. был проведен первый пуск УР-200. Он был единственным аварийным – все остальные выполнили поставленные задачи. Здесь, на стартовом комплексе, состоялось знакомство А.С.Шехояна с генеральным конструктором В.Н.Челомеем, а также с заместителем генерального конструктора по испытаниям Ю.В.Дьяченко и ведущим конструктором по УР-200 Д.Ф.Орочко.

В первых числах октября 1964 г. В.Челомей пригласил А.Шехояна в свой кабинет в Филах и предложил Александру Сергеевичу должность заместителя главного конструктора ЦКБМ по испытаниям. Так со 2 ноября 1964 г. была открыта новая страница жизни А.Шехояна.

После снятия Н.С.Хрущева (октябрь 1964) начались нападки со стороны Д.Ф.Устинова и Л.В.Смирнова на фирму и лично на В.Н.Челомея. Проекты УР-700 и ЛК-1 были закрыты, но, благодаря М.В.Келдышу и начальнику полигона А.Г.Захарову, «выжила» ракета УР-500 («Протон»), прославившая отечественную космонавтику.

В.Н.Челомей продолжал создавать новые боевые ракеты и осваивать космос. Объем испытательных работ увеличился, росли задачи. По предложению генерального конструктора, на полигоне Байконур была создана Центральная испытательная станция (ЦИБ), а также испытательные подразделения по космической (отдел №80) и боевой (отдел №85) тематике, по подготовке наземного оборудования (отдел №70), отдел обеспечения (отдел №69) и цех №91.

С созданием ЦИБа началось возведение экспериментальных открытых, а затем и шахтных стартов и испытательные пуски ракет УР-100 и УР-100К. На площадках 132 и 175 началось строительство трех шахтных стартов для ракет 15А30 и 15А35. А.Шехоян был назначен председателем Межведомственной комиссии и ответственным представителем Министерства общего машиностроения по космодрому Байконур.

За боевые заслуги и деятельность в мирное время А.С.Шехоян награжден орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени, Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», а также 22 медалями.

Творческий расцвет А.С.Шехояна совпал с работой на предприятиях генерального конструктора В.Н.Челомея, поэтому



Александр Сергеевич прилагает все силы и способности, чтобы прославить доброе имя Владимира Николаевича и показать реальную значимость этой выдающейся фигуры.

А.С.Шехоян продолжает активную деятельность в области популяризации достижений отечественной ракетно-космической техники, работая в Федерации и Ассоциации космонавтики. По его эскизам выполнены многие медали и юбилейные знаки Федерации космонавтики. Александр Сергеевич находится в постоянном творческом поиске.

Демидовские премии и космонавтика

*А.Брусиловский специально
для «Новостей космонавтики»*



Учредитель Демидовских премий П.Н.Демидов (1798–1840) – один из представителей выдающегося семейства уральских заводчиков. Согласно завещанию, премии присуждались – а в

качестве арбитра выступала императорская академия – начиная с 1832 г. и в течение 25 лет после смерти Павла Николаевича. Размер премии был весьма велик: некоторым ученым ее хватало на организацию крупных экспедиций. В числе лауреатов – Ф.И.Литке, И.Ф.Крузенштерн, Н.И.Пирогов (трижды), Д.И.Менделеев и др.

В наши «перестроечные» годы, когда исчезли Ленинская и Государственная премии, по инициативе Уральского отделения РАН и вице-президента Г.А.Месяца, в рамках возрождения исторических традиций Урала, Демидовские премии были восстановлены (с 1993 г.). Благодаря Уральской золото-платиновой компании Научному Демидовскому фонду ежегодно выделяются средства на выплату четырех премий по 10 тыс \$. Премии за крупный вклад в науку присуждаются анонимно (в результате опроса выдающихся ученых), по шести номинациям и только в области естественных наук. Считается, что сама идея и основные принципы присвоения Демидовских премий были положены Нобелем в основу его всемирно знаменитых премий.

Лауреаты Демидовских премий объявляются в ноябре. Церемония награждения проходит в резиденции губернатора Свердловской области, в старинном особняке в Екатеринбурге в начале февраля. Помимо красивой медали, лауреат получает традиционную махитовую шкатулку. На второй год после возрождения Демидовская премия была присуждена академику Б.В.Раушенбаху. Доподлинно известно, что Борис Викторович очень гордится этой наградой. В 1998 г. одним из лауреатов стал О.Г.Газенко – признанный во всем мире лидер космической биологии и медицины.

В этом году один из четырех лауреатов Демидовской премии – академик Н.А.Семихатов, внесший крупный вклад в создание систем управления отечественными ракетными комплексами. Николай Александрович – родоначальник НПО автоматики (г.Екатеринбург), с которым связана большая часть его жизни. С 1992 г. он является советником генерального директора.

«Луноходу» —

30 лет



Д.Востриков. «Новости космонавтики»
Фото Н.Семенова

10 ноября 1970 г. стартовала автоматическая станция «Луна-17», на которой был установлен «Луноход-1». 17 ноября в 6 часов 46 минут станция достигла поверхности Луны, а в 9 часов 17 минут была дана команда «10 метров вперед».

17 ноября 2000 г. исполнилось 30 лет с того момента, когда уникальная самоходная исследовательская лаборатория «Луноход-1» сошла с унифицированной посадочной платформы станции «Луна-17» на поверхность Луны в Море Дождей. В этот день в НПО им. С.А.Лавочкина состоялась пресс-конференция. В ней приняли участие те, кто работали над проектом, готовили программу, разрабатывали логику, управляли аппаратом и получали уникальную информацию, ради которой был запущен «Луноход».

Началась встреча в заводском музее НПО. Среди летных образцов межпланетных станций была организована импровизированная «сцена», на которой разместились приглашенные гости и президиум, в который вошли Станислав Данилович Куликов, руководитель НПО им. С.А.Лавочкина, генеральный конструктор; Владимир Петрович Сенкевич, президент Российской академии космонавтики, начальник комплекса научных отделений ЦНИИмаш; Станислав Гаврилович Кравченко, представитель Росавиакосмоса; Гари Николаевич Роговский, руководитель работ проекта «Е-8»; Владимир Степанович Губарев, журналист, один из тех, кто освещал запуск и работу «Лунохода»; Вячеслав Петрович Довгань, кандидат военных наук, председатель комиссии Федерации космонавтики, водитель «Лунохода».

Станислав Куликов, открывая встречу, напомнил о том, как работало предприятие в 70-е годы, сколько внимания уделялось космической промышленности в нашей стране и какие бурные работы проводились в то время. Рассказал о разработках, предшествовавших «Луноходу», о станциях, которые были запущены ранее (автоматические станции «Луна-1», «Луна-3», -10, -11 и т.д.).

Затем Владимир Сенкевич рассказал о работе в ЦУПе во время запуска и работы «Лунохода». Он поздравил присутствующих от

имени Академии космонавтики, от Института машиностроения и подарил музею НПО фотографию-панораму первой борозды, которую оставил «Луноход» на поверхности Луны.

Конференцию продолжил Вячеслав Довгань: «Я очень рад снова видеть всех, с кем пришлось работать над этим проектом». Он поделился воспоминаниями о том, как проходил набор в экипаж «Лунохода»:

«В июне 1966 г. в обстановке полной секретности из военных было отобрано 45 человек – кандидатов для обучения управлению «Луноходом», о котором на тот момент мы ничего не знали; как всегда, это была закрытая тема. После прохождения медицинской комиссии нас осталось 14. Позднее мы познакомимся с главным конструктором проекта Георгием Николаевичем Бабакиным, и только после этого нам впервые сказали, чем предстоит заниматься. Когда нас спросили, кто хочет управлять луноходом (на расстоянии 400000 км), бы-

ло замешательство, потом робкое поднятие рук. Переписали наши фамилии, после чего Георгий Николаевич взял второй список и сказал: «Вот вы все уже и записаны, 7 человек». То есть после того, как прошли тестовые испытания, руководство уже определило, кто чем должен заниматься».

В состав экипажа «Лунохода-1» вошли: Василий Чубыкин, Андрей Колинченко, Валерий Сапранов, Николай Еременко, Габдухай Латыпов, Николай Иванов и Вячеслав Довгань. После отбора члены экипажа поехали в НИИТрансмаш – изучать шасси «Лунохода», как оно будет бороздить лунную поверхность. Аппарат долгое время испытывался на Земле. Проходили испытания шасси, испытания в термобарокамере. Серьезно готовился экипаж, который должен был управлять аппаратом, что не так уж просто (задержка в передаче команд – 2.5 сек). Под Симферополем была создана специальная площадка – «лунодром», на которой имитировался лунный ландшафт. В создании «лунодрома» принимали участие и члены экипажа, советовали, где и какие сделать кратеры и препятствия. Площадка была вымощена булыжником, один из которых Вячеслав Довгань подарил музею Лавочкина.

В то время космические разработки были особо секретными, и одним из немногих журналистов, которые были допущены освещать закрытые космические темы, был Владимир Губарев. «Нам, журналистам приходилось очень много писать о «Луноходе», две недели он отдыхал (в этот период – лунная ночь), а две недели работал, – вспоминает Владимир. – Мы писали об этом событии каждый день и даже поспорили, сколько тем можно придумать о «Луноходе». У нас получилось 56. Из них 36 принадлежало КБ им. С.А.Лавочкина, 10 тем – Ленинградскому танковому КБ, где были изготовлены шасси и 10 – Борису Непотронову, великому ученому (к сожалению, рано ушедшему).



Ветераны автоматического освоения Луны, 30 лет спустя:

сидят: О.Г.Ивановский (главный конструктор по лунной тематике в 1970 г.), Ю.П.Дельвин (ведущий конструктор в то время), В.А.Коровкина (конструктор), С.Д.Куликов (ген.директор НПО им. С.А.Лавочкина), Г.Н.Роговский (зам.ген.директора НПО);

стоят: В.М.Сапранов (оператор остронаправленной антенны «Лунохода-1»), В.И.Чубыкин (водитель «Лунохода»), Т.Н.Курьшева (конструктор), В.Н.Сморкалов (руководитель группы управления «Луноходом»), Н.Я.Козлитин (оператор остронаправленной антенны), В.Г.Самаль (штурман «Лунохода»), К.К.Давидовский (штурман), В.П.Довгань (водитель «Лунохода»), А.П.Гончаров (руководитель группы управления).



«Луноход-3», так и не побывавший на поверхности Луны

Наряду с «Е-8», была гигантская программа строительства лунной базы, которую разрабатывали в ОКБ-1. Для ее сборки должны были полететь несколько человек. Для изучения Луны создавалась различная техника, на это работала вся космическая индустрия страны, и единственное КБ, которое выполнило поставленную задачу, – было КБ им. С.А.Лавочкина. Вообще «Луноход» был элементом большой лунной программы. Предполагалось, что он (вернее, одна из его модификаций. – *Ред.*) будет работать не только в автоматическом режиме, но и перевозить людей по Луне. Валерий Быковский сидел на луноходе, тренировался ездить на нем, надеясь, что он будет одним из первых советских лунопроходцев.

Это был великий проект. Его невозможно было осуществить, потому что экономическая мощь страны не позволяла этого сделать. Мы только сейчас это понимаем, но тогда мы все воспитывались на великом от-

ношении к космосу; и «Луноход», беспорочно, стал одним из великих достижений.

Многие выступающие отметили, что уровень разработок НПО им. Лавочкина повышается из года в год, благодаря опыту, который приобрело предприятие, разрабатывая первые межпланетные станции. Сегодня НПОЛ занимается не только военными программами, межпланетными станциями, разгонными блоками, но и программой «Спектр» в интересах РАН. Это сложная техника следующего уровня. В проекте есть разработки по доставке грунта с Фобоса (спутник Марса). Недавно осуществили запуски зарубежных спутников, спроектировали разгонный блок.

К сожалению, ценнейший опыт практически некому передать, потому что из-за плохого финансирования много молодых специалистов покинули предприятие. Однако несмотря на трудности коллектив НПО им. Лавочкина готов к новым рабо-



Марсодром НПО им. С.А.Лавочкина и один из марсоходов

там, более сложным и наукоемким, готов выполнять требования сегодняшнего дня в науке и в технике.

Завершилась пресс-конференция вручением членам экипажа медалей, выпущенных к 100-летию со дня рождения С.А.Лавочкина, за большой вклад в развитие НПО.

Затем участники отправились на «марсодром», чтобы посмотреть на работу двух планетоходов с различными конструкциями шасси, которые передвигались по различным видам местности. Разработчики утверждают, что, «побывав на Луне», ученые гораздо лучше представляют, какие условия на других планетах и что необходимо для разработки современных планетоходов.

Новости ▶

Указ Президента Российской Федерации О награждении государственными наградами Российской Федерации участников космической экспедиции на орбитальном научно-исследовательском комплексе «Мир»

За мужество и героизм, проявленные во время космического полета на орбитальном научно-исследовательском комплексе «Мир», присвоить звание Героя Российской Федерации подполковнику Залетину Сергею Викторовичу – космонавту-испытателю, командиру экипажа. Наградить орденом «За заслуги перед Отечеством» 2-й степени Калери Александра Юрьевича – летчика-космонавта, бортиженера. Присвоить почетное звание «Летчик-космонавт Российской Федерации» подполковнику Залетину Сергею Викторовичу – космонавту-испытателю, командиру экипажа.

Президент РФ
В.Путин
Москва, Кремль
9 ноября 2000 г.
№1858

◆ ◆ ◆

Позывной командира экипажа МКС-2 Ю.Усачева – «Флагман», позывной командира дублирующего экипажа первой российской экспедиции посещения МКС В.Токарева – «Рассвет». – *С.Ш.*

◆ ◆ ◆

20 ноября на космодроме Байконур началась подготовка КА «Союз ТМ» №206 и «Прогресс М» №244. Специалисты РКК «Энергия» ведут их подготовку в монтажно-испытательном комплексе на площадке 254 космодрома. – *О.У.*

◆ ◆ ◆

Как объявил 10 ноября пресс-центр РВСН, в соответствии с Федеральной целевой программой развития в ближайшем будущем на космодроме Плесецк планируется создание и ввод в эксплуатацию наземного комплекса модернизированной РН среднего класса «Союз-2», а также первой очереди космического ракетного комплекса «Ангара» с носителями легкого класса «Ангара-1.1», «Ангара-1.2» и тяжелого класса «Ангара-5». Все эти РН будут использоваться для запусков КА по нескольким целевым и коммерческим программам. – *К.Л.*

◆ ◆ ◆

Распоряжением Президента РФ №516-рп от 20 ноября 2000 г. за большой вклад в развитие высшего образования и подготовку высококвалифицированных специалистов объявлена благодарность коллективу Московского государственного технического университета имени Н.Э.Баумана. Указом №1911 профессора института награждены орденами, им присвоены почетные звания. – *И.Л.*

«ПЕРВЫЕ «ШАГИ» «Лунохода»»

В.Куприянов специально
для «Новостей космонавтики»

17 ноября 1970 г. на Луну опустилась автоматическая межпланетная станция (АМС) «Луна-17». С ее посадочной ступени на грунт «сошел» первый в мире планетоход-разведчик «Луноход-1», о котором ныне известно достаточно широко.

Для полноты картины необходимо отметить, что имелись и другие версии луноходов: проект «Аэлита-2» (ОКБ-1), «беличья клетка» (НАТИ) и, наконец, полностью герметичный контейнер, перекатывающийся по Луне за счет изменения положения центра тяжести (ВНИИ-100).

В этой статье речь пойдет о начальном этапе работ по проекту лунохода.

В июле 1963 г. во ВНИИ-100 (ныне ВНИИТрансмаш) приехал представитель ОКБ-1 (РКК «Энергия») Владимир Петрович Зайцев. Он передал директору ВНИИ-100 Василию Степановичу Старовойтову предложение С.П.Королева – разработать «луноход». Об этом вспоминает Александр Леонович Кемурджиан, в то время начальник отдела новых принципов движения, впоследствии – главный конструктор самоходного

ганизована специальная группа для изучения и определения возможных направлений работ по созданию самоходных средств передвижения по поверхности Луны.

Необходимо упомянуть совещание в Харькове, созванное по инициативе ВНИИ-100 и при поддержке ОКБ-1 и МНТС по Ки (Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям) АН СССР в марте 1964 г. Там была предложена рабочая гипотеза модели лунного грунта для проектирования системы передвижения лунохода. ВНИИ-100 добивался утверждения этой модели в АН СССР, но этого не произошло.

Лунный грунт в марте 1964 г. виделся таким (цитирую по отчету ВНИИ-100): «Силикатная порода в пенно-пористом или раздробленном состоянии, состоящая из 40–70% SiO₂, 10–30% Al₂O₃, остальное – окислы железа, кальция, калия, натрия, магния, что соответствует вулканическим туфам, шлакам или пирокластическим материалам на Земле. Структура вещества сильно переработана под воздействием вакуума, жестких излучений, солнечного ветра и метеорных ударов, приводящих к иссечению породы и формированию особого грунта «лунита», не имеющего прямых аналогов на Земле. Прочность наружного покрова 0.2–1.0 кг/см²».

С помощью НИИ камня и силикатов (НИИКС) АН Армении было выбрано местонахождение материалов с наиболее близкими механическими свойствами. Ими оказались образцы пемзы, вулканического шлака и туфа Арктиского месторождения в Армении.

Уже в первом отчете №642524 «Определение возможности и выбор направления в создании шасси аппарата Л-2», подготовленном во ВНИИ-100, слово «луноход»* употреблялось широко. В завершающем разделе отчета наряду с объектом Л-2 упоминается и Л-5 для обеспечения пилотируемой программы. Документ был подготовлен очень быстро – дата завершения печати отчета – 17.06.1964.

31 мая 1964 г. в институт приехал С.П.Королев со своими соратниками – Михаилом Клавдиевичем Тихонравовым, Сергеем Сергеевичем Крюковым, Анатолием Петровичем Абрамовым, Владимиром Васильевичем Молодцовым и, конечно, В.П.Зайцевым, который «вел» проект лунохода и курировал ВНИИ-100.

* Трогательная подробность: машинистка, управляя текст, исправила первую букву слова «луноход» с заглавной на строчную.

Гостей принимали в воскресенье, когда в институте было меньше народа. С.П.Королеву показали круговой грунтовыи канал для испытаний ходовой части, прототип прибора для оценки несущей способности грунта Луны, а самое главное – проектные разработки лунохода с различными вариантами способов передвижения. Перебрав винтовые, шагающие, кувыркающиеся, перекатывающиеся и другие экзотические движители, выбрали два основных – гусеничный и колесный.

Официально поручение институту о создании шасси лунохода поступило 10 февраля 1965 г. в Решении №23 Военно-промышленной комиссии (ВПК) при ЦК КПСС и Совете Министров СССР.

Луноход имел два варианта: 1) с гусеничным движителем, 2) с колесным движителем.

Колесный движитель в первом варианте имел «4 колеса диаметром 1100 мм», т.е. два по бортам и пятое измерительное колесо для определения пройденного пути.

Восьмиколесное шасси впервые появляется в следующем отчете, №652519 «Разработка шасси самоходного автоматического аппарата для исследования Луны по теме «Шар» (эскизный проект)», в варианте повышенной надежности.

К середине 1965 г., когда ВНИИ-100 был готов приступить к конструкторско-экспериментальной работе над летным образцом лунохода, С.П.Королев решил передать работу по созданию АМС для исследования Луны и планет, в том числе и лунохода, коллективу ОКБ им. С.А.Лавочкина. Именно в Георгии Николаевиче Бабакине он увидел человека, которому можно доверить техническое, научное и организационное руководство этими проектами.

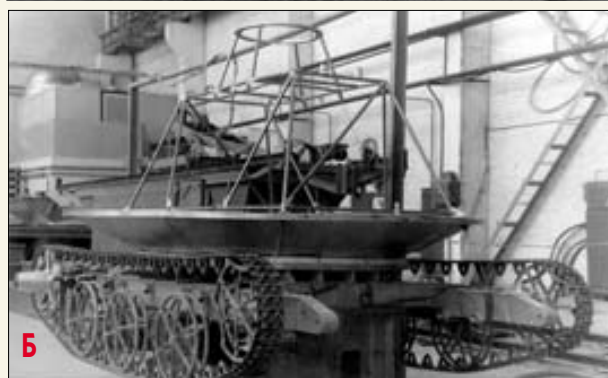
В ноябре 1965 г. был заключен договор между ВНИИ-100 и ОКБ им. С.А.Лавочкина. ВНИИ-100 сосредоточился на создании самоходного шасси с блоком автоматического управления движением и системой безопасности движения с комплектом информационных датчиков. При этом учитывались условия доставки на космическом аппарате, условия эксплуатации на Луне, ограничения по массе, отсутствие возможности ремонта и техобслуживания, ограничения по энергопотреблению, температурное состояние, специфика телеуправления в связи с удаленностью объекта и оценка местности только по телевизионному изображению.

Работы проводили три конструкторские бюро ВНИИ-100 по трем направлениям:

- обшемашинные разработки (руководитель – Виктор Иванович Комиссаров);
- разработка узлов и отдельных механических систем (руководитель – Георгий Николаевич Корепапов);
- разработка узлов управления, электрических схем и измерительной аппаратуры (руководитель – Петр Николаевич Бродский).

Очень серьезной проблемой было создание пар трения, способных длительное время работать в условиях вакуума и больших перепадов температур, по предварительному ТЗ от ОКБ-1: $p=10^{-8}$ мм рт.ст. и $T=-150...+150^{\circ}\text{C}$. В этой работе отличились И.И.Розенцвейг, В.М.Тарасов, Л.О.Вайсфельд, Л.А.Кузнец, С.А.Шепель, А.В.Мицкевич.

Фото из архива А. Кемурджиана



Первые действующие макеты шасси предшественника «Лунохода», 1965 год.
А) с колесным движителем; Б) с гусеничным движителем

шасси лунохода, зам. директора института по космической тематике, д.т.н., профессор.

Вслед за этим поступило письмо 12-го управления Государственного комитета оборонной техники (ГКОТ) СССР №12/394 от 13.09.1963, в котором предписывалось: «В соответствии с поручением председателя ГКОТ СССР Зверева С.А., в отделе новых принципов движения ВНИИ-100 должна быть ор-



Александр Леонович Кемурджиан – главный конструктор самоходного шасси луноходов и марсоходов, аппарата для передвижения по поверхности Фобоса, приборов для измерения физико-механических свойств грунтов Луны, Марса, Венеры и Фобоса, д.т.н., профессор, лауреат Ленинской премии

С.П.Королев предлагал поставить экспериментальную установку на одном из «отрабочных» кораблей, предназначенных для выхода космонавта в открытый космос. Однако ВНИИ-100 не воспользовался этой возможностью. Отдельные экспериментальные узлы и устройства будущего лунохода прошли испытания в условиях космического полета. Так, на АМС «Луна-10» (31.03.1966) и «Луна-11» (24.08.1966) был установлен экспериментальный редуктор Р-1, который работал в открытом космосе, и специалисты ВНИИ-100 получили сведения с орбиты Луны о его работоспособности, КПД и температуре. В разработке Р-1, его отработке и обработке телеметрической информации принимали участие М.И.Маленков, Л.О.Вайсфельд, Н.Э.Горевой, Г.П.Родионов под руководством В.И.Комиссарова.

По идее ВНИИ-100 (с участием профессора Игоря Ивановича Черкасова в части методики) в ОКБ им. С.А.Лавочкина был разработан и изготовлен прибор «Грунтомер», установленный на станции «Луна-13» (старт 21.12.1966, посадка на Луну 24.12.1966), позволивший инструментальными методами оценить характеристики грунта в месте посадки АМС (основные разработчики от ВНИИ-100 – В.В.Громов, П.Н.Бродский, Л.Н.Михайлов, от ОКБ им. С.А.Лавочкина – А.А.Мусатов, В.В.Михеев, А.А.Морозов, И.А.Савенко).

Другой, не менее сложной проблемой отработки лунохода являлось то, что на Луне сила тяжести примерно в шесть раз меньше земной. Сначала исследование процесса взаимодействия штампов (модели колеса) с грунтом в условиях имитируемой силы тяжести проводили на стенде с падающим контейнером, который был связан с системой грузов. Позднее на специально оборудованном самолете Ту-104 был установлен стенд с грунтовым каналом, на котором исследовались тяго-сцепные характеристики мотор-колеса и влияние на них конструктивных параметров. Была разработана и изготовлена система разгрузки при испытаниях на полигоне, которая обеспечивала постоянство разгрузки конструкции с погрешностью 1%. Моделирование моментов инерции лунохода достигалось с помощью разнесенных грузов.

В создании систем обезвешивания существенную роль сыграли В.Н.Петрига, Ю.А.Хаханов, В.В.Громов. Методы натурно-математического моделирования разрабатывались Ф.П.Шаком, исследования на аналоговых моделях проводились Е.В.Авотиным.

К исходу 1967 г. самоходное шасси было отработано и передано в ОКБ им. С.А.Лавочкина. «Летные» комплекты шасси были отгружены в июле 1968 г. Двигатель состоял из мотор-колес; каждое колесо имело каркас из трех титановых ободьев, обтянутых сеткой из нержавеющей стали (размер ячеек сетки был выбран в результате специального исследования на модели лунного грунта) и снабженных титановыми грунтозацепами. Разработка колес и упругой подвески осуществлялась под руководством М.Б.Шварцбурга при участии Б.В.Гладких. Балансировку и «спицевание» колес выполняли на Харьковском велосипедном заводе. Упругая подвеска мотор-колес – пучковые торсионы без центрального стержня, изготовленные из титанового сплава ВТ-22. Каждый двигатель имел пиротехническое устройство для разблокировки колеса в случае его заклинивания при движении по Луне (разработчик от НИИ «Поиск» – Ю.С.Криулин).

Блок автоматики шасси (БАШ) был построен на релейных схемах, оборудован собственным гироскопическим датчиком крена и дифферента. БАШ управлял движением, контролировал показания датчиков и формировал команду безопасности движения, программировал работу ПРОПа (прибора оценки проходимости), а также преобразовывал сигналы измерительных датчиков и выдавал их в телеметрическую систему. Разработчиками БАШ являлись Л.Х.Коган, Р.Л.Быховская, А.Ф.Соловьев, П.Н.Бродский.

Большую работу выполнили также Ф.А.Шапак, И.С.Болховитинов, Е.В.Авотин (взаимодействие шасси с поверхностью), О.В.Минин, В.Н.Плохих (расчет и выбор теплозащиты), А.Ф.Кудрявцев (анализ и расчет тяговой динамики).

Специалисты ВНИИ-100 предложили пульт управления луноходом при движении его по Луне (Л.Н.Поляков) и разработали методику обучения водителей (Ю.П.Китляш). Сложность управления заключалась в

том, что сигнал (с учетом шифровки, дешифровки, передачи) идет в одном направлении 2.5 сек. Другое обстоятельство – управление по плоскому изображению (во время тренировок, по предложению членов экипажей, на мониторы были нанесены специальные сетки, позволяющие оценивать расстояния до препятствий). На полигоне во ВНИИ-100 имитировали также и особо контрастное освещение поверхности, характерное для Луны.

В 1966 г. в обстановке секретности из военных выбрали 18 водителей. Когда им объявили, в качестве кого их будут готовить, то четверо сразу же отказались; трое ушли позднее. Оставшиеся были разделены на два экипажа: Николай Еременко, Игорь Федоров, Габдулхай Латыпов (он первым «свел» «Луноход-1» на поверхность Луны с посадочной ступени), Вячеслав Довгань (осуществил первое перемещение «Лунохода-2» по Луне), Валерий Сапранов, Николай Козлитин, Константин Давидовский, Викентий Самаль, Альберт Кожевников, Василий Чубукин, Леонид Мосензов.

Было обустроено несколько полигонов для отработки движения луноходов – в Ленинграде, под Симферополем, на Камчатке. Камчатка оказалась уникальным местом – там можно найти ландшафты почти любой планеты.



Группа ведущих сотрудников, принимавших активное участие в создании самоходного шасси «Лунохода»: Хаханов Юрий Александрович, к.т.н., инженер (системы обезвешивания); Болховитинов Игорь Сергеевич, к.т.н. (обоснование надежности шасси); Кемурджиан Александр Леонович, д.т.н., профессор (главный конструктор самоходного шасси планетоходов); Довгань Вячеслав Георгиевич, один из водителей «Лунохода»; Комиссаров Виктор Иванович, начальник общемашинного КБ (создание машины как комплекса); Сологуб Павел Степанович, к.т.н., начальник отдела общемашинных разработок; Корепанов Георгий Николаевич, начальник КБ узловых разработок (редуктор Р-1, ходовая часть, подвеска, торсионы, все узлы, из которых состояло шасси); Гладких Борис Васильевич, к.т.н. (работал в КБ Корепанова Г.Н. в группе ходовой части)

К пускам подготовили три модификации лунохода. «Луноход-3» запускать не стали, скорее всего, по конъюнктурным соображениям.

19 февраля 1969 г., за полгода до полета американского Apollo 11, стартовала ракета-носитель «Протон» с первым экземпляром лунохода. На 52-й секунде полета (со слов В.Г.Довганя) разрушился головной обтекатель носителя (по другой версии – возникли отклонения ракеты от траектории выведения) – и сразу вслед за этим сработала система аварийного отключения двигателей. Следующую попытку запустить луноход предприняли только в ноябре 1970 г., и она стала успешной.

Биографии членов экипажей

(подготовлены С.Шамсутдиновым)

ОСНОВНОЙ ЭКИПАЖ

КОМАНДИР ТК и ПИЛОТ МКС

Юрий Павлович Гидзенко
Полковник ВВС
Космонавт РГНИИ ЦПК
329-й космонавт мира
83-й космонавт России



Юрий Гидзенко родился 26 марта 1962 г. в селе Еланец Еланецкого района Николаевской области, Украина. В 1979 г. он окончил 10 классов средней школы №59 в Кишиневе, Молдавия. В 1979–1983 гг. учился в Харьковском ВВАУЛ им.Грицевца.

После окончания училища до 1987 г. Ю.Гидзенко служил летчиком, затем ст.летчиком в составе 684-го истребительного авиаполка 119-й авиадивизии ВВС Одесского военного округа, г.Тирасполь, Молдавия. Летал на МиГ-21 и МиГ-23М.

26 марта 1987 г. решением ГМВК Ю.Гидзенко был отобран в качестве кандидата в космонавты и 6 октября 1987 г. зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. С декабря 1987 по июнь 1989 гг. он прошел ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1989–1994 гг. Ю.Гидзенко готовился в составе группы космонавтов по программе полетов на ОК «Мир». В 1994 г. он заочно окончил Московский государственный университет геодезии и картографии.

С июля по сентябрь 1994 г. Ю.Гидзенко проходил подготовку к полету на ОК «Мир» в качестве командира дублирующего экипажа по программе ЭО-17/Euromir-94 вместе с С.Авдеевым и П.Дуке (ЕКА). С декабря 1994 по август 1995 гг. он готовился в составе основного экипажа по программе ЭО-20/Euromir-95.

Первый космический полет Ю.Гидзенко совершил с 3 сентября 1995 по 29 февраля 1996 гг. на борту КК «Союз ТМ-22» и ОК «Мир» в качестве командира экипажа ЭО-20, вместе с С.Авдеевым и Т.Райтером (ЕКА). Длительность полета – 179 сут 01 час 41 мин 46 сек. Дважды работал в открытом космосе (3 час 35 мин).

В августе 1996 г. Ю.Гидзенко начал подготовку в качестве командира основного экипа-

жа ЭО-24 на ОК «Мир», но в октябре 1996 г. он был переведен в основной экипаж МКС-1 (вместо А.Соловьева). 27 октября 1996 г. Ю.Гидзенко приступил к подготовке к полету на МКС вместе с С.Крикалевым и У.Шепердом.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ Юрий Гидзенко является космонавтом 2-го класса (1996). Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1996), орденом «За военные заслуги» (2000) и медалями.

Юрий Гидзенко женат на Ольге Владимировне, в их семье растут два сына: Сергей (1986 г.р.) и Александр (1988 г.р.). Юрий увлекается игровыми видами спорта, плаванием и теннисом.

Биография Ю.Гидзенко также была опубликована в НК №18, 1995, с.60.

БОРТИНЖЕНЕР ТК и МКС Сергей Константинович Крикалев

Космонавт РКК «Энергия»
209-й космонавт мира
67-й космонавт России



Сергей Крикалев родился 27 августа 1958 г. в Ленинграде (Санкт-Петербург). В 1975 г. он окончил 10 классов средней школы №77 в Ленинграде, а в 1981 г. – с отличием окончил Ленинградский механический институт. В 1981–1985 гг. С.Крикалев работал инженером, ст.инженером в НПО «Энергия». Занимался разработкой бортовой документации и инструкций для космонавтов.

2 сентября 1985 г. С.Крикалев решением ГМВК был отобран в качестве кандидата в космонавты и 10 ноября 1985 г. зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». С ноября 1985 по октябрь 1986 гг. он прошел курс ОКП в ЦПК. 28 ноября 1986 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1986–1988 гг. С.Крикалев проходил подготовку по программе «Буран», а затем был переведен на программу полетов на ОК «Мир». Сергей Крикалев – один из опытных российских космонавтов. Сейчас он выполняет свой пятый космический полет.

С.Крикалев провел в космосе 483 сут 09 час 36 мин 35 сек (в четырех полетах) и выполнил 7 выходов в открытый космос.

Первый полет он совершил с 26 ноября 1988 по 27 апреля 1989 гг. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-7» и ОК «Мир» по программе ЭО-4/«Арагац».

Второй полет – с 18 мая 1991 по 25 марта 1992 гг. в качестве бортинженера КК «Союз ТМ-12» (старт), КК «Союз ТМ-13» (посадка) и ОК «Мир» по программам ЭО-9/Юпо и ЭО-10.

Третий полет – 3–11 февраля 1994 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Дискавери» (STS-60). С.Крикалев стал первым российским космонавтом, совершившим полет на шаттле.

30 января 1996 г. С.Крикалев был назначен бортинженером основного экипажа МКС-1 и с октября того же года приступил к подготовке к полету вместе с Ю.Гидзенко и У.Шепердом. Полеты экспедиций на МКС задерживались, и 30 июля 1998 г. С.Крикалев был назначен в экипаж первого шаттла по сборке МКС. Четвертый полет он выполнил 4–16 декабря 1998 г. в составе экипажа «Индевор» (STS-88).

Летчик-космонавт СССР, Герой СССР и РФ Сергей Крикалев является космонавтом 1-го класса (1992). Он награжден медалями «Золотая Звезда» Героя СССР (1989) и РФ (1992), орденом Ленина (1989), орденом Дружбы народов (1992), медалями NASA «За космический полет» (1994) и «За особые заслуги» (1999). С.Крикалев удостоен звания Офицера ордена Почетного легиона (Франция, 1989).

Сергей Крикалев женат на Терехиной Елене Юрьевне, у них дочь Ольга (1990 г.р.). Сергей увлекается высшим пилотажем, плаванием, горными лыжами и виндсерфингом.

Подробная биография С.Крикалева опубликована в НК №1, 1999, с.71.

БОРТИНЖЕНЕР-2 ТК и КОМАНДИР ЭКСПЕДИЦИИ МКС-1

Уильям МакМайкл Шеперд
(William McMichael Shepherd)
Капитан 1-го ранга (Кэптн) ВМС США
Астронавт NASA
211-й астронавт мира
122-й астронавт США



МКС-1 и КК «Союз ТМ-31»



Уильям Шеперд родился 26 июля 1949 г. в Оук-Ридж, шт.Теннесси. В 1967 г. окончил среднюю школу в Скоттдейле, шт.Аризона. В 1971 г. после окончания Академии ВМС США получил степень бакалавра наук по авиакосмической технике, а в 1978 г. – степень магистра наук по механике и океанографии в Массачусеттском технологическом институте.

В 1971 г. У.Шеперд был призван на службу в ВМС США. В следующем году прошел подготовку подводных взрывников и членов экипажей амфибий, после чего получил назначение в 11-ю команду подводных взрывников на военно-морской станции в Сан-Диего, шт.Калифорния. В 1973 г. был переведен в 1-ю команду амфибий, где был командиром взвода и служил в Западной части Тихого океана и на Аляске.

В 1975–1978 гг. он учился в Массачусеттском технологическом институте и защитил там диссертацию магистра наук. Затем был направлен во 2-ю команду амфибий в Литтл-Крик (шт.Вирджиния), где был оперативным офицером. В 1983 г. после службы в Штабе военного персонала ВМС в Вашингтоне был назначен командиром 20-й военной части специальных судов.

В мае 1984 г. У.Шеперд был отобран NASA в 11-ю группу кандидатов в астронавты. После окончания курса ОКП в 1985 г. он получил квалификацию специалиста полета и занимался обеспечением стартовых операций в Космическом центре им.Кеннеди.

Первый космический полет совершил 2–6 декабря 1988 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Атлантиса» (STS-27).

Второй полет выполнил 6–10 октября 1990 г. в качестве специалиста полета на

борту «Дискавери» (STS-41).

Третий полет совершил с 22 октября по 1 ноября 1992 г. в качестве специалиста полета экипажа STS-52.

С марта 1993 по январь 1996 гг. У.Шеперд занимался программой МКС. 30 января 1996 г. У.Шеперд и С.Крикалев были объявлены членами первого экипажа МКС (полет тогда намечался на май 1998 г.). 16 октября 1996 г. У.Шеперд приступил к подготовке к полету в составе экипажа МКС-1 вместе с Ю.Гидзенко и С.Крикалевым. Это его четвертый полет.

У.Шеперд является членом Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA). Имеет авиационную награду имени астронавта NASA Стивена Торна.

Уильям Шеперд женат на Бет Стрингхэм. Он увлекается различными видами плавания и работой в собственном гараже.

ДУБЛИРУЮЩИЙ ЭКИПАЖ

КОМАНДИР ТК и ПИЛОТ МКС Владимир Николаевич Дежуров



**Полковник ВВС
Космонавт
РГНИИ ЦПК
325-й космонавт
мира
81-й космонавт
России**

Владимир Дежуров родился 30 июля 1962 г. в поселке Явас Zubovo-Полянского района в Мордовии. В 1983 г. он окончил Харьковское ВВАУЛ им.Грицевца, в 1994 г. – ВВА им.Гагарина (заочно). В 1983–1987 гг.

В.Дежуров служил летчиком, ст.летчиком в составе 119-й авиадивизии ВВС Одесского военного округа.

6 октября 1987 г. В.Дежуров был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1987–1989 гг. прошел курс ОКП, и 21 июля 1989 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. После этого В.Дежуров начал готовиться по программе полетов на ОК «Мир».

Свой первый космический полет длительностью более 115 суток В.Дежуров совершил с 14 марта по 7 июля 1995 г. на борту КК «Союз ТМ-21» (старт), ОК «Мир» и «Атлантиса» (посадка) в качестве командира экипажа ЭО-18 вместе с Г.Стрекаловым и Н.Тагардом (США).

ционный институт им.Орджоникидзе. С июля 1984 по июнь 1994 гг. М.Тюрин работал инженером 292 отдела НПО «Энергия». Занимался разработкой методик работы экипажей транспортных кораблей «Союз ТМ».

1 апреля 1994 г. М.Тюрин решением ГМВК был отобран в качестве кандидата в космонавты и 16 июня 1994 г. зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия». С октября 1994 по апрель 1996 гг. он проходил курс ОКП в ЦПК. 25 апреля 1996 г. решением МВКК ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя. 13 июня 1996 г. М.Тюрин был назначен на должность. Имеет степени бакалавра наук по аэрокосмической технике (1978) и магистра наук по механике (1979).

С 1978 г. К.Бауэрсокс служит в ВМС США. В 1981 г. он стал морским летчиком и служил пилотом А-7Е на авианосце Enterprise. В 1985 г. окончил Школу летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс.

В июне 1987 г. К.Бауэрсокс был отобран NASA кандидатом в 12-ю группу астронавтов. В августе 1988 г. он окончил ОКП в качестве пилота шаттла. К.Бауэрсокс совершил четыре космических полета.

Первый полет – 25 июня – 9 июля 1992 г. в качестве пилота «Колумбии» (STS-50).

В 1996 г. приступил к подготовке по программе МКС в составе группы космонавтов. 20 октября 1997 г. он был назначен в дублирующий экипаж МКС-1 и основной экипаж МКС-3 вместе с М.Тюриным и К.Бауэрсоком.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ Владимир Дежуров является космонавтом 2-го класса (1996). Он награжден медалью «Золотая Звезда» Героя РФ (1995), медалью NASA «За космический полет» (1995) и юбилейными медалями.

Владимир женат на Елене Валентиновне. У них две дочери: Анна (1983 г.р.) и Светлана (1987 г.р.). Владимир увлекается спортивными играми.

Подробная биография В.Дежурова опубликована в *НК* №6, 1995, с.56.

ность космонавта-испытателя отряда космонавтов РКК «Энергия».

В 1996–1997 гг. Михаил Тюрин проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе ОК «Мир», в июле 1997 г. был переведен на программу МКС. 20 октября 1997 г. М.Тюрин был назначен в дублирующий экипаж МКС-1 и основной экипаж МКС-3 вместе с В.Дежуровым и К.Бауэрсоком. Это его первая экипажная подготовка.

Михаил женат на Татьяне Анатольевне, они имеют дочь Александру (1982 г.р.). Михаил увлекается парусным спортом и горными лыжами.

Второй полет – 2–13 декабря 1993 г. в качестве пилота «Индевор» (STS-61).

Третий полет – с 20 октября по 5 ноября 1995 г. командиром «Колумбии» (STS-73).

Четвертый полет – 11–21 февраля 1997 г. командиром «Дискавери» (STS-82).

20 октября 1997 г. Бауэрсокс был назначен командиром экспедиции дублирующего экипажа МКС-1 и командиром экспедиции основного экипажа МКС-3 (позднее в экипаже МКС-3 он был заменен Ф.Калбертсоном).

К.Бауэрсокс женат, имеет двоих детей. Кен увлекается лыжами, парусным спортом.

Подробная биография К.Бауэрсокса опубликована в *НК* №5, 1997, с.73.

БОРТИНЖЕНЕР ТК и МКС

Михаил Владиславович Тюрин



**Космонавт РКК
«Энергия»
Опыта космических
полетов не
имеет**

Михаил Тюрин родился 2 марта 1960 г. в городе Коломна Московской области. В 1984 г. он окончил Московский авиа-

БОРТИНЖЕНЕР-2 ТК и

КОМАНДИР ЭКСПЕДИЦИИ МКС-1

Кеннет Дуэйн Бауэрсокс



**(Kenneth Dwane
Bowersox)
Капитан 1-го
ранга ВМС США
Астронавт NASA
271-й астронавт
мира, 170-й ас-
тронавт США**

Кеннет Бауэрсокс родился 14 ноября 1956 г. в Портсмуте, шт.Вирджи-



Биографии членов экипажа полета STS-92

(подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам NASA)

КОМАНДИР ЭКИПАЖА

Брайан Даффи
(Brian Duffy)



Полковник ВВС США
267-й астронавт мира
167-й астронавт США

Брайан Даффи родился 20 июня 1953 г. в Бостоне, шт.Массачусеттс. Имеет степени бакалавра наук по математике (1975) и магистра наук по системному управлению (1981). С 1975 г. после окончания Академии ВВС Б.Даффи служит в ВВС США. В 1976 г. он стал летчиком. Проходил службу на авиабазе Лэнгли, шт.Вирджиния, а с 1979 г. – на авиабазе Кадена на острове Окинава в Японии. Там он летал на F-15 до 1982 г.

После возвращения из Японии Б.Даффи прошел обучение в Школе летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс и в 1983–1985 гг. был руководителем испытаний F-15 на авиабазе Эглин во Флориде. Даффи имеет налет более 5000 часов на 25 типах самолетов.

В июне 1985 г. Б.Даффи был отобран в 11-ю группу кандидатов в астронавты NASA. ОКП

окончил в июле 1986 г. с квалификацией пилота шаттла. Являлся техническим помощником директора по операциям летных экипажей. Б.Даффи совершил четыре космических полета.

Первый полет – с 24 марта по 2 апреля 1992 г. в качестве пилота «Атлантиса» (STS-45) с лабораторией ATLAS-1.

Второй полет – с 21 июня по 1 июля 1993 г. пилотом «Индевора» (STS-57) с лабораторией Spacelab-1.

Третий полет – 11–20 января 1996 г. командиром «Индевора» (STS-72).

3 февраля 1998 г. Даффи был назначен командиром STS-92. Это был его четвертый полет.

Б.Даффи женат, имеет двоих детей. Подробная биография Б.Даффи опубликована в *НК* №2, 1996, с.46.

ПИЛОТ
Памела Энн Мелрой
(Patela Ann Melroy)



Подполковник ВВС США
397-й астронавт мира
248-й астронавт США

тер штата Нью-Йорк. В 1979 г. она окончила среднюю школу Bishop Kearney в Рочестере. В 1983 г. по окончании Колледжа Уэллсли она получила степень бакалавра наук по физике и астрономии.

В 1983 г. П.Мелрой поступила на службу в ВВС США. Получив в 1984 г. степень магистра по земным и планетарным наукам в Массачусеттском технологическом институте, она была направлена на летную подготовку на авиабазу Риз в г.Люббок, шт.Техас, которую окончила в 1985 г.

В течение шести лет после этого она служила на авиабазе Барксдейл (г.Боссье-Сити, шт.Луизиана) и летала на самолете KC-10 вторым пилотом, командиром и летчиком-инструктором. Она участвовала в операциях Just Cause, «Щит пустыни» и «Буря в пустыне», налетала более 200 часов в боевых и обеспечивающих вылетах.

В июне 1991 г. Памела Мелрой поступила в Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс. По ее окончании была назначена в Объединенную испытательную группу по самолету C-17 и была летчиком-испытателем до отбора в отряд астронавтов.

П.Мелрой имеет налет свыше 5000 часов на более чем 45 различных самолетах.

В декабре 1994 г. П.Мелрой была отобрана NASA кандидатом в астронавты в составе 15-й группы. В марте 1995 г. она приступила к ОКП, которую окончила в июне 1996 г. с квалификацией пилота шаттла. До назначения в экипаж Памела обеспечивала запуски и посадки шаттлов, работала над перспективными проектами.

3 февраля 1998 г. П.Мелрой была назначена пилотом в экипаж STS-92. Это ее первый космический полет. Она последней из своего набора (хотя и не по ее вине) слетала в космос.

Памела Мелрой является членом Общества летчиков-испытателей и Ордена Дедалианцев. Награждена медалью ВВС США «За заслуги» с дубовыми ветвями, Медалью ВВС с дубовыми ветвями, медалью «За достижения в воздухе» с дубовыми ветвями и Экспедиционной медалью с дубовыми ветвями.

Памела замужем за Кристофером Уоллисом. Она увлекается театром, танцами под джаз, чтением, полетами и любит готовить.

Специалист полета-1
Лерой Чиао
(Leroy Chiao)



311-й астронавт мира
196-й астронавт США

Лерой Чиао, сын китайского иммигранта, родился 28 августа 1960 в г.Милуоки штата Висконсин. Имеет степени бакалавра наук по химии (1983), магистра (1985) и доктора (1987) по химическому машиностроению.

В 1987 г. д-р Л.Чиао поступил на работу в корпорацию Hexcel в Дублине, шт.Калифорния. Здесь в течение двух лет он занимался разработкой процессов производства перспективных аэрокосмических материалов. С 1989 г. Лерой Чиао работал в Ливерморской национальной лаборатории им.Лоуренса, шт.Калифорния, где занимался исследовательскими работами по созданию композитных материалов.

Л.Чиао – летчик-любитель, имеет лицензию на полеты по приборам и около 1100 часов налета на различных самолетах.

В январе 1990 г. NASA отобрало Лероя Чиао кандидатом в 13-ю группу астронавтов. В июле 1991 г. он окончил ОКП и получил квалификацию специалиста полета. Занимался проверкой матобеспечения компьютеров шаттла в Лаборатории авиационной интеграции. Он совершил три космических полета.

Первый полет – 8–23 июля 1994 г. на борту «Колумбии» (STS-65) с лабораторией IML-2 в качестве специалиста полета.

Второй полет – 11–20 января 1996 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевора» (STS-72). Совершил два выхода в открытый космос.

9 июня 1997 г. Л.Чиао был назначен в экипаж STS-92.

Лерой Чиао холост. Его подробная биография опубликована в *НК* №2, 1996, с.47.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-2
Уильям Сарлес «Билл»
МакАртур младший
(William Surles «Bill»
McArthur, Jr.)



Полковник Армии США
302-й астронавт мира
190-й астронавт США

Билл МакАртур родился 26 июля 1951 г. в Лоринбурге, штат Северная Каролина. В 1973 г. по окончании Военной академии США в Вест-Пойнте ему была присвоена степень бакалавра по прикладным наукам и машиностроению, и он стал служить в Армии США.

Сначала он служил в 82-м воздушно-десантном дивизионе в Форт-Брэгге, шт. Северная Каролина. В 1976 г. стал армейским летчиком и проходил службу в Южной Корее. В 1978 г. получил назначение в 24-й авиабатальон в г. Саванна, шт. Джорджия.

В 1983 г. в технологическом институте Джорджии У. МакАртур получил степень магистра по аэрокосмическому машиностроению и до 1986 г. был ассистентом профессора на факультете механики в Вест-Пойнте. В 1987 г. У. МакАртур окончил Школу летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер и в том же году был переведен в Космический центр им. Джонсона в качестве инженера-испытателя.

У. МакАртур был отобран NASA в 13-ю группу астронавтов в январе 1990 г. В июле 1991 г. он окончил ОКП с квалификацией специалиста полета.

Первый полет совершил с 18 октября по 1 ноября 1993 г. на «Колумбии» (STS-58) с лабораторией SLS-2.

Второй полет выполнил 12–20 ноября 1995 г. на «Атлантисе» (STS-74) по программе второй стыковки шаттла с ОК «Мир».

9 июня 1997 г. У. МакАртур был назначен в экипаж STS-92. Это его третий полет.

Билл женат, в его семье две дочери. Подробная биография У. МакАртура опубликована в *НК* №24, 1995, с. 84.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-3
Питер Джеффри Келсэй
Уайзофф
(Peter Jeffrey Kelsay Wisoff)



294-й астронавт мира
184-й астронавт США

Джефф Уайзофф родился 16 августа 1958 г. в Норфолке, шт. Вирджиния. Имеет степени бакалавра наук по физике (1980), магистра (1982) и доктора наук (1986) по прикладной физике. После окончания Университета Вирджинии в 1980 г. Уайзофф продолжил свое образование и одновременно занимался разработкой лазеров в Стэнфордском университете.

Затем он поступил на должность ассистента профессора на факультет электротехники и компьютеров Университета Райса в Хьюстоне. Здесь он также занимался разработкой новых лазерных источников.

NASA отобрало Дж. Уайзоффа кандидатом в 13-ю группу астронавтов 17 января 1990 г. В июле 1991 г. он завершил курс ОКП и получил квали-

фикацию специалиста полета. Дж. Уайзофф совершил четыре космических полета.

Первый полет – с 21 июня по 1 июля 1993 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-57). Совершил один выход в открытый космос.

Второй полет – с 30 сентября по 11 октября 1994 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-68) с радиолокатором SRL-2.

Третий полет – 12–22 января 1997 г. специалистом полета экипажа «Атлантиса» (STS-81) по программе пятой стыковки шаттла с ОК «Мир».

9 июня 1997 г. Уайзофф был назначен в экипаж STS-92.

Джеффри Уайзофф женат на Тамаре Джерниган (астронавт NASA). Биография Дж. Уайзоффа опубликована в *НК* №1, 1997, с. 73.

СПЕЦИАЛИСТ ПОЛЕТА-4
Майкл Эладио Лопес-
Алегрια
(Michael Eladio Lopez-Alegria)



Капитан 2-го ранга (Командер) ВМС США
334-й астронавт мира, 212-й астронавт США

Майкл родился 30 мая 1958 г. в Мадриде, Испания. В 1980 г. получил степень бакалавра по системотехнике в Академии ВМС США. В 1981–1983 гг. служил летчиком-инструктором в Пенсаколе, шт. Флорида. Затем его направили служить в эскадрилью морской электронной разведки в Роте, Испания. Там он служил пилотом самолета EP-3E.

В 1986 г. он был направлен на двухгодичную совместную программу Военно-морской аспирантуры и Школы летчиков-испытателей ВМС в Пэтьюксент-Ривер. В 1988 г. после ее окончания он получил степень магистра наук по авиационной технике. Затем М. Лопес-Алегрια служил летчи-

ком-испытателем-инженером в Военно-морском авиационном испытательном центре. Его налет на 30 типах самолетов составляет более 4000 часов.

В марте 1992 г. М. Лопес-Алегрια был отобран кандидатом в астронавты NASA. По окончании ОКП в 1993 г. получил квалификацию специалиста полета.

Свой первый космический полет он совершил с 20 октября по 5 ноября 1995 г. в качестве специалиста полета и бортинженера в составе экипажа «Колумбии» (STS-73) с лабораторией USML-2.

9 июня 1997 г. М. Лопес-Алегрια был назначен в экипаж STS-92. Это его второй полет.

Майкл женат, имеет сына. Биография М. Лопес-Алегрια ранее была опубликована в *НК* №22, 1995, с. 52.

Специалист полета-5
Коити Ваката
(Koichi Wakata)



Астронавт NASDA
339-й астронавт мира
4-й астронавт Японии

Коити Ваката родился 1 августа 1963 г. в г. Омия, префектура Саитама, Япония. В 1987 г. он получил степень бакалавра наук по авиационной технике в Университете Кюсю. Там же в 1989 г. он получил степень магистра наук в области прикладной механики.

В 1989–1992 гг. К. Ваката работал инженером в компании Japan Airlines (JAL), сначала в Главном ремонтном управлении в Нарите, а затем в техническом управлении компании. Он занимался исследованиями целостности конструкции транспортных самолетов, а также программой предотвращения коррозии и влиянием окружающей среды на полированную алюминиевую обшивку фюзеляжа и крыльев самолетов Boeing-747, Boeing-767 и DC-10.

В июне 1992 г. К. Ваката был отобран в отряд астронавтов Национального космического агентства NASDA. В 1992–1993 гг. К. Ваката прошел годичный курс ОКП в Космическом центре им. Джонсона (NASA) в США и получил квалификацию специалиста полета шаттла.

Свой первый космический полет он совершил 11–20 января 1996 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-72).

2 июня 1997 г. К. Ваката был объявлен NASA в составе экипажа STS-92. Это его второй космический полет.

Коити Ваката женат, имеет сына. Подробная биография К. Вакаты опубликована в *НК* №2, 1996, с. 49.