НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№6
июнь
2007

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ISSN 1561-1078

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№6 (293), июнь 2007 года

Журнал основан в 1991 г.
компанией «Видеокосмос».
Издается ООО Информационно-
издательским домом
«Новости космонавтики»
под эгидой Роскосмоса
и Космических войск России
при участии постоянного
представительства ЕКА в России,
Ассоциации музеев космонавтики
и РКК «Энергия» им.С.П.Королева

Редакционный совет:

Н.С. Кирдода
вице-президент АМКОС
В.В. Коваленок
президент ФКР, летчик-космонавт
И.А.Маринин
главный редактор
«Новостей космонавтики»
А.Н. Перминов
руководитель Роскосмоса
П.Р. Попович
президент АМКОС, летчик-космонавт
В.А.Поповкин
командующий Космическими войсками РФ
Б.Б. Ренский
директор «R & K»
Н.Н. Севастьянов
президент, генеральный конструктор
РКК «Энергия»
К. Файхтингер
глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Редактор ленты новостей:
Александр Железняков
Компьютерное обеспечение:
Компания «R & K»
Дизайн: Олег Шинькович

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

Адрес редакции:

119121 Москва, ул. Плющиха, д. 42
Тел.: (495) 710-71-53, факс: (495) 247-40-13
E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru
Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru
Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано
ГП «Московская типография №13»
Подписано в печать 26.05.2007 г.
Журнал издается с августа 1991 г.
Зарегистрирован в Государственном
комитете РФ по печати №0110293

Подписные индексы *НК:*
по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497
по каталогу «Пресса России» — 18946

Информационный период
1–30 апреля 2007

№6 (293)
2007
ТОМ 17
июнь

В номере:

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

1 «Союз ТМА-10»: 15-я экспедиция на МКС, 100-й российский космонавт
2 Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-10»
3 Биографии членов дублирующего экипажа
4 Предстартовая подготовка «Союза ТМА-10»
6 Старт в канун Пасхи, или Что тянет туристов в космос? Путевые заметки
9 На стыковку идут новички
10 Программа 15-й экспедиции на МКС
11 Финиш самой длительной экспедиции на МКС
12 Чарлз Симоньи: «Я мог бы поделиться своим опытом для проекта "Клипер"»
15 Итоги полета 14-й основной экспедиции на МКС
16 Полет экипажей МКС-14 и МКС-15. Апрель 2007 года
19 Новый график полетов шаттлов
20 NASA оплатило полеты своих астронавтов до 2011 года

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

22 Сто Героев космоса
23 Медаль Джеймса Ловелла
24 Новости ЦПК имени Ю.А. Гагарина

ЮБИЛЕИ

25 Станиславу Конюхову – 70 лет

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

26 Четвертый «младший брат» шестого поколения. В полете Anik F3
28 На орбите второй китайский «Океан»
30 Китай начал запуски в систему Compass
32 «Днепр» снова в строю
37 AGILE в космосе: первый коммерческий пуск PSLV
41 NFIRE: космический датчик для МБР
43 В погоню за серебристыми облаками

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

46 «Южный крест» для Бразилии
48 Состояние и перспективы МАКС
50 Россия и Индонезия реализуют «Воздушный старт»

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

51 «Высокий старт» – новый проект воздушного запуска
52 Завод на орбите

КОСМОДРОМЫ

54 Космодром Свободный закрыт...
54 ...Но вопросы остаются...
55 Три малые планеты названы в честь космодрома Плесецк

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

56 «...Не является абсолютно невозможным», или Hayabusa идет к Земле!
57 MGS погубила ошибка операторов

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

58 NRO уходит – Саннивейл закрывается
59 Объединенный пусковой альянс переезжает

ВОЕННЫЙ КОСМОС

60 Контроль над космосом на высоте, или «Крона» в Зеленчуке
62 NFIRE: один маленький шаг к ПРО орбитального базирования
64 Самое дорогое: EELV, NPOESS, GPS

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

65 X Конференция Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского
66 Лучшие интернет-ресурсы о космосе и об астрономии. Итоги конкурса ЗАРЯ-2006
67 Новая ракетно-космическая техника в Барселоне

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68 Трудное решение: Королев и твердотопливные ракеты
71 Выпавшее звено

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

На обложке: Чарлз Симоньи на Земле. **Фото Space Adventures**

«Союз ТМА-10»:

15-я экспедиция на МКС, 100-й российский космонавт

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

7 апреля 2007 г. в 20:31:14.194 ДМВ (17:31:14 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки космодрома Байконур стартовыми расчетами предприятий Роскосмоса был успешно осуществлен пуск ракеты-носителя (РН) «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №Ц15000-019) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-10» (11Ф732А51 №220).

В составе экипажа: командир корабля и 1-й бортинженер 15-й основной экспедиции на МКС – космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, полковник ВВС Олег Валерьевич Котов; бортинженер корабля и командир 15-й экспедиции – летчик-космонавт РФ, космонавт-испытатель 3-го класса РКК «Энергия» имени С.П.Королева Федор Николаевич Юрчихин; участник космического полета – гражданин США Чарлз Симоньи. Позывной экипажа – «Пульсар».

В 20:40:02.609 аппарат отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- *наклонение – 51.66° (51.67±0.06);*
- *минимальная высота – 199.05 км (200+7/-22);*
- *максимальная высота – 260.36 км (242±42);*
- *период обращения – 88.80 мин (88.64±0.37).*

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-10» были присвоены номер **31100** и международное обозначение **2007-008A.**

Стартовая масса корабля равнялась 7206 кг, включая 880.2 кг топлива (572.4 кг окислителя и 307.8 кг горючего) в баках комбинированной двигательной установки.

Данный орбитальный пилотируемый космический полет стал 249-м в мире и 102-м – в СССР/России. Произведенный запуск является 61-м по программе МКС. В графике сборки и эксплуатации станции полет «Союза ТМА-10» имел индекс 14S. Для ракеты «Союз-ФГ» это был 18-й старт.

Никто из членов экипажа прежде не летал на корабле «Союз». Федор Юрчихин отправился в космос во второй раз (в первый он летал на шаттле, набрав 10 сут 19 час 57 мин 49 сек). Котов и Симоньи стартовали на орбиту впервые, став 452-м/100-м космонавтом мира/России и 453-м/285-м астронавтом мира/США соответственно.

Запуск «Союза ТМА-10» первоначально планировался на 9 марта, но в октябре 2006 г. (*НК* №12, 2006, с.22) был перенесен на 9 апреля, а в январе этот старт передвинули на 7 апреля.

Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-10»

Командир ТК и бортинженер-1 МКС Олег Валерьевич Котов

Полковник ВВС
Космонавт РГНИИ ЦПК
452-й космонавт мира
100-й космонавт России

Родился 27 октября 1965 г. в Симферополе (Крым, Украина). В 1988 г. окончил Военно-медицинскую академию имени С.М.Кирова в Ленинграде, в 1992 г. – Московский институт промышленной собственности и инноватики по специальности «Патентное дело», а в 1998 г. – Качинское ВВАУЛ (экстерном за два года).

С 1988 г. Олег Котов служит в ЦПК имени Ю.А.Гагарина. В 1988–1993 гг. он являлся помощником ведущего врача-испытателя, а в 1993–1996 гг. служил в должности ведущего врача-испытателя, старшего научного сотрудника ЦПК. Олег Котов занимался проблемами высотной физиологии и влияния факторов космического полета на организм человека. Он получил большой опыт работы по практической подготовке и медицинскому сопровождению тренировок космонавтов по внекорабельной деятельности. Котов также проводил медико-биологическую подготовку экипажей по научной программе в качестве врача-методиста.

9 февраля 1996 г. решением ГМВК Олег Котов был отобран кандидатом в космонавты и 7 июня 1996 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК.

С июня 1996 по март 1998 г. он прошел курс общекосмической подготовки (ОКП). 20 марта 1998 г. Котову была присвоена квалификация космонавта-исследователя, а 1 декабря 1999 г. он получил квалификацию космонавта-испытателя. Он также имеет квалификацию «офицер-водолаз».

С мая по август 1998 г. О.В.Котов прошел подготовку в качестве космонавта-исследователя дублирующего экипажа 26-й основной экспедиции на ОК «Мир», затем готовился в составе группы космонавтов для полета на МКС. В июне 2006 г. он приступил к подготовке к полету в качестве командира ТК «Союз ТМА-10» и бортинженера основного экипажа МКС-15. Для Котова это первый космический полет. Он стал 100-м отечественным космонавтом, стартовавшим в космос.

Олег Котов с 2004 г. является командиром группы космонавтов отряда РГНИИ ЦПК. Награжден медалями «За воинскую доблесть» I и II степени, «За отличие в военной службе» I, II, III степени.

Женат, в семье двое детей: дочь и сын.

Бортинженер ТК и командир МКС Федор Николаевич Юрчихин

Летчик-космонавт РФ
Космонавт РКК «Энергия»
423-й космонавт мира
98-й космонавт России

Родился 3 января 1959 г. в Батуми Аджарской АССР, Грузия. В 1983 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) имени С.Орджоникидзе, факультет «Летательные аппараты», а в 2001 г. – аспирантуру Московского государственного университета сервиса и защитил диссертацию кандидата экономических наук.

В 1983 г. поступил на работу в НПО «Энергия». Работал в должностях: инженер, с 1988 г. – старший инженер, с 1990 г. – инженер 1-й категории, с 1991 г. – ведущий инженер. С ноября 1990 по июнь 1991 гг. являлся руководителем оперативной группы управления плавучего командно-измерительного пункта «Космонавт Юрий Гагарин».

С 1991 г. работал в Главной оперативной группе управления (ГОГУ) ЦУПа, а затем в качестве сменного руководителя группы планирования ГОГУ. В 1995–1997 гг. являлся помощником руководителя полетом по программе «Мир-NASA».

28 июля 1997 г. Федор Юрчихин был отобран в качестве кандидата в космонавты и 14 октября 1997 г. зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия». В 1998–1999 гг. он прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. Ф.Н.Юрчихину была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2000–2001 гг. он готовился в ЦПК в составе группы космонавтов по программе МКС, а 17 августа 2001 г. был назначен в экипаж шаттла STS-112 и в течение года проходил подготовку к полету в Космическом центре имени Джонсона NASA.

Свой первый космический полет Юрчихин совершил 7–18 октября 2002 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Атлантиса» (STS-112) по программе сборки МКС.

С февраля 2004 г. по март 2006 г. он готовился в качестве командира ТК «Союз ТМА» и бортинженера МКС дублирующего экипажа 13-й основной экспедиции. В июне 2006 г. приступил к подготовке в составе основного экипажа МКС-15.

Летчик-космонавт РФ Федор Юрчихин является космонавтом-испытателем 3-го класса. Награжден орденом Дружбы и медалью NASA «За космический полет».

Женат, у него две дочери.

Участник космического полета Чарлз Симоньи (Charles Simonyi)

Гражданин США
453-й астронавт мира
285-й астронавт США

Чарлз Симоньи (урожденный Карой Шимоньи – Karoly Simonyi) родился 10 сентября 1948 г. в Будапеште (Венгрия). Еще в школьные годы он увлекся компьютерами, программированием и космонавтикой, в тринадцать лет стал победителем конкурса юных любителей космонавтики в Венгрии. Наградой для него была поездка в СССР и встреча с советским космонавтом П.Р.Поповичем.

Во время учебы в школе Симоньи подрабатывал ночным сторожем в вычислительной лаборатории, где выучился программировать в машинных кодах на советской ЭВМ «Урал-2». К моменту окончания школы он самостоятельно разрабатывал компилирующие программы.

В 1966 г. в возрасте 17 лет Симоньи уехал из Венгрии и стал работать программистом в компании A/S Regnecentralen в Копенгагене

(Дания). В 1968 г. он переехал в США (американское гражданство получил в 1982 г.) и поступил в Университет Калифорнии в Беркли, который окончил в 1972 г. со степенью бакалавра наук по математике и статистике. Затем он продолжил обучение в Стэнфордском университете, где в 1977 г. получил степень доктора в области компьютерных наук. Параллельно он работал в компьютерном центре университета и в компании Berkeley Computer Corp.

До 1980 г. д-р Чарлз Симоньи работал в Исследовательском центре компании Xerox в Пало-Альто, где, в частности, участвовал в разработке текстового редактора Bravo. В 1981 г. он пришел в компанию Microsoft, где проработал 20 лет. До 1991 г. Симоньи являлся главным архитектором по разработке программного обеспечения. Он возглавлял группу прикладного программирования, которая, в частности, создала программные приложения Word и Excel.

С 1991 г. Чарлз работал в исследовательском подразделении Microsoft Research, где занимался концепцией «интенционального программирования». В 2001 г. Симоньи покинул корпорацию Microsoft и вместе с профессором Грегором Кичалесом основал компанию Intentional Software Corp. по разработке программного обеспечения нового поколения.

Симоньи – опытный пилот многомоторных самолетов. Он имеет лицензии на управление реактивными самолетами и вертолетами. Его общий налет составляет более 2000 часов.

Чарлз Симоньи входит в список самых богатых людей планеты. По оценке журнала Forbes, его состояние оценивается в 1.0 млрд долларов. Чарлз занимается благотворительностью; в частности, в январе 2004 г. он основал «Фонд искусств и науки Чарлза Симоньи» с капиталом в 75 млн долларов. Он также является учредителем профессорской должности в Оксфордском университете по предмету «Общественное понимание науки».

Д-р Симоньи является членом Национальной инженерной академии США, почетным доктором университета в городе Печ (Венгрия), член-корреспондентом Национальной академии наук Венгрии.

В апреле 2006 г. Чарлз Симоньи подписал контракт на космический полет с компанией Space Adventures и с 5 сентября 2006 г. проходил предполетную подготовку в ЦПК по программе экспедиции посещения МКС (ЭП-12).

Биографии членов дублирующего экипажа

Командир ТК и МКС
Роман Юрьевич Романенко
Подполковник ВВС
Космонавт РГНИИ ЦПК
Опыта космических полетов не имеет

Родился 9 августа 1971 г. в городе Щелково Московской области; сын космонавта Юрия Романенко. В 1986 г. окончил 8 классов в средней школе имени В.М.Комарова в Звездном городке. В 1986–1988 гг. был воспитанником Ленинградского суворовского военного училища. После этого поступил в Черниговское ВВАУЛ имени Ленинского комсомола, которое окончил в 1992 г.

С ноября 1992 г. служил помощником командира корабля авиационного отряда авиационной эскадрильи 70-го отдельного испытательного тренировочного авиационного полка особого назначения (ОИТАП ОН) имени В.С.Серегина ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

28 июля 1997 г. решением ГМВК капитан Роман Романенко был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели и 26 декабря 1997 г. зачислен в отряд РГНИИ ЦПК. С января 1998 по ноябрь 1999 гг. прошел общекосмическую подготовку. 1 декабря 1999 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

В 2000–2002 гг. Роман Романенко готовился в группе космонавтов по программе МКС. 20 марта 2002 г. он был назначен в дублирующий экипаж МКС-9 и в апреле 2002 г. приступил к подготовке. Старт основного экипажа МКС-9 тогда планировался на октябрь 2003 г. на шаттле (STS-118), а посадка – на апрель 2004 г. (STS-121). Однако из-за катастрофы «Колумбии» экипажи МКС были переформированы, и в марте 2003 г. Романенко был выведен из экипажа. После этого он готовился в составе группы космонавтов по программе МКС, а в июне 2006 г. был назначен в дублирующий экипаж МКС-15 в качестве командира ТК и экспедиции.

Роман Романенко – военный летчик 3-го класса. Награжден медалями Вооруженных Сил РФ. Женат, в семье двое детей: сын и дочь.

Бортинженер ТК и МКС
Михаил Борисович Корниенко
Космонавт РКК «Энергия»
Опыта космических полетов не имеет

Родился 15 апреля 1960 г. в г. Сызрань Куйбышевской (ныне – Самарской) области (Россия). В 1977 г. окончил 10 классов в средней школе №15 города Челябинска. После окончания школы в течение года работал на Челябинском радиозаводе.

С мая 1978 по май 1980 гг. проходил срочную службу в рядах Советской армии в составе 104-й Гвардейской воздушно-десантной дивизии в районе г. Кировобад, Азербайджанская СССР. Службу закончил в звании младшего сержанта.

В 1980–1986 гг. Корниенко работал в органах внутренних дел города Москвы. Одновременно в 1981–1987 гг. он учился на вечернем отделении МАИ имени С.Орджоникидзе. С 1986 по 1991 гг. он являлся инженером в КБ общего машиностроения (КБОМ) в Москве, а с октября 1991 по апрель 1995 г. Михаил Корниенко работал в коммерческих компаниях.

В апреле 1995 г. он поступил на работу в РКК «Энергия» на должность инженера 2-й категории. Работал в отделе подготовки космонавтов к внекорабельной деятельности.

24 февраля 1998 г. Михаил Корниенко был отобран в качестве кандидата в космонавты-испытатели и 23 марта 1998 г. зачислен в отряд РКК «Энергия». С марта 1998 по ноябрь 1999 гг. он прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. Михаилу была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2000–2001 гг. Корниенко проходил подготовку в составе группы космонавтов по программе МКС, а 1 августа 2001 г. был утвержден бортинженером дублирующего экипажа МКС-8 и приступил к предполетной подготовке (старт и посадка планировались на шаттле).

В марте 2003 г. в связи с катастрофой «Колумбии» и изменением программы полета МКС дублирующий экипаж МКС-8 был расформирован, а Корниенко переведен на общую подготовку по МКС в группу космонавтов.

С июня 2006 г. он готовился в составе дублирующего экипажа МКС-15 в качестве бортинженера ТК и экспедиции.

Михаил женат, у него есть взрослая дочь от первого брака жены.

Биографии подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК и РГНИИ ЦПК

Предстартовая подготовка «Союза ТМА-10»

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

На космодром Байконур корабль был доставлен 12 февраля железнодорожным транспортом. Отметим, что впервые за многие годы «Союз» отправили из РКК «Энергия» в 100-процентной комплектации. После таможенного оформления вагон с аппаратом и вспомогательным оборудованием перевезли в монтажно-испытательный корпус (МИК) площадки 254.

15 февраля расчеты РКК «Энергия» и ФКЦ «Байконур» выгрузили «Союз ТМА-10» из вагона, установили в стенд и приступили к сборке схемы для проведения автономных и комплексных испытаний. Всю вторую половину февраля выполнялись автономные электрические проверки (включения) систем корабля, которые шли в круглосуточном режиме. 2 марта были начаты комплексные испытания аппарата для тестирования взаимодействия всех его систем.

20 марта в МИКе 112-й площадки специалисты ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» приступили к пневматическим проверкам ракеты-носителя (РН) «Союз-ФГ», привезенной на космодром 30 января. В этот день также испытывали на функционирование (делали «засветку») солнечные батареи «Союза ТМА-10». 26 марта состоялась сборка первой и второй ступеней («пакета») ракеты.

По традиции на двух разных самолетах 27 марта на Байконур из Звездного городка прибыли основной и дублирующий экипажи.

28 марта прошла первая тренировка (на сленге испытателей – «отсидка») экипажей в «Союзе ТМА-10». Они осмотрели корабль, осуществили примерку скафандров «Сокол-КВ2» и индивидуальных кресел-ложементов «Казбек-УМ», ознакомились с бортовой документацией и составом выводимых грузов, проверили работу средств радиосвязи и лазерного дальномера, изучили укладки с научным оборудованием и провели занятие по экспериментам. Напомним, что скафандры и смягчающие перегрузки ложементы изготавливаются персонально под каждого космонавта с учетом индивидуальных особенностей фигуры. Сами металлические кресла в спускаемом аппарате – типовые, а полужесткие «вкладыши» делаются по слепку тела.

29 марта на 17-й площадке возле гостиницы «Космонавт» экипажи подняли флаги России, США и Казахстана. Данная церемония символизирует официальный старт заключительного этапа подготовки космонавтов к пилотируемому запуску.

«Благодаря подготовке в ЦПК, во время которой нам дали достаточно знаний техники и навыков, никаких сомнений в успешности полета у нас нет», – подчеркнул Олег Котов на брифинге для журналистов. На замечание о том, что все члены этой экспедиции не имеют опыта полета на «Союзе», Фёдор Юрчихин ответил так: «Советские и российские экипажи начиная с Юрия Гагарина всегда делали что-то впервые, поэтому ничего страшного в этом я не вижу». А Олег добавил: «Мы выбрали позывной «Пульсар» – это звезда с очень стабильной частотой излучения. Постараемся показать точно такую же стабильность и во время нашей работы».

Также 29 марта на заправочной станции площадки 31 баки двигательной установки корабля были заполнены компонентами топлива и сжатыми газами. 31 марта в МИКе 254-й площадки аппарат состыковали с переходным отсеком. 1 апреля был проведен авторский осмотр 220-й машины и выполнена накатка головного обтекателя РН.

В «день смеха» дублирующий экипаж – Роман Романенко и Михаил Корниенко совершили небольшую экскурсию по городу, возложив цветы к памятникам Ю.А.Гагарину и С.П.Королеву и побывав в Гагаринской беседке на берегу Сырдарьи и в городском музее космонавтики.

3 апреля «Пульсары» и «Парусы» во второй раз потренировались в «Союзе ТМА-10». Они осуществили контрольный осмотр корабля в стартовой конфигурации, проверили размещение грузов и научного оборудования, поработали со спутниковыми телефонами Iridium и системами глобального позиционирования. Экипажи также ознакомились с грузовым кораблем «Прогресс М-60» и его органами управления.

Далее у космонавтов состоялась маленькая поездка по Байконуру. Они посетили МИК площадки 112, стартовый комплекс на 1-й площадке и музей космодрома на «двойке» с новой экспозицией после реконструкции, где Чарлза Симоньи особенно тронуло наличие пульта от первой советской ЭВМ «Урал». В тот же день головной блок отправили в МИК 112-й площадки на двухсуточную общую сборку с ракетой.

5 апреля РН «Союз-ФГ» была транспортирована на Гагаринский стартовый комплекс 17П32-5. Там ее установили в вертикальное положение и свели фермы обслуживания. Для проведения генеральных испытаний систем ракеты были состыкованы наземное и бортовое оборудование. 6 апреля Государственная комиссия одобрила составы основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-10». 7 апреля перед запуском осуществлялись доукладка научной аппаратуры в корабль и заправка ракеты-носителя.

По материалам РКК «Энергия», ФКЦ «Байконур», Роскосмоса, РИА «Новости», ИТАР-ТАСС и Интерфакс. Фотографии С.Казака и С.Сергеева

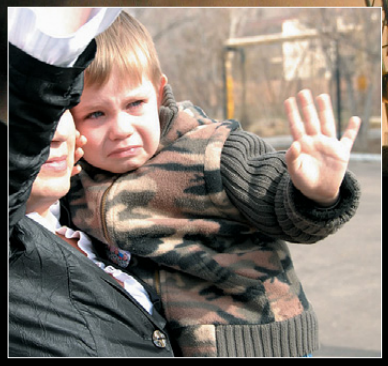
Автономный полет «Союза ТМА-10»

8 апреля на 3-м и 4-м витках полета корабль выполнил двухимпульсный маневр. Включения его сближающе-корректирующего двигателя (СКД) были проведены в 00:15:14 (приращение скорости – 21.35 м/с, время работы – 53.4 сек) и в 01:02:46 ДМВ (19.89 м/с, 49.3 сек). После этого на 4-м витке аппарат находился на орбите с параметрами:

- *наклонение – 51.66°;*
- *минимальная высота – 268.37 км;*
- *максимальная высота – 331.99 км;*
- *период обращения – 90.22 мин.*

Одноимпульсная коррекция (0.86 м/с, 3.5 сек) была осуществлена в тот же день на 17-м витке в 21:31:05 с использованием СКД. Параметры орбиты «Союза ТМА-10» на 18-м витке составляли:

- *наклонение – 51.66°;*
- *минимальная высота – 270.73 км;*
- *максимальная высота – 331.57 км;*
- *период обращения – 90.25 мин.*



Старт в канун Пасхи, или Что тянет туристов в космос?

Путевые заметки

П.Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора

Четко понимая сугубо технический профиль нашего издания, мы стараемся иногда разбавлять содержание очередного номера *НК,* если можно так выразиться, сочинениями на свободную тему. В них автор описывает мысли и чувства, которые испытывает в ходе поездок на различные космические объекты, в ходе посещений интересных мероприятий, связанных с космонавтикой. Таким образом, читателю представляется возможность читать не «деревянные» пресс-релизы, выпускаемые пресс-службами о состоявшемся событии, а более литературные и «живые» путевые заметки, по которым можно так или иначе представить полную картину происходящего. В этот раз речь пойдет о поездке на Байконур на запуск очередной экспедиции посещения, в составе которой был пятый космический турист.

«А может быть, и правда не за горами те времена, когда люди в космос начнут летать в массовом порядке. «По профсоюзным путевкам», как сказал когда-то Королев… Теперь туристы начинают летать с завидной регулярностью, и количество желающих побывать на орбите с каждым годом только растет… Была бы необходимая сумма денег – и сам бы полетел, наверное… А почему нет? Ведь скоро все это будет более доступным для людей, цены будут конкурентоспособными…» С такими мыслями утром 7 апреля я подъехал к терминалу «Космос» во «Внуково-3». К девяти часам здесь уже собралось много журналистов. О принадлежности этих людей к СМИ можно было судить по большим сумкам, набитым кино- и фотоаппаратурой, и по характерным внешним признакам, которые не так просто описать. Другими словами, нужен один только взгляд, чтобы понять – журналист перед тобой или нет.

Обведя глазами всех, я заметил знакомые лица: пресс-секретарь РКК «Энергия» Ирина Гоменюк и Сергей Вальченко из Интерфакса что-то живо обсуждали стоя, держа в руке по газете. «Опять туриста отправляем?» – спросил я. – «Да, это уже перестает удивлять в наше время», – с улыбкой ответил Сергей. Скинув сумку на диван, я включился в живой разговор, ожидая прохождения досмотра перед вылетом… А народ все прибывал и прибывал – казалось, самолет всех не вместит…

Примечательно, что этот старт пришелся в канун Пасхи – одного из самых главных праздников для верующих во всем мире. Настроение от этого было отличным, и в предвкушении хорошей поездки на Байконур находились все без исключения – об этом можно было судить по улыбкам на лицах и доброму смеху.

…Пройдя необходимый досмотр вещей, мы дружными рядами проследовали к трапу самолета и, взобравшись на него с тележками, сумками и рюкзаками, вошли внутрь. Приветливая стюардесса зарделась и вежливо приветствовала каждого. Сервис авиакомпании «Космос», учрежденной РКК «Энергия», как всегда, был на высоте: в этом все еще раз убедились во время полета, который прошел просто замечательно. Отдельным словом благодарности следует отметить превосходный завтрак, который оказался как нельзя кстати. Очень вкусно и сытно, и опять – как всегда.

«И все же: почему людей так тянет в космос? Один из основателей Microsoft… Казалось бы – всего уже добился в жизни, карьеру выстроил, состояние сколотил… Остается только почивать на лаврах… Но оказывается – нет… Не все еще достигнуто в жизни: есть *мечта*, которой суждено сбыться… Наверное, все люди, которые добиваются определенного «потолка» в своей жизни, начинают мечтать о космосе… Как же о нем можно не мечтать, если «все судьбы земные зависят от судеб Вселенной»? Он внутри каждого из нас, и я это точно знаю…» Мысли о предстоящем запуске не покидали меня. Как бы это ни звучало странно, но полет туриста в космос придает практически рядовому старту с очередным экипажем некоторую изюминку и подогревает интерес. Но надо сказать, что в этот раз в одном экипаже с Чарлзом Симоньи на орбиту предстояло лететь 100-му по счету космонавту России – Олегу Котову. И это событие в СМИ будет обязательно отмечено – все мы имеем страсть до круглых чисел и дат. Да и Федор Юрчихин имеет лишь опыт полета на шаттле, поэтому для него это первый старт на «Союзе». Словом, экипаж интересный, о каждом из них можно много рассказать.

…В хорошей компании время, как известно, летит незаметно. Так и вышло: рыбак рыбака видит издалека – и мы легко нашли с коллегами общие темы для разговора по пути на Байконур. Темой номер один, конечно же, был предстоящий запуск. А я периодически поглядывал на бегущие далеко внизу облака за иллюминатором и почему-то думал о том, что делают в данный момент члены экипажа и что чувствуют перед отправлением к звездам…

По характерным ощущениям стало понятно, что мы снижаемся. Я – сразу к иллюминатору: за редкими облаками уже просматривалась коричнево-рыжая пустынная местность, с отдельными солончаками. Здравствуй, Байконур! Мы снова у тебя в гостях. Приземлившись на аэродроме «Юбилейный», наша команда (буду называть ее так, с вашего позволения) неторопливо выгрузилась из самолета и зашагала по бетонке, навьючив на себя тонны съемочной аппаратуры и сумок с вещами. С наслаждением вдыхая байконурский воздух, кажущийся таким свежим и бодрящим после длительного перелета, мы перекидывались фразами, делясь впечатлениями от поездки и планами на сегодняшний день.

Фото С.Казака, ФКЦ

Кстати говоря, пока мы шли к пункту таможенного и паспортного контроля, который находится рядом с ВПП, один впереди идущий человек показался мне очень знакомым. Так и есть! Это Вячеслав Фетисов, руководитель Федерального агентства по физической культуре, спорту и туризму. Честно говоря, сначала я не понял, зачем Вячеслав Александрович прилетел на запуск, но потом все стало ясно: во время одного из сеансов связи новый экипаж МКС должен надеть футболки с символикой «Sochi 2014». Это в некотором роде «пиар-ход» перед принятием

окончательного решения по выбору одного из трех претендентов на звание столицы Зимних олимпийский игр 2014 г., которое должно состояться в ближайшие месяцы. Ради справедливости стоит сказать, что все мы хотим видеть Сочи олимпийской столицей, поэтому целиком и полностью поддерживаем участие экипажей МКС в этой рекламной акции.

…Итак, после «регистрации» нас разместили по автобусам и машинам, и мы отправились на «двойку». Основная группа журналистов разместилась в ПАЗике. По дороге всегда контактные и корректные Ирина Гоменюк и Мария Бочарова рассказали нам о регламенте. Они особо подчеркнули, что, по некоторой информации, на запуск должен прилететь бывший министр обороны РФ, ныне – первый вице-премьер РФ Сергей Иванов со свитой, так что меры безопасности будут приняты усиленные. И это надо было обязательно принять во внимание, чтобы правильно организовать работу прессы и получить необходимую отдачу от поездки.

Незаметно автобус подъехал к гостинице на «двойке», и я сразу вспомнил прошлогодний запуск корабля экипажа с первым бразильским космонавтом Маркусом Понтесом. Правда, тогда мы жили в самом городе, но здесь проводили много времени. Кажется, ничего практически не изменилось. Даже погода была точно такой же – так же светило солнце сквозь редкую облачность, ветер дул с точно такой же силой…

После размещения в гостинице пресс-служба «Энергии» предоставила журналистам хорошую возможность поснимать ракету с кораблем на старте, так называемый «тюльпан»: когда башни обслуживания сведены, вся конструкция напоминает этот степной цветок. Кстати, на Байконуре было теплее, чем в Москве: стояла вполне весенняя погода, так что куртки нам пришлось снять.

Здесь же, на 1-й площадке, президент РКК «Энергия» имени С.П.Королева Н.Н.Севастьянов дал небольшое интервью журналистам. Вопросы были разные, в основном касающиеся предстоящего запуска и готовности экипажа к полету. Но были и другие, весьма интересные… После общения с прессой Николай Николаевич еще некоторое время разговаривал с Вячеславом Фетисовым и Сергеем Крикалевым, летчиком-космонавтом и одним из вице-президентов «Энергии», после чего был сделан ряд снимков на память на фоне ракеты.

Отъезд обратно в гостиницу, завтрак и другие организационные мероприятия особо подробно описывать не буду – все было организовано как по нотам, поэтому все пребывали в хорошем расположении духа. Да и, как уже говорилось, погода была великолепная. Словом, все находились в ожидании…

Фото С.Сергеева

Следует отметить одну деталь. Не буду лукавить, но приезд столь высокой персоны, как Сергей Иванов, несколько осложнил нам работу. Как обычно, мы приехали на 254-ю площадку и начали неторопливо готовиться к встрече с космонавтами. Но в тот момент, когда вся журналистская братия расположилась у стекла «аквариума» (где космонавты надевали скафандры и откуда общались с прессой и почетными гостями), подготовив объективы кино- и фотокамер для съемки, громкими шагами в зал вошел подтянутый представитель службы безопасности С.Б.Иванова и луженым голосом попросил всех удалиться из зала через 15 минут. Честно говоря, это несколько ошарашило, так как общение провожающих с экипажем через стекло «аквариума» – очень важный сюжет, который срочно «перегоняют» в Москву, чтобы он попал в ближайшие выпуски новостей. Про фотокорреспондентов я вообще не говорю: упустишь такую историческую возможность, и все – потом себе не простишь. Так что же – сегодня мы останемся ни с чем? Однако никто особо не спорил – выдержка еще понадобится, и один за другим мы начали «сворачиваться».

Столпившись в коридоре, журналисты буквально не знали, куда себя деть. Образовалась заминка. Тут самые находчивые предприняли попытку прямо в коридоре организовать коротенькое интервью с Мартой Стюарт (Martha Stewart), подругой космической туриста Чарлза Симоньи. В Америке она очень известная ведущая одного из телевизионных проектов и, как и Чарлз, обладает приличным состоянием. Но тут… «телохранители» всех нас вытолкали на улицу и с характерным лязгом закрыли за собой железную дверь. В этот момент надо было видеть удивление и смятение представителей компании Space Adventures (представляет интересы потенциальных туристов при заключении договоров с Роскосмосом на полет), среди которых был и ее президент Эрик Андерсон (Eric Anderson). Марту Стюарт выпихнули на улицу вместе со всеми, причем весьма бесцеремонно, что у нее также вызвало смятение и чувство глубокого непонимания.

Безопасность безопасностью, но чувство такта не помешало бы. По тому, с какой удивленной интонацией переговаривались между собой стоящие рядом иностранцы, на груди которых был бейджик с надписью «V.I.P.» или «Специалисты», можно было судить, что они вовсе не ожидали, что простоят на улице, за закрытой дверью, более часа, пока будет идти «общение» высокопоставленных лиц с экипажем.

Через пару мгновений все тот же мужчина из службы безопасности открыл дверь и объявил, что могут зайти только телеоператоры, и охранники стали запускать внутрь по несколько человек. Хотя, как выяснилось позже, туда удалось проникнуть и наиболее шустрым фотографам, так что кое-кто отснял процесс. Но это удалось далеко не всем, и фактически вся толпа – журналисты, представители Space Adventures, РКК «Энергия», ЦПК и других организаций – была разделена на две части: небольшая группа оказалась внутри, а все остальные – снаружи.

Но что поделаешь, пришлось ждать… Было интересно видеть, как Марта Стюарт с большим любопытством пыталась заглянуть в небольшое окошко снаружи, завешенное плотными жалюзи, чтобы хоть краем глаза увидеть любимого человека. На ее шее висела внушительная фотокамера со вспышкой – наверное, она надеялась собственноручно сделать ряд хороших фотографий на память…

За время пребывания «вне игры» мне удалось пообщаться с Эриком Андерсоном и получить из его уст интересную информацию о перспективах компании Space Adventures и космического туризма в целом. Кроме этого, я «освежил знакомства» со многими людьми, которых давно не видел. Хоть что-то полезное удалось выжать из сложившейся ситуации.

…Время шло, и экипаж должен был уже появиться из дверей, чтобы во всем обмундировании зашагать по расчерченной дорожке к Госкомиссии и почетным гостями: С.Б.Иванову, А.Н.Перминову и Н.Н.Севастьянову. На Байконур в этот раз прилетела

большая делегация школьников города Королева – ребятам был предоставлен шанс увидеть пуск своими глазами. Так вот, под гул всех собравшихся экипаж четко отрапортовал комиссии, прошли какие-то секунды – и все трое уже сидели в автобусе, озаряемые фотовспышками журналистов, пытающихся сделать последние снимки перед отъездом на стартовую площадку. Федор и Олег выглядели веселыми, а вот выражение лица Чарлза, как мне показалось, в какой-то момент сменилось с веселого на несколько задумчивое: вместе с Котовым и Юрчихиным он махал всем на прощание и, наверное, понимал, что выходит на финишную прямую… До осуществления его главной мечты оставалось всего несколько часов…

После отъезда автобуса с экипажем (под громкие аплодисменты) журналистов опять разделили: операторы поехали снимать посадку экипажа в корабль, другие же остались здесь, на 254-й площадке, в пресс-центре.

Время шло томительно долго. Не знаю, сколько чашек чая и газировки было выпито, но мы уже устали ждать. Не физически, благо, в пресс-центре есть все необходимые условия для журналистов, а скорее морально, ведь шел последний отсчет.

…Находясь в полудреме, я услышал чью-то громкую команду: «Выезжаем на стартовую площадку!» На ходу застегивая сумку с фотоаппаратом, вместе со всеми мы быстро выбежали на улицу, где нас ждал уже знакомый нам автобус.

«Ну вот и настал ваш звездный час, господа… Олег и Чарлз, для вас это первый полет, вы так долго его ждали, и какие-то мгновения отделяют вас от заветной мечты… Какими будут ваши первые впечатления? О чем вы будете думать, когда ракета оторвется от стартового стола и устремится в ночную глубину космоса? Счастливы ли вы, осознавая, что этот момент настал?» – думал я, вглядываясь в алмазную россыпь ночного байконурского неба через стекло по дороге на 1-ю площадку. Хотя профессия космонавта и стала в наши дни заурядной, обычной, все же есть в ней существенная привилегия перед всеми остальными. Только им дается возможность прикоснуться к космосу, почувствовать его и рассказать об этом другим после возвращения…

Фото С.Сергеева

Медленно подрулив к отведенному месту для парковки, наш водитель остановился, и мы вылезли с «тюками» наружу. Как и днем, было вполне тепло, но чувствовалось, что на Байконур спустилась вечерняя прохлада. Подойдя к НП, мы увидели, что там уже собралось множество людей. Возникло ощущение, что сейчас будет какое-то феерическое шоу. Среди собравшихся я заметил Грегори Олсена – третьего космического туриста. Переживает, наверное, все эти ощущения вновь, вспоминая свой старт… Вообще здесь было очень много иностранцев. Порой казалось, что их даже больше, чем наших: всюду была слышна английская речь. Итак, все расположились на своих местах и устремили взоры вдаль, где в свете прожекторов сияла она, ракета…

Наконец громким голосом на НП прозвучало знакомое: «Предварительная… Промежуточная… Главная… Подъем!» И все тело ракеты, на мгновение показавшееся таким грациозным и ничего не имеющим общего с массивной железной конструкцией, плавно, как бы нехотя, приподнялось, определяя свое местонахождение, а потом, резко ускорившись, она устремилась ввысь, оглашая всю окрестность громоподобным ревом двигателей. В момент старта весь горизонт окрасился в оранжеватый цвет, стало светло как днем, как будто сутки на мгновение были повернуты вспять… По мере удаления ракеты начали «пробиваться» восторженные крики толпы… И я опять же почему-то слышал только английское «wow!» и «fantastic!». А кто-то, находясь рядом, даже жалобно воскликнул: «Cha-arles…»

Меня осенила мысль: я стою здесь, а люди уже преодолели десятки километров, справляясь с перегрузкой… Еще мгновение – и они на орбите… Нужно иметь хорошее пространственное воображение, чтобы понять эти расстояния и то, как быстро они преодолеваются. Все кажется предельно понятным, когда смотришь запуск по телевизору в новостях, и таким волнующим, трогательным и каждый раз по-своему уникальным, когда наблюдаешь своими глазами… Обстановка, краски, звук, эмоции – все это непередаваемо…

Когда ракета окончательно исчезла из нашего поля зрения, мы, не мешкая, побежали к стартовой площадке, где уже начался доклад стартового расчета Госкомиссии и С.Б.Иванову. В свою очередь, первый вице-премьер РФ поблагодарил стартовиков за четкую и отлаженную работу и вручил ценные подарки. Всех участников поздравили с успешным запуском руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов, президент РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов и генеральный директор КБОМ И.В.Бармин. Сразу же после этого, не теряя ни секунды, мы ринулись к самому стартовому комплексу – для прессы там было организовано интервью с С.Б.Ивановым.

В беседе с журналистами Сергей Борисович ответил на наболевшие вопросы и рассказал о перспективах пилотируемой космонавтики. Среди других Иванову был задан вопрос, касающийся возможного полета космического туриста из России в ближайшем будущем. На него первый вице-премьер дал очень интригующий ответ, сказав, что придет и их время…

Самое сложное в нашей работе – это ждать… Крылатая фраза из фильма «В бой идут одни старики» крутилась в голове. Приближался самый ответственный момент… И вот в пресс-центр заходит Н.Н.Севастьянов и радостно сообщает об успешном отделении корабля и его выходе на орбиту. Под бурные аплодисменты уже несколько усталых журналистов Николай Николаевич начал принимать заслуженные поздравления.

…По дороге домой в самолете практически все спали. Я, надо сказать, устал не меньше других, но сна не было. Наверное, впечатления и эмоции не давали мозгу расслабиться и заснуть. В один момент я повернул свою отяжелевшую голову вправо и увидел мальчика, с интересом разглядывающего картинки в журнале. Это был сын Олега Котова с апрельским номером *НК* в своих маленьких ручонках. Так, может, вот о ком говорил Сергей Иванов, имея в виду будущих российских космических туристов? Кто знает…

На стыковку идут новички

В.Лындин специально для «Новостей космонавтики»

Никто из членов экипажа «Союза ТМА-10» раньше не летал на кораблях такого типа. Командир корабля Олег Котов и участник космического полета Чарлз Симоньи вообще впервые на околоземной орбите. Бортинженер корабля Федор Юрчихин хотя уже и побывал в космосе, но на американском шаттле. Так что для всех троих это первый полет на «Союзе». И тем не менее все, кто готовил их к полету, кто принимал у них экзамены, уверены, что экипаж не подведет ни на стыковке, ни на других этапах космической миссии.

В дни стыковок пилотируемых кораблей с Международной космической станцией в подмосковном Центре управления полетами всегда полный сбор. И 9 апреля не стало исключением. Конечно, были те, кого здесь уже привыкли видеть. Это представители Роскосмоса и зарубежных космических агентств, головных предприятий космической отрасли, космонавты, журналисты. Были родственники и друзья тех, кто сейчас на корабле «Союз ТМА-10» шел на сближение с МКС. Была большая группа из Малайзии, которая с нескрываемым интересом наблюдала за событиями на орбите. Любознательность малайзийцев вполне понятна, ведь через полгода их космонавт тоже отправится на эту станцию.

За два дня до этого, после запуска «Союза ТМА-10», здесь, в ЦУПе, журналисты затронули тему традиций, которые космический экипаж соблюдает перед стартом. По этому поводу руководитель полета Владимир Соловьев полушутя ответил:

– Вот вчера я разговаривал с Олегом Котовым. Он сказал мне: «Владимир Алексеевич, «Белое солнце пустыни» мы посмотрели и все песни, которые полагается прослушать, прослушали». Я его похвалил: «Молодец! Это уже половина успеха нормальной стыковки».

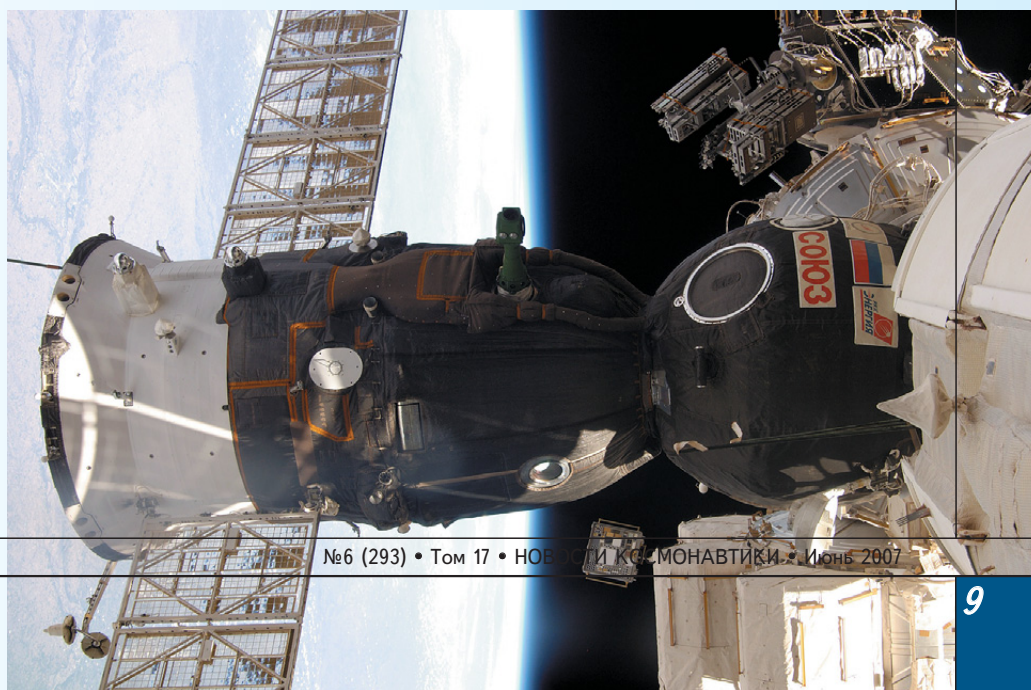
И вот этот ответственный момент стыковки настал. Олег Котов, контролируя действия автоматики, постоянно докладывает ЦУПу о параметрах завершающей фазы сближения:

– Хорошо виден стыковочный узел. Дальность 100 метров… Движение устойчивое, есть небольшие колебания… Дальность 67 метров, скорость 0.38. Находимся на оси стыковочного узла… Дальность 52 метра, скорость 0.26… Выдана команда на закрытие антенны обзора… Антенна закрыта. К стыковке готовы… Дальность 30 метров, скорость 0.23… Есть небольшие колебания. Мишень относительно центра в пределах одного-полутора градусов по рысканью влево-вправо… Наблюдаем вход в тень. Дальность 30 метров, скорость 20 на сближение. Мишень не наблюдаем… Начинает постепенно проявляться мишень. Кресты совмещены… Мишень вправо на два градуса. Продолжается уход – три градуса. Пошло возвращение к центру. Скорость 0.18… Дальность шесть метров… Ожидаем касания. Наблюдаем наползание тени от корабля. Есть касание, есть механсоединение.

Фактическое время касания корабля со станцией, как показала телеметрия, – 22:10:44 ДМВ.

Обработка, анализ и отображение информации в ЦУПе производятся в темпе реального времени. Это означает, что во время сеанса связи с космическим аппаратом все данные о его контрольных параметрах становятся известны специалистам практически без задержек. Заканчивается сеанс связи, и вскоре технический комментатор ЦУПа Юрий Богданов озвучивает итоговое заключение:

– Стыковка корабля «Союз ТМА-10» со станцией осуществлена в автоматическом режиме. По данным телеметрической информации, крюки закрыты, защелки втянуты. Штанга стыковочного механизма втянута в конечное положение. Выключен привод штанги стыковочного механизма корабля. Режим стыковки выполнен полностью. Герметичность и тепловой режим отсеков в норме. Замечаний к работе бортовых систем нет. Самочувствие экипажа хорошее.



Программа 15-й экспедиции на МКС

А.Красильников.
«Новости космонавтики»

Полет командира станции Федора Юрчихина и бортинженера-1 Олега Котова планируется на 189 суток. С апреля по июнь бортинженером-2 экипажа будет Сунита Уиллямс, а с июня по октябрь – Клейтон Андерсон. В ходе экспедиции космонавтам предстоит принять два шаттла и два «Прогресса М» и выполнить три выхода в открытый космос.

12 мая стартует «Прогресс М-60» и 15 мая стыкуется к агрегатному отсеку Служебного модуля (СМ) «Звезда».

30 мая и 6 июня Юрчихин и Котов осуществят два выхода из Стыковочного отсека (СО) «Пирс». Задачами российских ВКД №18 и №19 являются: перенос с гермоадаптера РМА-3 при помощи грузовой стрелы 17 дополнительных противоосколочных панелей и установка их на «Звезде», подключение и прокладка сетевого кабеля на Функционально-грузовом блоке (ФГБ) «Заря», монтаж трех контейнеров аппаратуры «Биориск-МСН» на «Пирсе» и работа с оборудованием для приема европейских кораблей ATV.

8 июня должен быть запущен «Атлантис» (STS-117), который привезет на МКС секцию S3/S4 фермы и нового бортинженера-2 Андерсона. В трех выходах астронавты Рейлли, Оливас, Форрестер и Свонсон обеспечат, в частности, пристыковку S3/S4 к секции S1, раскрытие двух панелей солнечных батарей (СБ) и радиатора на S4 и при необходимости сворачивание СБ 2В на секции Р6. 19 июня, забрав Суниту Уиллямс, шаттл возвратится на Землю.

20 июля Андерсон и Юрчихин совершат выход из Шлюзового отсека Quest. Целями американской ВКД №9 будут: демонтаж бака EAS с секции Р6 и держателя стоек FSE с грузовой платформы ESP-2 и их выбрасывание, расстыковка разъемов электрокабелей между РМА-3 и модулем Unity. Андерсон выкинет ненужное оборудование (EAS и FSE), находясь на манипуляторе SSRMS, которым суждено управлять Котову (первому среди российских космонавтов!). Темпы «потери» высоты полета МКС и бака EAS ожидаются одинаковые, и специалисты, дабы исключить возможность столкновения, наметили на следующий день после ВКД №9 подъем орбиты с использованием двигателей «Прогресса М-60».

5 августа «Прогресс М-59» покинет СО «Пирс», а через трое суток туда причалит «Прогресс М-61» (старт – 6 августа).

Запуск «Индевора» (STS-118) намечается на 9 августа. Он доставит на станцию секцию S5 фермы, платформу ESP-3 с запчастями, грузы в модуле Spacehab, а также учительницу Барбару Морган. Это будет первый полет шаттла с системой SSPTS, которая дает шаттлу подпитку электроэнергией от МКС и, таким образом, увеличивает время нахождения челнока в полете и в составе станции. Четыре выхода астронавты Мастраккио, Д.Уиллямс и Андерсон посвятят, в частности, прикреплению S5 к секции S3/S4, закрытию переднего радиатора на Р6 и замене гиродина CMG-3. «Индевор» приземлится 23 августа.

В третьей декаде сентября «Прогресс М-60» уйдет от СМ «Звезда», и затем экипаж вручную перестыкует туда «Союз ТМА-10» с надирного узла ФГБ «Заря». «Союз ТМА-11» с 16-й экспедицией (Пегги Уитсон и Юрий Маленченко) и первым малайзийским космонавтом стартует 2 октября и спустя два дня прибывает к «Заре». После 9-суточной пересменки 13 октября «Союз ТМА-10» с экипажем МКС-15 и малайзийцем отчалит от «Звезды» и вернется на Землю. А посадка Андерсона, который ненадолго окажется в составе МКС-16, планируется 2 ноября на «Дискавери» (STS-120).

В течение МКС-15 также намечается перенос гермоадаптера РМА-3 с левого стыковочного узла Unity на нижний. Данная операция, выполняемая с помощью SSRMS, позволит в полете STS-120 временно установить на левый узел модуль Harmony. Кроме того, по команде ЦУП-М должны автоматически сложиться две СБ «Зари», которые мешают развертыванию всех радиаторов системы терморегулирования EATCS на секциях S1 и P1.

Российская программа экипажа МКС-15 включает 47 экспериментов, в т.ч. 40 научно-прикладных исследований («Кристаллизатор», «Релаксация», «Ураган», «Экон», «Плазма-МКС», «Плазма-Прогресс», «Тень-Маяк», «Кардио-ОДНТ», «Профилактика», «Пилот», «Дыхание», «Пневмокард», «БИМС», «Биориск», «Растения», «Плазмида», «Статокония», «Регенерация», «Прогноз», «Матрешка-Р», «Диатомея», «Гликопротеид», «Миметик-К», «КАФ», «Вакцина-К», «Биотрек», «Конъюгация», «Биодеградация», «Биоэкология», «Биоэмульсия», «Интерлейкин-К», «Антиген», «Инфразвук-М», «Вектор-Т», «Изгиб», «Плазменный кристалл», «Идентификация», «Среда», «Инфотех», «БТН-Нейтрон») и 7 контрактных коммерческих работ (GTS-2, GCF-JAXA, ALTCRISS, CARDIOCOG, NOA, IMMUNO, SAMPLE).

Американская программа состоит из 33 экспериментов: ALTEA, ANITA, BCAT-3, CEO, CEO-IPY, CCISS, CSI-02, EarthKAM, ELITE-S2, EMCH, EPO, EPO – Kit C, Epstein-Barr, InSPACE-2, Integrated Immune, Journals, LOCAD-PTS, MAMS, M-CCM, Midodrine, MISSE, Multigen, Nutrition, ORZS, PFE-OUM, SAME, SAMS-II, Sleep-Long, SPEGIS, SPHERES, Stability, SWAB, TRAC. Кроме того, в полетах шаттлов будут проводиться 10 научных исследований: CBTM-2, CCM – Immune Response, CCM – Wound Repair, EPO – Educator, Latent Virus, MAUI, PMDIS, PMZ, RAMBO, Sleep-Short.

По материалам РКК «Энергия», ЦУП-М и NASA

Новые российские эксперименты

Название	Цель
МБИ-18 «Дыхание»	Исследование регуляции и биомеханики дыхания в условиях космического полета
МБИ-22 «БИМС»	Изучение процессов информационного обеспечения медицинского сопровождения полета с использованием телемедицинского оборудования ТБК-1
«Плазма-Прогресс»	Определение пространственно-временных зависимостей плотности плазменного окружения космического аппарата, возникающего при работе на его борту ЖРД
БТХ-14 «Биоэмульсия»	Разработка малостадийных технологий получения биомассы микроорганизмов и биологически активных веществ для создания высокоэффективных экологически чистых производств бактериальных, ферментных и лекарственных препаратов
GTS-2	Исследование физических условий получения с борта МКС сигнала точного времени и сигнала данных, формируемых аппаратурой GTS, с помощью специальных наземных приемников

▲ Федор Юрчихин и Олег Котов за время экспедиции полетают с двумя американскими астронавтами – Сунитой Уиллямс и Клейтоном Андерсоном

Программа полета Чарлза Симоньи

Во время 12-дневной пересменки экипажей МКС-14 и МКС-15 Чарлз Симоньи в соответствии с контрактом, подписанным 26 июня 2006 г. между Роскосмосом и компанией Space Adventures, выполнил следующие научные эксперименты на борту российского сегмента (РС) станции:

❖ *Матрица Z1* (изучение состояния CCD-матриц видеокамер HDV SONY HVR-Z1J, доставленных на МКС в разное время, и тестовые видеосъемки Земли);

❖ *Пилле-МКС* (экспериментальное определение величины дозовой нагрузки от ионизирующего космического излучения, полученной участником космического полета);

❖ *MUSCLE* (оценка атрофии глубоко расположенных мышц человека в условиях невесомости по регистрации субъективных болевых ощущений в области поясницы, испытываемых астронавтом в течение дня);

❖ *SAMPLE* (изучение видового состава микроорганизмов, обитающих на станции, и исследование механизмов их адаптации к условиям комического полета).

На РС МКС пятый космический турист также провел фото- и видеосъемки в образовательных целях, участвовал в телемостах с ЦУП-М в режиме реального времени, работал с программным обеспечением БНО «Сигма», осуществил сеансы радиолюбительской связи и продемонстрировал предметы символической деятельности. – *К.А.*

Финиш самой длительной экспедиции на МКС

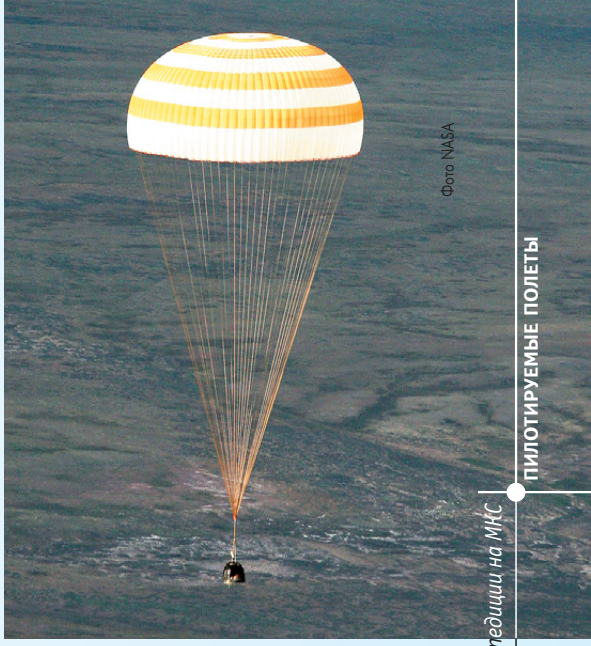


Фото NASA

В.Лындин

21 апреля 2007 г.

– В 12:08:30 выдали команду на расстыковку, – докладывает командир корабля «Союз ТМА-9» Михаил Тюрин.

Михаил называет время декретное московское (ДМВ), по которому осуществляется управление российскими космическими аппаратами. А на МКС действует время по Гринвичу, так было принято всеми участниками ее строительства. Оно отстает от ДМВ на три часа.

Перед расстыковкой следует традиционная рекомендация ЦУПа:

– Проконтролируйте состояние стыковочного узла.

Кстати, эта рекомендация появилась после первого полета Тюрина на МКС в 2001 г. Когда «Прогресс М-45» покидал станцию, резиновое уплотнение его стыковочного шпангоута осталось на причале СМ «Звезда». Случай единственный в своем роде. Такого еще ни разу не было – ни на станциях «Салют», ни на станции «Мир». И тогда Михаилу Тюрину вместе с Владимиром Дежуровым пришлось выйти в открытый космос, чтобы избавиться от этого неожиданного препятствия, которое не позволяло завершить стягивание «Прогресса М1-7» со станцией. С тех пор осмотр освобождающегося стыковочного узла стал обязательной процедурой при расстыковке.

На одном из экранов Главного зала управления ЦУПа высвечивается формуляр, на котором по телеметрическим данным отслеживаются операции по подготовке корабля к отделению от станции. Время, естественно, ДМВ.

12:09:51. Обжатие уплотнений стыка – нет.

12:10:48. Закрытие стыка – нет.

12:11:39. Расстыковка – есть.

Это означает, что корабль «Союз ТМА-9» покинул причал станции. Теперь ему предстоит недолгий автономный полет и спуск.

В 14:42:27 ДМВ включился маршевый двигатель. Он выдал тормозной импульс в 115.3 м/с – и корабль начал снижаться.

– Так быстро падаем! – отмечает Майкл Лопес-Алегриа.

Майкл до этого трижды летал в космос. И все его предыдущие полеты были на шаттлах, а там снижение идет более плавно. Для третьего члена экипажа Чарлза Симоньи все впервые, так что сравнивать ему не с чем.

Когда-то те, кто обеспечивал встречу космического экипажа на Земле в месте посадки, назывались поисково-спасательным комплексом – ПСК. Со временем эта служба претерпела ряд переименований и реорганизаций, но аббревиатура «ПСК» оказалась живучей. Несмотря на ее принадлежность ныне Федеральной аэронавигационной службе России (Росаэронавигации), докладывающий о ситуации в районе посадки представлялся по-прежнему – ПСК. Судя по этим докладам, можно предположить, что спускаемый аппарат корабля «Союз ТМА-9» приземлился близко к расчетному времени, которое, по прогнозу баллистиков, было в 15:11:30 ДМВ. А точное время приземления будет установлено, когда спускаемый аппарат доставят в РКК «Энергия» и снимут показания бортовых самописцев. (Точное время приземления СА корабля «Союз ТМА-9» – 15:31:04 ДМВ.)

Представитель ПСК сообщает, что первый вертолет сел рядом со спускаемым аппаратом в 15:13 ДМВ, и передает координаты фактического места приземления – 48°26′с.ш. и 69°13′в.д. Это в 133 км северо-восточнее Джезказгана и в 13 км от расчетной точки.

С места посадки в ЦУП шла прямая телевизионная передача. Хорошо было видно, как космонавтов усаживают в кресла, как хлопочут над ними врачи, как Чарлз Симоньи с аппетитом грызет яблоко (Тюрин и Лопес-Алегриа от этого угощения пока решили воздержаться)…

Тем временем в ЦУПе состоялась пресс-конференция. В кратком вступительном слове председатель Государственной комиссии, руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов поблагодарил всех за отличную работу. И сразу перешли к вопросам. О причинах переноса даты посадки с 20 апреля на 21-е рассказал руководитель Росаэронавигации Александр Нерадько:

– Наша группа поиска и спасания, обследовав первоначально предполагаемый район посадки, убедилась в том, что в этом районе идет сильный паводок, поэтому посадку задержали на одни сутки. Спасатели работали очень слаженно, своевременно запеленговали спускаемый аппарат. Эвакуация завершилась благополучно.

Директор ИМБП Анатолий Григорьев отмечает, что космонавты чувствуют себя удовлетворительно. Они довольно активны. И вполне естественно, кто дольше работал в космосе, тем сейчас сложнее. Никаких замечаний во время полета и во время приземления со стороны медицины не было. Те небольшие вегетативные и вестибулярные изменения, которые обычно наблюдаются, быстро проходят.

Был поднят вопрос о возвращении Суниты Уилльямс. Как известно, ее замена на МКС планировалась в июне во время полета шаттла «Индевор» STS-118. Теперь же в июне вместо «Индевора» полетит «Атлантис» STS-117, который не смог стартовать в марте из-за того, что его повредило градом.

– Мы сейчас прорабатываем технические детали, – говорит заместитель администратора NASA по космическим операциям Билл Герстенмайер, – сможет ли она вернуться на том шаттле, который летит в июне, или на следующем. Мы примем решение на будущей неделе. Когда я говорю «мы», я имею в виду также наших коллег из Роскосмоса.

– Нужно сделать ложемент для сменщика Суниты, – добавляет начальник Управления пилотируемых программ Роскосмоса Алексей Краснов. – Ложемент должен быть изготовлен в срок и поставлен в Центр Кеннеди. Мы надеемся, что в эти сроки уложимся.

Говоря о перспективах, Краснов сказал, что предполагается с весны 2009 г. увеличить экипаж МКС до шести человек. Достигнута конкретная договоренность с американской стороной, как будет обеспечиваться станция российскими транспортными средствами – кораблями «Союз» и «Прогресс» по 2011 г. включительно.

Что же касается космических туристов, то, по словам руководителя Роскосмоса Анатолия Перминова, их очередь расписана до 2009 г. Дальше пока не рассматривали, потому что планируется увеличение численности экипажей станции. Там, возможно, будет не до туристов, по крайней мере, на первых порах.

Есть ли среди претендентов российские граждане?

На этот вопрос Анатолий Николаевич предпочел отшутиться.

– Сегодня в прессе прошло, – сказал он, – что губернатор Чукотки Роман Абрамович выделяет 300 миллионов долларов на облет Луны и представляет свою кандидатуру на этот полет. Я, например, первый раз услышал это по радио. Вообще-то хорошая цифра – нас радует. Если это действительно так, мы можем рассмотреть.

Фото NASA

Чарлз Симоньи: «Я мог бы поделиться своим опытом для проекта "Клипер"»

Эксклюзивный материал

Фото П.Шарова

П.Шаров.
«Новости космонавтики»

– …Где Вы нашли эту фотографию? – живо поинтересовался Чарлз, взяв в руки апрельский номер *НК*. – Это Юрий Гагарин? Когда это снято?

– Да, это Юрий. Фотография сделана в 1961 году, – отвечаю я, раскладывая на столе все «журналистские принадлежности».

– Редкий снимок, – сказал Чарлз. И, внимательно пролистывая номер, добавил: – Хороший журнал, обязательно почитаю.

…При встрече господин Симоньи выглядел бодрым и энергичным. Появившись точно в назначенное время, он протянул мягкую руку и с улыбкой представился: «Чарлз Симоньи». По его выражению лица и по готовности начать беседу я сразу понял, что общение будет интересным. И не ошибся: в процессе беседы слова просто лились рекой. Его можно было слушать с открытым ртом – настолько живо и интересно он рассказывал. Честно говоря, я очень жалел, что мы были ограничены во времени. Но, к счастью, Чарлз успел ответить практически на все вопросы, и причем достаточно подробно, что очень радовало. В конце встречи, с удовольствием расписавшись на фотографиях, Чарлз вежливо попрощался и сказал: «Мне пора идти. Спасибо за интервью». В ответ я тоже поблагодарил его: «Вам спасибо, Чарлз. Уверен, материал получится отличный».

Итак, вот о чем рассказал нам пятый космический турист, гражданин США венгерского происхождения Чарлз Симоньи…

– Чарлз, в первую очередь, я хочу поинтересоваться: как Вы себя чувствуете? Полностью восстановились?

– Да, сейчас самочувствие просто великолепное. Знаете, сейчас я чувствую себя даже более здоровым, чем перед стартом, когда я был полон сил и энергии. У меня не было времени на физические упражнения, так как я был очень занят, но, думаю, после ряда упражнений уже здесь, на Земле, я буду в той же форме, в какой и был до этого.

Фото П.Шарова

– Скажите, а сколько раз Вы уже дали интервью за время, когда находились в Америке после полета? Журналисты Вам не надоедают?

– Я еще не успел побывать у себя дома, но был в Венгрии. Да, интервью с венгерскими журналистами было много, в основном – по телефону.

– Когда Вы начали мечтать о полете в космос? Может быть, в Вашей жизни были какие-то случаи или события, которые повлияли на увлеченность космонавтикой?

– Я хорошо помню, когда полетел Юрий Гагарин… Мне было 12 лет, и я был очень взволнован, услышав эту сенсационную новость. Но одновременно с этим я был несколько расстроен, так как в то время о его полете было очень мало известно. Но спустя годы многое стало в открытом доступе, в том числе и редкие фотографии, вроде той, что вы разместили на обложке одного из номеров журнала (указывает на апрельский номер за 2007 г. – *П.Ш.*). А в то время фотографии первых космонавтов, которые полетели в космос, были смешными – это были карикатуры. И в журналах постоянно печатались практически одни и те же фотографии, и это меня расстраивало. Я хотел знать больше [о советской космонавтике]. Так что в те времена основными «космическими новостями» для меня были сообщения о достижениях американской космонавтики, но не советской…

…12 апреля 1981 г. стартовал первый американский шаттл «Колумбия». И в этот день мы вместе с одним из основателей компании Microsoft Полом Алленом* (Paul Allen) специально прилетели на мыс Канаверал, чтобы быть свидетелями этого исторического события. Но самым интересным в этой истории было то, что первоначально старт был назначен на 10 апреля, пятницу, а затем перенесен на 12 апреля, воскресенье. И в эту самую пятницу состоялась моя первая встреча с коллективом Microsoft. Она проходила в очень небольшой комнатке, наподобие этой, где мы с Вами сидим. И сами понимаете, мы не могли уйти! Это было очень успешное заседание: на нем мы определились с планами и перспективами на будущее. Говоря откровенно, сначала я был немного расстроен, что эти две даты совпали, но когда узнал, что старт перенесен, я обрадовался: я смогу увидеть первый запуск челнока! И мы полетели на Канаверал. Это был очень волнующий момент: первый вертикальный старт челнока вообще, а тем более с астронавтами на борту! Так что это событие очень взволновало меня и произвело неизгладимое впечатление…

…Несколько лет назад я прилетел на космодром Байконур, чтобы посмотреть один из пилотируемых запусков. (А следующим должен был стартовать третий космический турист Грегори Олсен: в то время он еще проходил подготовку.) Тот старт произвел на меня большое впечатление.

…В день полета при общении с Госкомиссией в «аквариуме» я процитировал басню Крылова «Лисица и Лев» на русском языке. В ней рассказывается, как Лисица впервые увидела Льва и была очень испугана. Когда она увидела Льва второй раз, то испугалась уже не так сильно, как в первый, ну а в третий раз, увидев Льва, она уже набралась смелости, подошла к нему и заговорила. Как это относится ко мне? Литературно выражаясь, я всегда умирал от страха, когда думал о старте ракеты. Но после того, как я увидел тот старт, я понял, что в этом кроется *возможность*… И тогда я стал очень медленно привыкать к этой мысли.

– Нам известно, что Вы выиграли поездку в Москву, в пионерский лагерь «Артек», победив в одном из космических конкурсов. Вам тогда было 13 лет. И там Вы встретились с легендарным советским космонавтом П.Р.Поповичем, что, по Вашим словам, произвело на Вас большое впечатление? А в этот раз удалось встретиться с Павлом Романовичем?

– Да, та поездка была незабываемой для меня. Кстати, тогда при встрече Павел Попович мне дал свою визитку, которую я взял с собой на орбиту и поставил на ней печать (Симоньи проштамповал и свой паспорт. – *Ред.*). В этот раз, к сожалению, встретиться не удалось. Но я был бы счастлив увидеться с ним… (Встреча Ч.Симоньи и П.Р.Поповича состоялась в день интервью, но несколько позже. – *Ред.*)

* *Пол Аллен увлечен космонавтикой не меньше, чем Чарлз Симоньи. Он является совладельцем компании Mojave Aerospace Ventures, которая в 2004 г. завоевала приз фонда Ansari X-Prize в размере 10 млн $. Награду она получила как компания, осуществившая первый частный суборбитальный полет в космос на ракетоплане SpaceShipOne.*

– Вы взяли с собой на орбиту необычный талисман – бумажную ленту от одного из первых советских компьютеров «Урал-2». Почему выбрали именно эту вещь?

– Компьютер «Урал-2» был началом всей моей карьеры, на нем я учился программировать. И у меня до сих сохраняется чувство, что я так же неплохо программирую сейчас, как и в то время: мне повезло с учителем, который уже тогда смотрел далеко вперед в будущее. Кроме этого, «Урал-2» – это очень простая в эксплуатации машина, как она работает – понять довольно легко. Она имеет небольшие размеры, поэтому я хорошо изучил ее и знал много «хитростей».

Вообще первые в истории персональные компьютеры, например Apple 2 или Commodore, имели такую же производительность, как и «Урал-2», но не все это знают. Но многие специалисты, кто хорошо разбирался в ЭВМ на стадии их зарождения, если можно так сказать, были стары для того, чтобы заниматься персональными компьютерами. С другой стороны, более молодые эксперты знали довольно мало об этих маленьких компьютерах – они лучше разбирались в машинах больших размеров. Поэтому я тогда находился в совершенно уникальной ситуации: я одновременно и был молодым (мне было 30 лет) и разбирался в миниатюрных, по тем временам, компьютерах.

Другими словами, для меня советский компьютер «Урал-2» – это очень важный этап моей жизни, с этого я начинал делать «первые шаги». Поэтому я и решил взять с собой в качестве талисмана ленту от него.

– Чарлз, если не секрет: почему Вы приняли решение покинуть Microsoft?

– (Пауза) …У меня была одна футуристическая идея*, и мы вместе с Биллом [Гейтсом] решили, что заниматься этим лучше вне Microsoft. Потому что если ты занимаешься чем-то футуристическим в этой компании, то это приводит в замешательство заказчиков: по их мнению, все, чем занимается компания Microsoft, – это безупречно и имеет большой масштаб. Поэтому, чтобы внедрять что-то новое, над этим надо много поработать, хорошо протестировать, а в Microsoft это было трудно сделать.

Что же касается Билла Гейтса, то примерно полтора года назад он объявил, что к 2008 г. планирует уйти с поста президента компании Microsoft. Пока объявленный Биллом срок не истек, и он размышляет над этим**.

– Кстати, во время одного из сеансов связи с Землей во время Вашего полета Федор Юрчихин, сославшись на Вас, заявил, что Билл Гейтс также думает о полете в космос, и кому-то из космонавтов повезет, если он окажется с ним в одном экипаже. Это правда? Вы говорили с Биллом на эту тему?

– (С большим удивлением) Первый раз об этом слышу, честно признаться. Федору я ничего не говорил и даже не слышал, говорил ли он об этом во время сеанса связи… Да, разумеется, я слышал, что в СМИ появилась такая информация, но подчеркну: я не знаю, откуда она взялась. Считаю, что ее достоверность следует проверить.

– Вы звонили кому-нибудь с орбиты?

– Я звонил моей маме, моим коллегам по работе, друзьям… Вообще это не так легко – сделать звонок со станции, потому что МКС работает по другому времени, и к тому же другие астронавты используют телефон. Но мне удалось сделать примерно десять звонков или больше.

– Говорят, что Вы много работали на станции в ночное время, когда весь остальной экипаж спал, чтобы Вас никто не отвлекал. Это правда?

– Перед полетом я действительно выразил желание, чтобы на станции у меня была возможность заниматься другим делами, кроме проведения экспериментов. Если признаться, это не очень хорошая идея, когда все члены экипажа работают одновременно. Тем более если в будущем планируется увеличить количество членов экипажа до шести человек… Но с другой стороны, когда вы спите, а кто-то работает, то это может мешать сну. Мне приходилось иногда вставать ночью, чтобы, например, полюбоваться на Европу через иллюминатор.

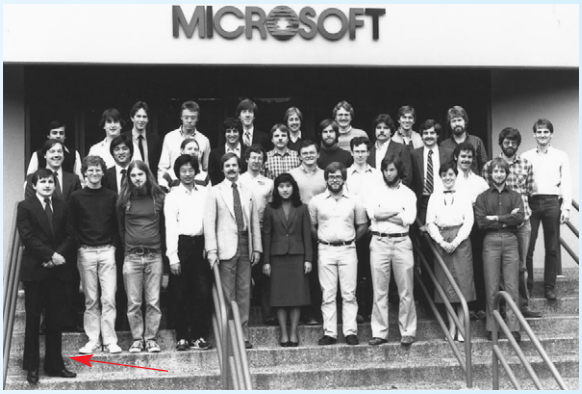
– Как Вам спалось на борту станции?

– Великолепно! Был даже такой интересный случай. Как я говорил выше, у меня не было возможности любоваться Европой в дневное время с борта, поэтому мне приходилось вставать ночью. Так вот: я завел себе будильник и… он не смог пробудить меня ото сна! (Смеется) Я знал, что он сработал, но я так крепко спал, что не услышал его. В следующий раз я закрепил часы ближе к голове, и это помогло: я проснулся по сигналу.

– Чарлз, Вы наверняка знаете, что РКК «Энергия» предлагает относительно дешевый и очень надежный проект многоразового пилотируемого корабля «Клипер» с экипажем из шести человек. Что Вы думаете об этом проекте? Не хотите принять в нем участие?

– Несомненно, это очень интересный и нужный проект. В разговоре с мистером Севастьяновым я сказал, что с удовольствием посещу РКК «Энергия» и проведу консультации, если в этом есть необходимость. Я бы смог поделиться своим опытом для проекта «Клипер». Помимо этого, я могу порекомендовать людей, профессионалов своего дела, которые могли бы помочь.

Что касается корабля «Союз», то, конечно, его можно использовать для полетов на Луну, но он уже устарел. Кроме этого, его бортовые системы изучать не так легко, поэтому надо разрабатывать новый корабль, который будет одновременно и современным, и простым в изучении и эксплуатации. Считаю, что господин Севастьянов идет в правильном направлении, пытаясь сделать новый корабль «Клипер» как можно более простым с технической точки зрения и как можно более дешевым с экономической.



– Перед полетом Вы говорили, что Вашими основными целями являются продвижение идеи космических полетов и вовлечение детей в космическую науку. Как Вы собираетесь их достигать?

– С помощью моего веб-сайта CharlesInSpace.com. Если Вы заходили на него, то могли видеть, что там есть детский раздел, и я думаю, что детям будет интересно узнавать с его помощью о космосе. Кроме фотографий и текстов, я планирую выложить там содержание некоторых книг по этой теме. Вообще могу сказать, что моя личная страничка в Интернете пользуется популярностью потому, что каждый, кто ее посещает, чувствует себя частью всего этого. Я отвечаю на вопросы, которые мне присылают со всего мира, и стараюсь рассказать людям о космосе, что он из себя представля-

** Ч.Симоньи предложил концепцию т.н. «интенционального программирования», которое, как он полагает, должно прийти на смену традиционным языкам программирования.*

*** По некоторым источникам, Б.Гейтс перейдет на неполный рабочий день и сосредоточится исключительно на программировании. Кроме этого, он более плотно займется благотворительностью, средства на которую выделяются из его собственного фонда.*

ет. И я знаю, что многие относятся к этому очень положительно. А в ближайшее время я размещу там новые фотографии о моем полете, которые, кстати, я буквально вчера получил в «Энергии».

– Вы привезли для экипажей деликатесы французского шеф-повара Алена Дюкассо. Не изменились ли их вкусовые качества в невесомости?

– Меню из деликатесов было действительно разнообразным и очень вкусным*. Их вкусовые качества были практическими такими же, как и на Земле. Полагаю, они могут немного измениться при более длительном пребывании в невесомости.

– А чего Вам больше всего не хватало в полете?

– (С улыбкой) Кружка холодного пива не помешала бы! Перед стартом мы чуть-чуть выпили шампанского, но, честно говоря, это было не самое лучшее шампанское. Хорошее, но не лучшее. Так вот, когда полечу в следующий раз (смеется), то возьму с собой мой любимый сорт шампанского! Если говорить в целом о полете, то я всем доволен, все было «о'кей».

– Вы провели ряд экспериментов на борту станции. Какие из них были самыми необычными, на Ваш взгляд?

– Я провел четыре-пять экспериментов на МКС. Необычными? Наверное, это был эксперимент от Европейского космического агентства: собственно, я ничего не делал на станции, поэтому он и не совсем обычный. Эксперимент заключался в том, чтобы сравнить образцы моей крови, которую я сдавал до и после полета. Но даже и это очень важно для ученых: получая индивидуальные данные от разных людей, они имеют в своем распоряжении намного больше информации, чтобы проводить опыты в лабораториях. Также я проводил сеансы любительской радиосвязи, и это было также очень интересно.

В первые дни полета я испытывал некоторую боль в нижней части спины, и регистрировал эти ощущения. Это нормальное явление, оно бывает у всех, кто впервые оказывается в условиях отсутствия гравитации. Если взять шкалу от одного до десяти, то я оценил бы эту «боль» как двойку. Другими словами, она была не настолько существенна.

– Вы верите в Бога? О чем Вы думали, глядя в иллюминатор и созерцая красоту Вселенной?

– (Задумчиво) Вы знаете, я атеист и человек очень практичный. Я не люблю говорить о вещах, о которых не имею представления. Многие любят поговорить на эти темы, но я не отношусь к их числу. В полете меня больше волновал вопрос, герметичен ли мой скафандр… Я же инженер, и меня интересуют практические вопросы, а не рассуждения о том, чего я никак не могу знать.

Я могу сказать: чтобы увидеть красоту Вселенной, совсем не обязательно лететь в космос. С Земли это тоже очень хорошо видно. Другое дело – наблюдать Землю с орбиты, это действительно очень красиво и впечатляюще.

На самом деле человечество к настоящему времени уже накопило много информации о космическом пространстве, об условиях, которые там доминируют. Практически все, что я ожидал увидеть, почувствовать, ощутить – все это было. И полет в космос – это как раз та возможность, которая позволяет человеку проверить все те предположения, которые он делает, испытать все вещи на себе.

– Неожиданности для Вас какие-нибудь были? Может быть, что-то новое для себя открыли?

– Неожиданностей для меня не было. Могу сказать, что мой полет в космос показал, насколько продуктивными и важными были тренировки, которые я провел на Земле. Со мной занималось много инструкторов и специалистов, и они знают практически обо всем, что может произойти в полете. Поэтому я был проинструктирован обо всех моментах в мельчайших подробностях. Это можно сравнить с просмотром какого-нибудь фильма в кинотеатре: приходя на сеанс второй, третий, четвертый раз на один и тот же фильм, Вы думаете, что будете чем-то удивлены? Нет, Вы будете искать какие-то новые детали, подробности, которые не удалось увидеть в первый раз. И самое главное: Вы знаете, в какой момент и на что надо обратить внимание, и это важно. Например, во время спуска, при вводе парашютной системы я не был удивлен: вся циклограмма была просчитана заранее. И поэтому я знал, как себя надо вести, и смог сосредоточиться на своих ощущениях, чтобы хорошо прочувствовать этот момент. А если бы я не был осведомлен заранее, то упустил бы возможность обратить внимание на детали.

– Вы поддерживаете отношения с другими космическими туристами?

– Да, конечно! Как я уже говорил, с Грегом Олсеном я общался еще до его полета, и у нас с ним дружеские отношения. Он присутствовал на моем старте на Байконуре. Ануше Ансари я встретил здесь, в Звездном городке, когда у меня была встреча с медиками. В то время она была еще в дублирующем экипаже. Так что – да, я с ними знаком и поддерживаю контакты.

– По Вашему мнению, каких целей достигнет мировая космонавтика в течение ближайших 15–20 лет?

– Я думаю, самым большим достижением станет снижение цены на «путевку» в космос, и полеты людей на орбиту станут более доступными. И я думаю, что это даже важнее, чем полеты на Луну или на Марс. Прежде чем лететь туда, мы должны найти дешевый, надежный и достаточной простой способ выходить на орбиту. Многие люди считают, что надо сначала слетать на Марс, а потом цена на полеты в космос снизится, но у меня свое мнение на это счет: сначала надо снизить цены, а потом лететь на Луну или Марс. Хотя к тому времени, когда цены станут доступными, может быть, люди захотят полететь уже к спутникам Юпитера или еще дальше, кто знает? Я говорил выше, почему ушел из Microsoft. Здесь можно провести некоторую аналогию: космонавтике нужны инновационные технологии и разработки, которые позволят добиться новых, волнующих целей. Надо четко понять: что работает, а что – нет. И нужно двигаться в этом направлении, я уверен. И здесь надо учитывать, что самый ценный ресурс – это время. Даже находясь на борту МКС, я понимал, как его не хватает. Понимали это и все остальные члены экипажей. Кстати, хочу сказать, что многие работы, проводимые астронавтами и космонавтами на станции, должны выполняться более эффективно в плане расхода времени.

– Чарлз, что бы Вы сказали в адрес создателей журнала «Новости космонавтики»?

– Мы живем в уникальное время, и космонавтика занимает большое место в жизни многих людей. Большое спасибо вашему изданию за то, что оно помогает им всегда быть в курсе всех происходящих событий и поддерживает в них энтузиазм.

Использованы фото NASA, с сайта Ч.Симоньи и других сайтов

* *В меню входили следующие деликатесы: куропатка, обжаренная в мандариновом вине, утиная грудка, маринованная с каперсами, измельченное куриное пармантье, кусочки яблочной карамели, рисовый пудинг с карамелированными фруктами и манный пирог с сушеными абрикосами. В составлении меню принимала участие Марта Стюарт.*

Итоги полета 14-й основной экспедиции на МКС

Экипаж:

Командир МКС и бортинженер (с 20 сентября 2006 г. по 9 апреля 2007 г. – бортинженер-1) ТК «Союз ТМА-9»:
Капитан 1-го ранга ВМС США Майкл Эладио Лопес-Алегриа
(Michael Eladio Lopez-Alegria)
4-й полет, 334-й астронавт мира, 212-й астронавт США

Бортинженер-1 МКС и командир ТК «Союз ТМА-9»:
Михаил Владиславович Тюрин
2-й полет, 406-й космонавт мира, 95-й космонавт России

Бортинженер-2 (с 20 сентября по 11 декабря 2006 г.) МКС и ТК «Союз ТМА-9»:
Полковник ВВС ФРГ Томас Артур Райтер (Thomas Arthur Reiter)
2-й полет, 330-й астронавт мира, 5-й астронавт ЕКА, 8-й астронавт ФРГ

Бортинженер-2 (с 11 декабря 2006 г. по 9 апреля 2007 г.) МКС и ТК «Союз ТМА-9»:
Капитан 2-го ранга ВМС США Сунита Лин Уиллямс (Sunita Lyn Williams)
1-й полет, 451-й астронавт мира, 284-й астронавт США

Участник космического полета (до 20 сентября 2006 г.) ТК «Союз ТМА-9»:
Ануше Ансари (Anousheh Ansari)
1-й полет, 446-й астронавт мира, 280-й астронавт США

Участник космического полета (с 9 апреля 2007 г.) ТК «Союз ТМА-9»:
Чарлз Симоньи (Charles Simonyi)
1-й полет, 453-й астронавт мира, 285-й астронавт США

Длительность полета:

Майкл Лопес-Алегриа и Михаил Тюрин: 215 сут 08 час 22 мин 22 сек (самая длительная экспедиция на МКС)
Томас Райтер: 171 сут 03 час 54 мин 05 сек
Ануше Ансари: 10 сут 21 час 04 мин 55 сек
Чарлз Симоньи: 13 сут 18 час 59 мин 50 сек (самый длительный полет среди космонавтов-непрофессионалов)

Основные события:

Переконфигурированы системы электропитания и терморегулирования американского сегмента станции. Осуществлены две перестыковки ТК «Союз ТМА-9» – с СМ на ФГБ и с ФГБ на СМ. Приняты шаттл «Дискавери» (STS-116) и ТКГ «Прогресс М-58» и «Прогресс М-59». Выполнены три подъема орбиты МКС (в т.ч. один нештатный). Проведены научные эксперименты по российской, американской и европейской («Астролаб») программам. Станция передана экипажу 15-й основной экспедиции

Выходы в открытый космос:

23 ноября 2006 г., Михаил Тюрин и Майкл Лопес-Алегриа, 5 час 38 мин (00:17 – 05:55 UTC), из СО «Пирс». Проведение эксперимента «Гольф», неудачные попытки перевода антенны 2АО-ВКА ТКГ «Прогресс М-58» в закрытое положение, перенос антенны WAL2, монтаж детекторного блока БТН;

31 января 2007 г., Майкл Лопес-Алегриа и Сунита Уиллямс, 7 час 55 мин (15:14 – 23:09 UTC), из ШО Quest. Переконфигурация контура А системы терморегулирования модуля Destiny, обеспечение складывания правого радиатора на секции Р6, прокладка кабелей системы SSPTS;

4 февраля 2007 г., Майкл Лопес-Алегриа и Сунита Уиллямс, 7 час 11 мин (13:38 – 20:49 UTC), из ШО Quest. Переконфигурация контура В системы терморегулирования Destiny, обеспечение закрытия заднего радиатора на Р6, демонтаж солнцезащитного экрана с компьютера MDM;

8 февраля 2007 г., Майкл Лопес-Алегриа и Сунита Уиллямс, 6 час 40 мин (13:26 – 20:06 UTC), из ШО Quest. Выбрасывание теплозащитных экранов секции Р3, развертывание системы крепления UCCAS, снятие стартовых замков системы присоединения RTAS на Р5, подключение кабелей системы SSPTS;

22 февраля 2007 г., Михаил Тюрин и Майкл Лопес-Алегриа, 6 час 18 мин (10:27–16:45 UTC), из СО «Пирс». Внеплановый выход для освобождения и отведения антенны 2АО-ВКА ТКГ «Прогресс М-58», замены съемной кассеты-контейнера СКК №5 на СКК №9 и подключения блока БТН

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	*Корабль*	*Событие*
18.09.2006, 04:08:42.133	ТК «Союз ТМА-9» (11Ф732А51 №219)	Запуск с космодрома Байконур (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
19.09.2006, 00:28:17	ТКГ «Прогресс М-56» (11Ф615А55 №356)	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
19.09.2006, 03:28:00	ТКГ «Прогресс М-56»	Сведение с орбиты
20.09.2006, 05:21:20	ТК «Союз ТМА-9»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
21.09.2006, 10:21:30	ТК «Атлантис», полет STS-115/12A	Посадка в KSC (США), полоса 33
28.09.2006, 21:53:09	ТК «Союз ТМА-8» (11Ф732А51 №218)	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
29.09.2006, 01:13:37	ТК «Союз ТМА-8»	Посадка в 92 км севернее города Аркалык (Казахстан): 51°02′42′′с.ш., 67°17′58′′в.д.
10.10.2006, 19:13:10	ТК «Союз ТМА-9»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
10.10.2006, 19:34:04	ТК «Союз ТМА-9»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» (перестыковка в ручном режиме)
23.10.2006, 13:40:35.849	ТКГ «Прогресс М-58» (11Ф615А55 №358)	Запуск с космодрома Байконур (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
26.10.2006, 14:29:18	ТКГ «Прогресс М-58»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
29.11.2006, 23:05:00	ТКГ «Прогресс М-58»	Коррекция орбиты МКС (нештатная)
04.12.2006, 21:36:00	ТКГ «Прогресс М-58»	Коррекция орбиты МКС
10.12.2006, 01:47:34.973	ТК «Дискавери», полет STS-116/12A.1	Запуск из KSC (США), ПУ LC-39B
11.12.2006, 22:11:55	ТК «Дискавери»	Стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
19.12.2006, 22:09:31	ТК «Дискавери»	Расстыковка от ГА РМА-2
22.12.2006, 22:32:00	ТК «Дискавери»	Посадка в KSC (США), полоса 15
16.01.2007, 23:29:12	ТКГ «Прогресс М-57» (11Ф615А55 №357)	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
17.01.2007, 02:29:00	ТКГ «Прогресс М-57»	Сведение с орбиты
18.01.2007, 02:12:14.983	ТКГ «Прогресс М-59» (11Ф615А55 №359)	Запуск с космодрома Байконур (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
20.01.2007, 02:58:53	ТКГ «Прогресс М-59»	Стыковка к СУ СО «Пирс» в автоматическом режиме
16.03.2007, 02:47:00	ТКГ «Прогресс М-58»	Коррекция орбиты МКС
27.03.2007, 18:10:32	ТКГ «Прогресс М-58»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
27.03.2007, 22:44:30	ТКГ «Прогресс М-58»	Сведение с орбиты
29.03.2007, 22:30:09	ТК «Союз ТМА-9»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
29.03.2007, 22:54:40	ТК «Союз ТМА-9»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» (перестыковка в ручном режиме)
07.04.2007, 17:31:14.194	ТК «Союз ТМА-10» (11Ф732А51 №220)	Запуск с космодрома Байконур (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
09.04.2007, 19:10:44	ТК «Союз ТМА-10»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
21.04.2007, 09:11:39	ТК «Союз ТМА-9»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
21.04.2007, 12:31:04	ТК «Союз ТМА-9»	Посадка в 133 км северо-восточнее города Джезказган (Казахстан): 48°26′00′′с.ш., 69°13′35′′в.д.

Итоги подвел А.Красильников

Полет экипажей МКС-14 и МКС-15

Апрель 2007 года

Экипаж МКС-14:
командир — Майкл Лопес-Алегриа
бортинженер-1 — Михаил Тюрин
бортинженер-2 — Сунита Уилльямс

Экипаж МКС-15:
командир — Федор Юрчихин
бортинженер-1 — Олег Котов
участник космического полета — Чарлз Симоньи

В составе станции на 01.04.2007:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-9»
«Союз ТМА-10»
«Прогресс М-59»

*О происходящем на орбите и о проблемах, решаемых службами управления на Земле, руководитель полета **Владимир Соловьев** рассказал нашему специальному корреспонденту **В.Лындину.***
Использованы фотографии NASA

Апрель – праздники и будни

– Владимир Алексеевич, апрель в истории космонавтики отмечен прежде всего полетом Юрия Гагарина. И эта дата стала праздником всех тружеников космоса. Скажите, пожалуйста, как проходит этот день для Вас и для тех, кто непосредственно находится на космической орбите?

– В любой праздник кто-то должен работать, потому что не все производственные или какие-либо другие процессы можно остановить. И в конце концов кто-то должен обеспечивать и праздничные мероприятия.

Для меня лично 12 апреля – самый тяжелый день в году, потому что нужно достаточно много успеть. Обычно мой рабочий день начинается в восемь часов или без четверти восемь, а 12 апреля я приезжаю в ЦУП в половине седьмого. Считаю для себя очень важным поговорить в этот день с экипажем, поздравить с праздником. Как правило, делаю это первым. Иногда делюсь впечатлениями с молодыми космонавтами, как сам дважды встречал 12 апреля в космосе. День трудный, но в то же время радостный, ведь это наш профессиональный праздник!

Здесь, в Центре управления полетами, у нас уже традиция: мы собираем коллективы, поздравляем и подводим итоги. Получается, что мы подводим итоги дважды – один раз, как все, перед Новым годом и второй раз – в День космонавтики.

– 12 апреля у космонавтов много телевизионных сеансов связи, в которых с ними разговаривают, их поздравляют очень высокопоставленные лица, руководители нашего государства. Например, в этот раз, чтобы поздравить космонавтов, работающих на Международной космической станции, в Центр управления полетами приезжал первый заместитель председателя Правительства России С.Б.Иванов. Как Вы оцениваете психологическое влияние таких мероприятий на экипаж – это дополнительная нагрузка или, наоборот, разрядка?

– Наши космонавты – народ привычный, их никем и ничем не испугаешь, никакой высокой должностью. Мне понравилось, как в прошлом году в разговоре с Президентом России В.В.Путиным, когда он поздравлял экипаж с Днем космонавтики, Паша Виноградов сказал: «Владимир Владимирович, мы Вас приглашаем на станцию. Вы на подводной лодке и на боевом корабле ходили, на сверхзвуковом истребителе летали. Пора космический корабль, космический полет прочувствовать». На что Путин ответил: «Сейчас я очень занят. Когда буду в отпуске, я подумаю».

Конечно, приятно, когда высокопоставленные люди в своем плотном графике находят время, чтобы поздравить тебя с профессиональным праздником. А какое влияние оказывают такие встречи на экипаж? Я бы сказал так: и дополнительная нагрузка, и, конечно же, разрядка.

– 7 апреля в космос отправился экипаж, в котором никто не имел опыта полетов на кораблях «Союз». Но ведь в 1977 г. было принято решение, чтобы в экипаже обязательно был хотя бы один опытный космонавт. Исключение сделали только один раз для полета Юрия Маленченко и Талгата Мусабаева в 1994 г.

– Кстати, и тогда новичок Маленченко блестяще справился со стыковкой грузового корабля «Прогресс М-24». Впервые в режиме ручного управления он привел грузовик к причалу станции «Мир». Это была третья попытка стыковки данного корабля. Две предыдущие проводились в автоматическом режиме и безрезультатно.

Что же касается экипажа корабля «Союз ТМА-10» Олега Котова, Федора Юрчихина и Чарлза Симоньи, то на тренировках и на экзаменах они показали себя достаточно надежной, сработавшейся командой.

Когда меня спрашивают насчет полной уверенности, я всегда отвечаю так: конечно, мы очень хотим работать на Земле, чтобы была полная уверенность в успехе. Но, с другой стороны, бывают случаи, когда появляются какие-то сбои, либо техника там с чем-то не справилась, либо экипаж. И в полете корабля «Союз ТМА-10» не все проходило совсем гладко, иногда выдавались не совсем корректные команды. Мы совместно с экипажем разбираемся в каждом таком случае, и здесь тоже довольно быстро разобрались. Так что ничего существенного не произошло. Взаимодействие с экипажем было хорошее. Автономный полет корабля продолжался и завершился успешной стыковкой с Международной космической станцией.

Я в принципе сторонник того, чтобы в космос летали в том числе и экипажи, которые не имели опыта полетов на кораблях «Союз» и вообще опыта космических полетов.

Современные корабли «Союз ТМА» – это достаточно надежные аппараты. Возможности управления этими кораблями, как с Земли, так и с помощью МКС, весьма широки, чтобы «дотащить» корабль до причала станции. Я не вижу каких-то серьезных неразрешимых проблем, которые требовали бы обязательного включения в экипаж опытного космонавта. Наши тренажеры имеют хорошее соответствие с реальным кораблем и позволяют достаточно глубоко моделировать условия космического полета. Если еще не летавший экипаж квалифицировано работает на тренажере, принимает грамотные решения, то его вполне можно запускать в

◀ **Сунита Уилльямс в «Прогрессе М-59» перетаскивает емкости с водой. Тесновато там, однако...**

◀ «Символическая деятельность» на борту. Экипаж покидает станцию, а эмблема 14-й экспедиции остается на «Доске почета» МКС

космос. И хотя реальный полет – это все-таки несколько другое, тем не менее хорошо подготовленный экипаж способен справиться с ним, полетев в космос в первый раз.

– На российском сегменте МКС есть три причала для приема пилотируемых и автоматических кораблей. «Союз ТМА-10» стыковался с ФГБ «Заря». Есть ли какие-то особенности у этой стыковки по сравнению со стыковкой к агрегатному отсеку Служебного модуля «Звезда» или к Стыковочному отсеку «Пирс»?

– Стыковка к Функционально-грузовому блоку, конечно, имеет свои особенности. Поскольку этот блок находится в середине станции, антенны его радиотехнической системы «Курс» затенены элементами конструкции и не могут обеспечить уверенный захват корабля на этапе дальнего сближения. Поэтому корабль сначала идет, ориентируясь на систему «Курс» СМ «Звезда», а затем уже при подлете перенацеливается на «Курс» ФГБ.

Впервые эту схему мы попробовали во время первой экспедиции на МКС при стыковке грузового корабля «Прогресс М1-4» 18 ноября 2000 г. И надо сказать, не все у нас тогда получилось, как планировалось. На расстоянии около 150 метров грузовик должен был переключиться на «Курс» ФГБ, а он начал раскачиваться: то повернется в сторону ФГБ, то в сторону Служебного модуля. Пришлось перейти на ручное управление. И вот в таких непростых условиях Юрий Гидзенко привел корабль к причалу станции.

Мы проанализировали ситуацию, ввели соответствующие поправки, и с тех пор автоматика нас больше не подводит. Все последующие стыковки как грузовых, так и пилотируемых кораблей к этому узлу были уже в автоматическом режиме. Конечно, за исключением перестыковок. Перестыковки «Союзов» у нас всегда осуществляются с помощью ручного управления.

Тем не менее к причалу ФГБ нам меньше нравится подходить, нежели к СО «Пирс» или к агрегатному отсеку СМ. Дело в том, что здесь приходится пробираться между Стыковочным отсеком и солнечными батареями. Для автоматики это несущественная разница, но если придется перейти на ручной режим, то тут уже ситуация некоторым образом меняется. Конечно, предпочтительнее стыковаться к далеко вынесенному причалу, а не «ползти» по такому довольно узкому каналу.

– На МКС, как известно, действует гринвичское время, а на кораблях «Союз» – декретное московское. Сказывается ли это на управлении полетом и когда осуществляется переход от одного времени к другому?

– Мы очень внимательно следим за этим, чтобы не запутаться. В стыковочные сутки рабочий день у экипажа бывает большой длительности, иногда к двадцати часам подходит. Мы самым внимательным образом скрупулезно следим за тем, чтобы вот в этой «суете», связанной с приходом гостей, с многочисленными поздравлениями, с телевизионными репортажами, экипаж не забыл сделать основные первоочередные работы по кораблю «Союз». Нужно обязательно осуществить перенос ложементов кресел для того, чтобы у нас были полностью сформированы два экипажа для двух «Союзов», ведь для экипажей они являются еще и кораблями-спасателями, если возникнет такая необходимость. И вот в данном случае участник космического полета Чарлз Симоньи со своим ложементом перешел в «Союз ТМА-9», а бортинженер-2 Сунита Уиллъямс – в «Союз ТМА-10». И только что прилетевший корабль нужно законсервировать.

Как только доклады о выполнении этих работ получены и прошло подтверждение по телеметрии, то у нас работает своеобразный «переключатель» – мы с декретного корабельного времени переходим на гринвичское станционное время. И в этом смысле наш ЦУП по сравнению с американским имеет определенные привилегии, поскольку декретное время от гринвичского отличается всего на три часа. А вот американским коллегам приходится работать в основном по ночам.

– Первоначально полет МКС-14 планировался на 186 суток, а фактически он длился 215. Как космонавты восприняли решение о продлении полета?

– Продлевая полет Миши Тюрина и Майкла Лопеса-Алегриа, мы просто, с точки зрения баллистики, перешагнули через темное время суток. То есть раньше у нас посадка была бы ранним утром еще до восхода солнца, а сейчас – за два часа до захода. Условия освещенности имеют большое значение для работы поисково-спасательных групп. И это надо учитывать.

Кроме того, из-за паводка в районе Аркалыка, где находятся наши привычные места посадок, нам пришлось перенести посадку на сутки позже и в менее удобный южный район под Джезказганом. А менее удобный он потому, что находится существенно дальше базовых аэродромов, которые использует поисково-спасательная служба.

Надо сказать, что мы многим экипажам продлевали полет уже в его процессе. Конечно, когда ты настроился на определенную длительность, а потом выясняется, что летать придется дольше, нужно какую-то мо-

▼ Олег Котов работает с криостатом «Криогем-03М»

ральную переоценку ценностей провести. Тем не менее я не помню случая, чтобы кто-то возражал. Все воспринимают совершенно спокойно.

А по поводу высказываний некоторых космонавтов, что они были бы рады остаться на станции и еще продолжать полет, я бы сказал, что такие заявления обычно делаются после посадки. И тут нужно учитывать: когда человек находится там – у него одна психология, когда на Земле – другая. Как-то много лет назад нашего космонавта Георгия Гречко спросили: «Где лучше – на Земле или в космосе?» Ответ был такой: «На Земле, но после космоса». На мой взгляд, формулировка вполне соответствует действительности.

– Во время пересменки экипажей МКС-14 и МКС-15 совершил полет пятый космический турист Чарлз Симоньи. Ваше мнение о космических туристах вообще и о Симоньи в частности?

– Надо сказать, что космические туристы – очень целеустремленные люди. Я не знаю никого из них, кто был бы каким-то халявщиком, которому достались «папины миллионы» или срубил где-то там шальные деньги и решил прокатиться в космос. Все они труженики, сумевшие своим трудом нажить приличное состояние. Полет в космос для них был не праздным любопытством, а мечтой жизни, желанием на себе прочувствовать это необычное состояние. Кстати, они и на орбите не забывали о своем бизнесе. Во время телевизионных репортажей с борта станции украшали свои рабочие места проспектами нужных компаний, вели деловые переговоры опять-таки с нужными людьми, проводили интернет-конференции.

Что касается конкретно Чарлза Симоньи… Мы неоднократно встречались с ним на предполетной подготовке. У меня сложилось впечатление о нем как об очень внимательном человеке, который всегда отвечает за свои действия. На что особенно мне хотелось бы обратить внимание, так это на его глаза. Такие думающие, живые…

Космические туристы у нас не занимаются обслуживанием станции. Это делают профессиональные космонавты. А у туриста есть своя программа, телерепортажи, сеансы радиолюбительской связи, съемка Земли, какие-то эксперименты, для проведения которых не нужна длительная и сложная подготовка на Земле.

– В апреле коррекция орбиты МКС впервые была проведена с помощью двигателей СМ «Звезда». Чем это вызвано?

– Мы давно хотели проверить работоспособность этих двигателей, ведь они использовались у нас только в июле 2000 г., когда Служебный модуль шел на сближение с МКС. А станция тогда состояла всего из двух модулей: «Заря» и «Юнити». Это два достаточно мощных двигателя, они так и называются корректирующими двигателями – КД1 и КД2. Их суммарная тяга – 657 кгс (с учетом того, что они установлены под углом 15° к продольной оси модуля).

Обычно коррекцию орбиты станции мы проводим с помощью восьми двигателей причаливания и ориентации грузовых кораблей «Прогресс». Они тоже установлены не по оси корабля, а под углом 20° и все вместе развивают тягу 100 кгс.

Конечно, более мощные двигатели использовать эффективнее, но возможности для их включения у нас весьма ограничены. Это связано с тем, что они расположены на днище агрегатного отсека Служебного модуля рядом со стыковочным узлом, на котором почти всегда находится какой-либо наш корабль – или «Союз», или «Прогресс». Естественно, что в таких случаях на работу двигателей КД1 и КД2 выдается запрет.

Мы пытались проверить эти двигатели еще год назад, 19 апреля. Но тогда крышка, которая закрывает сопло двигателя, у одного из них открылась не полностью, не дошла до конечного положения градусов на пятнадцать. Она уперлась в антенну, установленную там экипажем во время одного из выходов в открытый космос и предназначенную для стыковки европейского грузового корабля ATV с СМ. В принципе крышка и в таком положении работе двигателя не помешала бы. Но автоматика, не получив команду на полное открытие, дала отбой. Потом эту антенну при выходе в открытый космос переставили на другое место, где она никому не мешала.

И вот 25 апреля мы провели тестовое включение с импульсом 1 м/с, а 28 апреля эти двигатели отработали уже импульс 2.4 м/с. Все прошло штатно, средняя высота орбиты МКС увеличилась за оба включения на 6 км. Можно было бы поднять станцию и повыше, но мы вынуждены считаться с ограничениями по полетам шаттлов, которые нам выдают наши американские коллеги.

С точки зрения баллистиков, можно сказать, маневры выполнены идеально. Но мы все-таки отметили некоторые незначительные шероховатости в процессе их проведения. Там у нас с точки зрения математики не все было так, как нам хотелось бы, и сейчас думаем, как устранить эти замечания.

Мы вообще стараемся в ходе строительства и эксплуатации МКС все непонятности, все замечания обязательно вычищать, чтобы не оставлять за собой никаких огрехов.

– То есть, таким образом вы расчищаете дорогу в будущее?

– Да, мы постоянно смотрим вперед, стараемся предотвратить интеллектуальное старение наших космических объектов. Устраняем замечания с помощью либо математических вставок, либо кабель-вставок, либо еще каких-то методов. А когда мы чувствуем, что уже перебираем количество замечаний, начинаем разрабатывать новую математическую версию для бортовых вычислительных машин, которые соединены там в единый комплекс. И этот комплекс связан с Землей. Так что мы имеем достаточно мощную совместную вычислительную сеть в космосе и на Земле.

Новую версию мы сначала отрабатываем и после этого постепенно внедряем на борту на одном комплекте вычислительных средств. Смотрим, что у нас получилось, все ли нормально, можем ли мы управлять этим комплектом? Потом переходим на следующий комплект, на следующий и т.д. Но при этом имеем в виду, чтобы у нас всегда были возможности вернуться пусть на старую, но проверенную и надежную систему. Это в том случае, если новая по каким-то параметрам нас не будет удовлетворять. Тогда мы ее забраковываем и начинаем переосмысливать, что можно сделать по-другому. Вот такую работу по интеллектуальному переоснащению станции мы постоянно ведем.

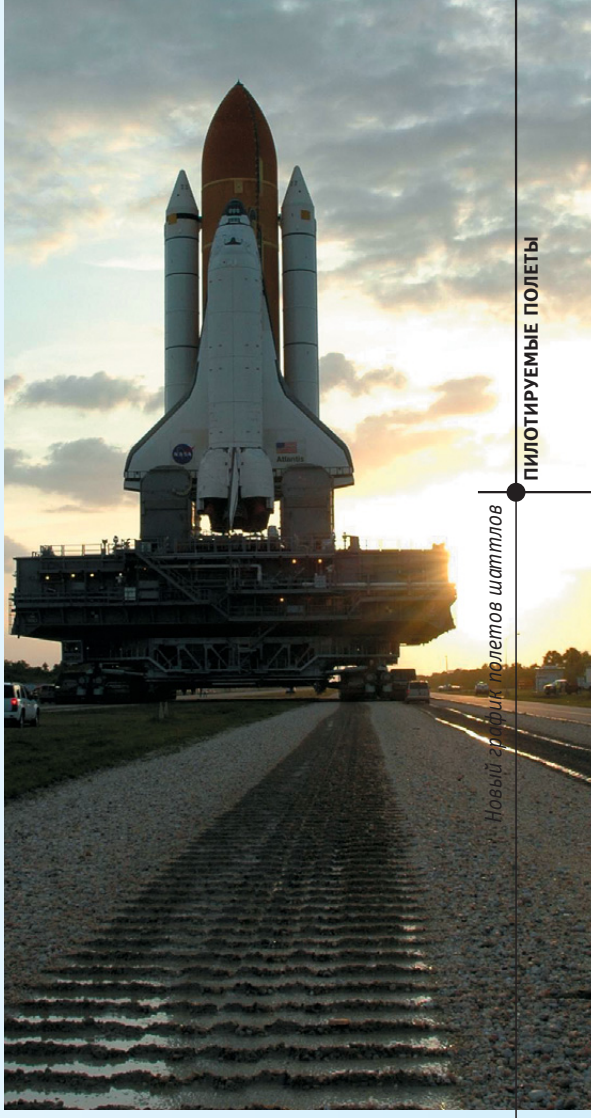
– И в целом, Владимир Алексеевич, каким же был для вас апрель?

– Месяц был для нас, конечно же, праздничным, как всегда, но и достаточно сложным и напряженным. Мы завершили одну экспедицию на станции, запустили следующую. Сейчас у нас идет процесс такой своеобразной настройки, с тем чтобы экипаж мог эффективно выполнять программу полета. Это немаловажное обстоятельство, потому что каждый экипаж нужно «заточить», чтобы он работал как единое целое. Ну и уже началась довольно энергичная подготовка к весьма сложному лету. Много выходов в открытый космос, полеты «Прогрессов». Я надеюсь, что будет несколько полетов шаттлов. Экипажу 15-й экспедиции досталась такая сложная программа, интересная. Я лично очень завидую. Я всегда завидую экипажу, у которого сложная и интересная программа.

◀ Сотый отечественный космонавт начинает свой марафон на орбите

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Новый график полетов шаттлов



В апреле 2007 г. NASA утвердило новый график полетов шаттлов. Как известно, 26 февраля над космодромом на мысе Канаверал пронеслась тропическая гроза с градом, в результате чего был поврежден внешний топливный бак «Атлантиса» (*НК* №4, 2007, с.14-15). Старт «Атлантиса» (STS-117) тогда планировался на 15 марта 2007 г., но после случившейся напасти был отложен на более поздний срок.

Поначалу специалисты NASA полагали, что внешний бак удастся быстро подремонтировать и шаттл сможет стартовать уже в конце апреля. Однако позднее стали называть более реальный срок – 11 мая. Наконец, 11 апреля NASA официально объявило новую дату старта «Атлантиса» (STS-117) – 8 июня 2007 г.

17 апреля американское космическое агентство сообщило новые, уточненные даты запусков очередных пяти шаттлов, следующих за миссией STS-117. Кроме того, для трех полетов были заменены корабли. Полет «Индевора» по программе STS-118 назначен на 9 августа 2007 г. Это будет первый полет «Индевора» с 2002 г. На 20 октября 2007 г. запланирован полет STS-120. Его будет выполнять «Дискавери», а не «Атлантис», как предполагалось ранее. Четвертый полет шаттла в 2007 г. намечен на 6 декабря: в космос отправится «Атлантис» (STS-122) вместо «Дискавери». 14 февраля 2008 г. должен стартовать «Индевор» по программе STS-123. Наконец, 24 апреля 2008 г. вместо «Атлантиса» полетит «Дискавери» (STS-124).

Даты стартов шаттлов начиная с полета STS-119 остались пока прежними. Однако, скорее всего, и они через какое-то время могут быть скорректированы.

Как известно, в плане полетов шаттлов значились две резервные миссии, которые могли бы состояться лишь в случае необходимости. И такой случай наступил: в начале апреля Роскосмос и NASA подписали контракт на предоставление российских услуг по доставке и возвращению на Землю американских астронавтов, а также по изготовлению Стыковочно-грузового модуля – СГМ (см. с.20). В соответствии с контрактом СГМ будет запущен шаттлом. Вот для этого-то и пригодился один из резервных полетов – STS-131/ISS-ULF4. Именно в этом полете в январе 2010 г. «Индевор» доставит СГМ на МКС.

Следует также отметить, что в новом графике поменялись местами полеты ISS-20A и ISS-ULF5. Миссия STS-132/ISS-ULF5 теперь является единственной резервной и может при необходимости состояться в апреле 2010 г. Полет STS-133/ISS-20A будет завершающим в программе Space Shuttle. В июле 2010 г. в последний раз должен стартовать «Индевор», который доставит на МКС последние элементы американского сегмента станции – узловой модуль Node 3 и модуль наблюдения Cupola.

Таким образом, в соответствии с новым планом шаттлам предстоит выполнить еще 15 полетов (без учета резервной миссии STS-132): 14 полетов к МКС и один – к Космическому телескопу имени Хаббла.

Сдвиг вправо полетов шаттлов привел к изменению плана ротации третьего члена (второго бортинженера) экипажа МКС-15. Как известно, с декабря 2006 г. на станции работает бортинженер-2 Сунита Уильямс. По первоначальному плану предполагалось, что в конце июня 2007 г. в составе экипажа STS-118 ей на смену прилетит Клейтон Андерсон. Теперь же полет STS-118 сдвинулся на август. Руководство NASA не решилось задержать Уильямс на станции на столь длительный срок: длительность ее полета составила бы более восьми месяцев. Кроме того, наверняка учитывалось и то, что в графике полетов шаттлов возможны очередные задержки.

Учитывая эти обстоятельства, NASA приняло решение провести ротацию в ближайшем полете шаттла – STS-117. 26 апреля было объявлено о том, что Клейтон Андерсон переведен из экипажа STS-118 в STS-117 (седьмым членом экипажа). В июне 2007 г., как первоначально и планировалось, он заменит на станции Суниту Уильямс, которая совершит посадку на «Атлантисе» (STS-117).

Дальнейший план ротации третьих членов экспедиций МКС остался без изменений (*НК* №3, 2007, с.36), он лишь сдвинулся по срокам вправо. Андерсон будет работать на станции в составе экипажей МКС-15 и МКС-16, а затем ему на смену в октябре 2007 г. на STS-120 прилетит Дэниел Тани; в полете STS-118 ротации не будет.

В связи с переходом Андерсона в STS-117 в экипаже STS-118 освободилось одно место. Во время полета «Индевора» (STS-118) астронавтам предстоит выполнить большой объем работ, поэтому 3 мая 2007 г. NASA объявило о том, что в этот экипаж пятым специалистом полета назначен полковник ВВС США Бенджамин Элвин Дрю. Этот астронавт состоит в отряде с 2000 г., но в космос еще не летал. Ему предстоит подготовиться к полету всего за три месяца.

Составы экипажей STS-117 и STS-118 до этих новых назначений были опубликованы в *НК* №3, 2007, с.37.

График полетов шаттлов
(по состоянию на 17 апреля 2007)

Обозначение полета	Корабль	Дата старта	Основная полезная нагрузка
STS-117 (ISS-13A)	«Атлантис» (28)	08.06.2007	Секция основной фермы S3/S4 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей
STS-118 (ISS-13A.1)	«Индевор» (20)	09.08.2007	Герметичный модуль Spacehab-SM с грузами, секция основной фермы S5, внешняя складская платформа ESP-3
STS-120 (ISS-10A)	«Дискавери» (34)	20.10.2007	Герметичный узловой модуль Node 2
STS-122 (ISS-1E)	«Атлантис» (29)	06.12.2007	Европейский герметичный лабораторный модуль Columbus
STS-123 (ISS-1J/A)	«Индевор» (21)	14.02.2008	Японская грузовая герметичная секция ELM-PS модуля Kibo, негерметичная возвращаемая платформа SLP-D1 с канадским манипулятором Dextre
STS-124 (ISS-1J)	«Дискавери» (35)	24.04.2008	Японский герметичный лабораторный модуль Kibo (JEM-PM), японский манипулятор JEM RMS
STS-119 (ISS-15A)	«Индевор» (22)	10.07.2008	Секция основной фермы S6 с энергетическим модулем и панелями СБ
STS-125 (HST-SM4)	«Атлантис» (30)	11.09.2008	Полет для ремонта и обслуживания Космического телескопа имени Хаббла
STS-126 (ISS-ULF2)	«Дискавери» (36)	09.10.2008	Грузовой модуль MPLM
STS-127 (ISS-2J/A)	«Индевор» (23)	15.01.2009	Японская негерметичная экспериментальная платформа JEM-EF модуля Kibo, японская грузовая негерметичная секция ELM-ES с научным оборудованием, негерметичная возвращаемая платформа SLP-D2
STS-128 (ISS-17A)	«Дискавери» (37)	09.04.2009	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа для научной аппаратуры LMC, жилые места для трех дополнительных членов экипажа, вторая бегущая дорожка TVIS-2, система медицинского контроля экипажа CHeCS-2
STS-129 (ISS-ULF3)	«Индевор» (24)	09.07.2009	Грузовые платформы ELC-1 и ELC-2
STS-130 (ISS-19A)	«Дискавери» (38)	30.09.2009	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа с оборудованием LMC
STS-131 (ISS-ULF4)	«Индевор» (25)	14.01.2010	Российский герметичный Стыковочно-грузовой модуль СГМ
STS-132 (ISS-ULF5)	*«Дискавери»*	*01.04.2010*	*Грузовые платформы ELC-3 и ELC-4 (резервный полет)*
STS-133 (ISS-20A)	«Индевор» (26)	09.07.2010	Герметичный узловой модуль Node 3, модуль наблюдения Cupola

Эксклюзивный материал

NASA оплатило полеты своих астронавтов до 2011 года

Ю.Журавин, С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»
Рисунки и фото РКК «Энергия»

9 апреля NASA официально объявило о подписании с Роскосмосом трехлетнего контракта на сумму 719 млн $, предусматривающего ротацию членов экипажей американского сегмента (АС) МКС, использование российского корабля-спасателя и доставку на станцию грузов в период 2009–11 гг. Тем самым американское агентство зарезервировало для себя транспортные услуги на весь срок до планируемого момента начала эксплуатации частных кораблей в рамках программы COTS.

Подписанный контракт стал крупнейшим в области космических программ за всю историю двустороннего сотрудничества двух стран. До сих пор самым большим в финансовом плане было российско-американское соглашение о проведении в течение четырех лет семи длительных экспедиций астронавтов NASA на станцию «Мир» и девяти стыковках с ней шаттлов. В сумме контракт «О поставках и услугах для станций «Мир» и МКС», подписанный в июне 1994 г., с дополнениями к нему от 1995 и 1996 гг., «потянул» на 473 млн $.

По условиям нового контракта, Россия доставит на станцию и вернет на Землю в общей сложности 15 членов экипажей АС МКС: шестерых в 2009 г., шестерых в 2010 г. и троих в 2011 г. В тот же период российские корабли «забросят» на станцию и удалят с нее 5.6 т американских грузов. NASA также приобрело возможность доставки на МКС груза весом 1.4 т на российском Стыковочно-грузовом модуле (СГМ). Его запуск на шаттле намечен на 2010 г. Оплатив этот дополнительный груз, NASA выполнит взятые ранее на себя обязательства по доставке российского оборудования для Многоцелевого лабораторного модуля. Это оборудование NASA должно было доставить согласно российско-американскому приложению от ноября 2005 г. к Соглашению о балансе вкладов в программу МКС.

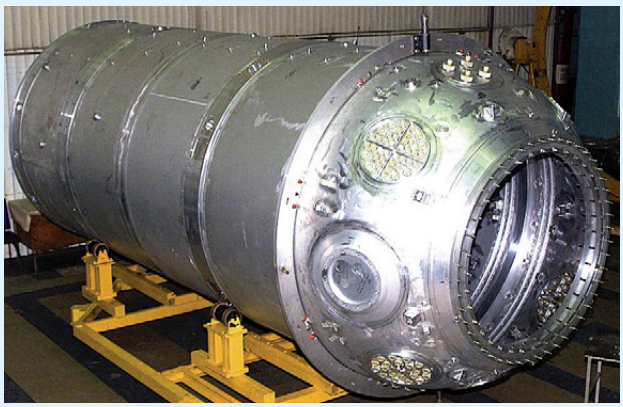
Кроме того, NASA зарезервировало одно дополнительное место в постоянном экипаже станции на срок около шести месяцев в 2009 г. Оно будет предоставлено зарубежным партнерам NASA по проекту МКС. Тем самым американское агентство выполнит ранее взятые обязательства перед своими партнерами – ЕКА, JAXA или CSA. Пока не уточняется, астронавт какого агентства отправится в 2009 г. на МКС.

Все члены экипажа АС МКС в 2009–11 гг. и дополнительный член экипажа станции в 2009 г. будут прибывать на МКС, как и сейчас, в качестве членов экипажей кораблей «Союз». Полностью американских экипажей «Союзов» формировать не планируется. Командирами кораблей будут только российские космонавты из отрядов ЦПК и РКК «Энергия».

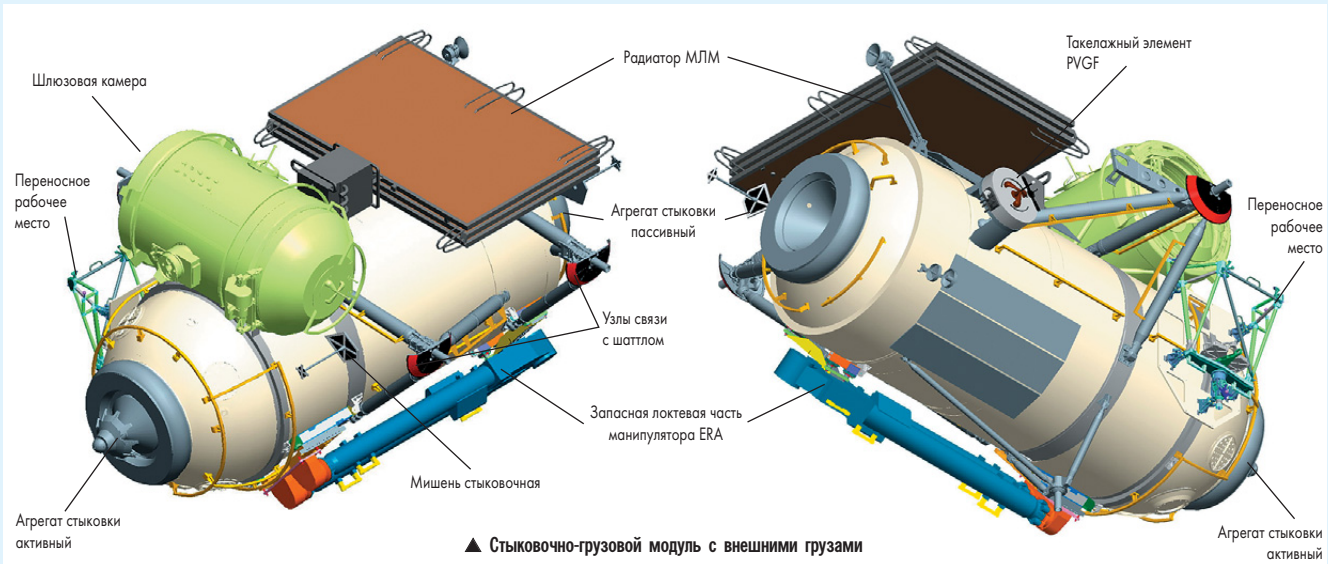
Особо в сообщении NASA было оговорено, что Роскосмос предоставляет все эти услуги по фиксированной цене. Вне зависимости от колебаний курса доллара и рубля стороны не смогут индексировать оплату запусков, что важно для NASA при долгосрочном планировании бюджета. В свою очередь, заключение контракта на весьма отдаленные полеты критически важно для Роскосмоса и РКК «Энергия». При технологическом сроке изготовления кораблей «Союз» в два года агентство сможет вовремя оплатить головному подрядчику – «Энергии» – начало изготовления дополнительных кораблей для увеличения численности экипажа станции с 2009 г. с трех до шести человек. Это было согласовано между партнерами по МКС еще в марте 2006 г. После подписания нынешнего контракта финансовых проблем для увеличения численности экипажа теперь нет.

Новое соглашение было оформлено как очередное дополнение к контракту между Россией и США «О поставках и услугах для станций «Мир» и МКС», подписанному в июне 1994 г. По сути, это уже третье соглашение между Роскосмосом и NASA вне Соглашения о балансе вкладов в программу МКС, достигнутого в 1996 г. Соглашение предусматривало предоставление Россией 11 кораблей «Союз» для ротации экипажей и в качестве кораблей-спасателей. Эти обязательства были выполнены соответственно к концу 2005 г. и к апрелю 2006 г. (предоставление корабля-спасателя). Однако из-за сокращения количества полетов шаттлов и отсутствия американского корабля-спасателя NASA было вынуждено обратиться за помощью к России для ротации своих членов экипажа и доставки на станцию грузов.

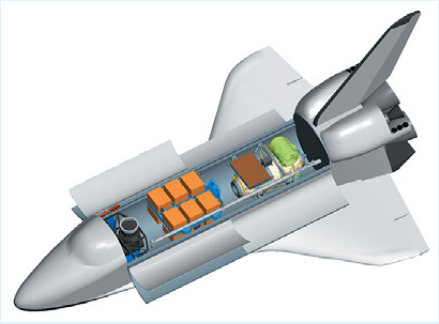
Такая помощь стала возможной после того, как Конгресс США внес в сентябре–ноябре 2005 г. поправки в американский закон «О нераспространении в отношении Ирана 2000 г.» (P.L. 106-178, The Iran Nonproliferation Act of 2000, INA), а президент Джордж Буш утвердил их. Ранее закон запрещал американским правительственным учреждениям (в том числе и NASA) закупать продукцию или другие услуги для программы МКС у космического агентства России, у предприятий, организаций или объектов, относящихся к этому агентству, а также у любых других структур российского правительства.



▲ Основа СГМ – корпус ПГО динамического макета НЭМ



▲ Стыковочно-грузовой модуль с внешними грузами



▲ Расположение СГМ в грузовом отсеке шаттла

помощью собственных КА. По планам NASA, с 2010 г. доставку грузов на МКС должны частично или полностью взять на себя частные КА, создаваемые в рамках финансируемой агентством программы Коммерческих орбитальных транспортных услуг (Commercial Orbital Transportation Services, COTS). К 2012 г. по программе COTS планируется сертифицировать частные КА для доставки на МКС и астронавтов. С того же момента эти КА смогут использоваться и в качестве кораблей-спасателей для экипажа АС МКС. Кроме того, со второй половины 2014 г. NASA планирует начать использовать для ротации экипажа и доставки на МКС грузов корабли Orion.

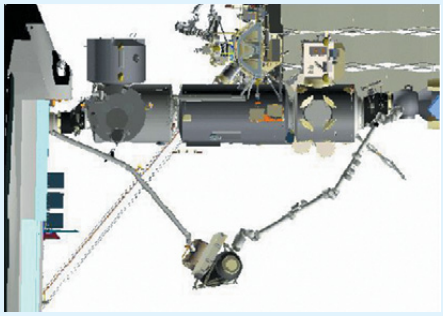


Рисунок NASA

▲ Перенос СГМ манипуляторами шаттла и станции

Согласно поправкам к закону INA, NASA было разрешено приобретать у России услуги для МКС в период до 1 января 2012 г. На основании измененного закона в декабре 2005 г. Роскосмос и NASA подписали первое за семь лет дополнение к контракту «О поставках и услугах для станций «Мир» и МКС» на сумму 43.8 млн $. Оно предусматривало возвращение в апреле 2006 г. с МКС командира 12-й экспедиции (МКС-12), запуск и посадку бортинженера МКС-13, отправку на станцию американских грузов на борту кораблей «Прогресс» и «Союз» в начале 2006 г., а также резервирование для члена экипажа МКС-13 места на корабле «Союз» на случай аварийной посадки.

Затем в октябре 2006 г. NASA заключило с Роскосмосом еще одно дополнение к контракту на сумму около 160 млн $. Это соглашение предусматривало уже доставку на МКС и возвращение на Землю астронавтов экипажей МКС-14, МКС-16 и МКС-18 на трех кораблях «Союз» в период 2006–08 гг. Оно также оговаривало отправку в 2007–2008 гг. на МКС американских грузов, по общей массе эквивалентной полезной нагрузке, доставляемой двумя «Прогрессами». В 2007 и 2008 гг. ежегодно планируется запускать по четыре грузовых корабля, и американские грузы будут закладываться вместе с российскими в каждый «Прогресс».

Новое, третье соглашение, подписанное в апреле 2007 г., охватило период до середины 2011 г. Оно практически полностью исчерпало временной интервал до 1 января 2012 г., отпущенный поправкой к закону INA. Пока NASA надеется, что к этому времени сможет начать проводить ротацию экипажа АС МКС и снабжение станции грузами с

Стыковочно-грузовой модуль

Стыковочно-грузовой модуль (СГМ) – это новый элемент российского сегмента МКС. Он будет расположен на надирном (нижнем) стыковочном узле ФГБ «Заря». Назначение СГМ – обеспечить стыковку к «Заре» «Союзов» и «Прогрессов» после вхождения в состав МКС американского Узлового модуля Node 3. Без СГМ Node 3 мешал бы стыковке российских кораблей к ФГБ, и было бы невозможно обеспечить работу на МКС экипажа из шести человек.

Проект СГМ был разработан в начале 2006 г. В качестве основы для него было предложено использовать корпус герметичного приборного отсека (ПГО) Научно-энергетического модуля (НЭМ). В настоящее время на ЗЭМе РКК «Энергия» на хранении находятся два корпуса ПГО (статический и динамический макеты), изготовленные в 1998–99 гг. для экспериментальной отработки НЭМ. При создании СГМ статический макет ПГО будет использован для проведения статических и динамических испытаний, а из бывшего динамического макета ПГО будет изготовлено летное изделие.

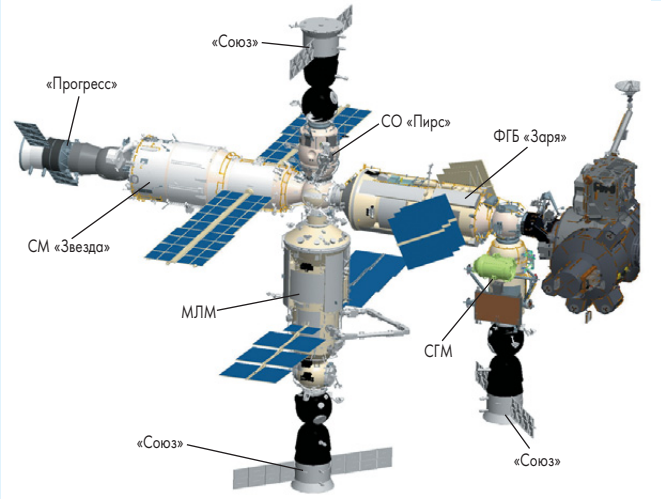
ПГО представляет собой цилиндрическую обечайку диаметром 2.2 м с двумя сферическими днищами, на одном из которых установлен активный стыковочный узел ССВП Г4000 для присоединения СГМ к «Заре», а на другом – пассивный узел ССВП Г4000 для стыковки к модулю «Союзов» и «Прогрессов». Длина гермокорпуса составляет 5.5 м.

Максимальная длина СГМ со стыковочными агрегатами – 6.59 м, максимальная ширина (по концам горизонтальных цапф крепления в грузовом отсеке шаттла) – 4.96 м, максимальная высота (от конца килевой цапфы до смонтированного на модуле доставляемого оборудования) – 4.55 м. Герметичный объем СГМ составляет 18.1 м^3, свободный объем – 14.5 м^3, из которых 5.5 м^3 предназначены для доставки и хранения грузов. Для крепления внутри грузового отсека шаттла на СГМ установлены три горизонтальные цапфы (две с одной стороны и одна с другой) и одна килевая цапфа. На модуле установлен такелажный элемент PVGF для захвата манипулятором шаттла и станции.

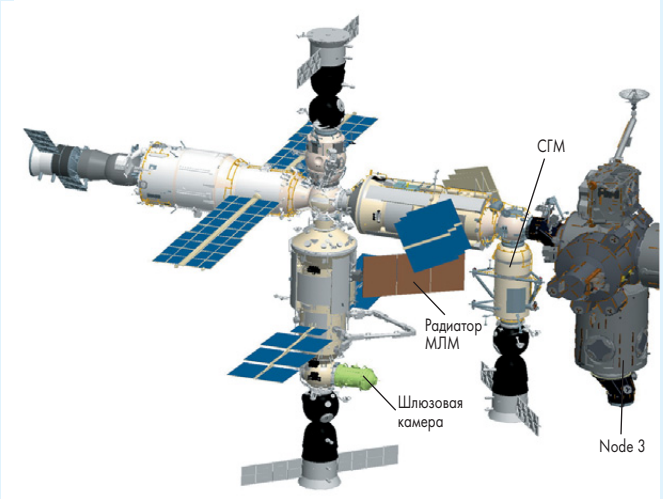
Стартовая масса СГМ составляет 7.9 т, масса самого модуля – 4.78 т. Общая масса доставляемых грузов – 3.12 т, из них 1.4 т американских грузов внутри модуля и 1.72 т внешних грузов. На внешней поверхности СГМ будут закреплены: шлюзовая камера Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ) массой 900 кг, радиатор МЛМ (570 кг), запасная секция «локтевого сустава» EJ (Elbow Joint) европейского манипулятора ERA (150 кг) и переносное рабочее место с элементами крепления для манипулятора ERA (100 кг). Со временем все эти внешние элементы будут перенесены на МЛМ.

Роскосмос и NASA договорились, что полностью собранный СГМ должен быть отправлен в Космический центр имени Кеннеди уже в июне 2009 г. Запуск СГМ планируется на январь 2010 г. во время миссии «Индевора» по программе STS-131/ISS-ULF4. СГМ будет располагаться в хвостовой части шаттла. После стыковки со станцией СГМ из грузового отсека шаттла будет перенесен на штатное место с помощью манипуляторов шаттла RMS и станции SSRMS.

По материалам NASA, Роскосмоса и РКК «Энергия»



▲ Конфигурация РС МКС после стыковки СГМ



▲ Конфигурация РС МКС после переноса грузов МЛМ и стыковки Node 3

Сто Героев космоса

7 апреля 2007 г. на корабле «Союз ТМА-10» в космос стартовал сотый отечественный космонавт – полковник, космонавт-испытатель отряда РГНИИ ЦПК Олег Валерьевич Котов. Всего же к настоящему времени в общей сложности на орбите побывали 453 человека: 285 астронавтов США, 100 космонавтов СССР и России и 68 представителей других стран.

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Отечественным космонавтам принадлежит ряд абсолютных достижений и мировых рекордов. Во-первых, Ю.А.Гагарин, стартовав 12 апреля 1961 г. на корабле «Восток», стал первым в мире человеком, совершившим космический полет. С этого исторического дня началась эпоха мировой пилотируемой космонавтики.

Во-вторых, 16 июня 1963 г. в космос отправилась первая в мире женщина-космонавт В.В.Терешкова. Кроме Валентины Владимировны, космические полеты совершили еще две наши соотечественницы: С.Е.Савицкая и Е.В.Кондакова (обе выполнили по два полета).

В-третьих, 18 марта 1965 г. А.А.Леонов с борта корабля «Восход-2» совершил первый в истории космонавтики выход в открытый космос, а 25 июля 1984 г. первой в мире женщиной, побывавшей в открытом космосе, стала С.Е.Савицкая (она совершила выход с борта орбитальной станции «Салют-7»).

Из ста космонавтов по одному космическому полету выполнили 35 человек, по два полета – 33, по три полета – 21, по четыре полета – 7 человек. Три космонавта (В.А.Джанибеков, Г.М.Стрекалов и А.Я.Соловьев) слетали в космос по пять раз, а С.К.Крикалев совершил шесть космических полетов. Ему также принадлежит мировой рекорд по суммарной продолжительности пребывания в космосе – более 803 суток. Космонавт-врач В.В.Поляков в 1994–1995 гг. установил мировой рекорд продолжительности одного космического полета – более 437 суток. Несомненно, его достижение будет превышено еще не скоро.

Как выше говорилось, первым выход в открытый космос совершил А.А.Леонов. Всего же к настоящему времени в открытом космосе работали 49 отечественных космонавтов. А.Я.Соловьеву принадлежит мировой рекорд по количеству выходов в открытый космос – 16 (с учетом двух «выходов» в разгерметизированный модуль «Спектр» станции «Мир»). Общее время пребывания А.Я.Соловьева в безвоздушном пространстве составляет 78 часов 32 минуты. Это тоже мировой рекорд.

В конце мая этого года планируется очередной выход с борта МКС, в котором будут участвовать О.В.Котов и Ф.Н.Юрчихин. Как известно, первым станцию покидает бортинженер. В экипаже МКС-15 бортинженером является Котов. Поэтому у сотого космонавта есть все шансы стать «юбилейным» вдвойне: О.В.Котов должен стать еще и 50-м отечественным космонавтом, совершившим выход в открытый космос.

Отечественные космонавты летали на кораблях «Восток», «Восход», «Союз» нескольких модификаций, а также на орбитальных станциях «Салют» (ДОС и ОПС), «Мир» и МКС. В настоящее время российские космонавты выполняют полеты на кораблях «Союз ТМА» и МКС. Необходимо отметить, что 20 космонавтов летали на американских шаттлах. Первым россиянином, выполнившим полет в феврале 1994 г. на «Дискавери» (STS-60), стал С.К.Крикалев (всего он летал на шаттлах три раза). По два полета на шаттлах совершили четыре космонавта: В.Г.Титов, В.Н.Дежуров, Н.М.Бударин и Ю.В.Усачев. Примечательный факт: Б.В.Морукову и С.Е.Трещеву (оба выполнили по одному космическому полету) довелось слетать в космос только на американских челноках.

К сожалению, в истории отечественной пилотируемой космонавтики есть и печальные страницы. Четыре советских космонавта погибли во время космических полетов. 24 апреля 1967 г. во время возвращения на Землю на корабле «Союз-1» из-за отказа парашютной системы погиб В.М.Комаров. 30 июня 1971 г. в результате разгерметизации спускаемого аппарата на этапе спуска с орбиты погибли члены экипажа корабля «Союз-11»: Г.Т.Добровольский, В.Н.Волков, В.И.Пацаев. Всего же к настоящему времени погибли или умерли уже 22 летчика-космонавта.

Как известно, в нашей стране с 1966 г. существует несколько отрядов космонавтов. Из ста космонавтов, побывавших в космосе, 57 человек являются членами отряда ЦПК ВВС (ныне – РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина). Из отряда королёвской фирмы (ЦКБЭМ, НПО/РКК «Энергия») на орбиту стартовали 35 космонавтов. В космосе побывали по два представителя отрядов космонавтов Летно-исследовательского института (И.П.Волк, А.С.Левченко) и Института медико-биологических проблем (В.В.Поляков, Б.В.Моруков). Кроме того, космические полеты выполнили четыре космонавта, не входившие ни в один из отрядов космонавтов: Б.Б.Егоров, О.Ю.Атьков, Т.О.Аубакиров и Ю.Г.Шаргин.

72 космонавта имеют почетное звание «Летчик-космонавт СССР», а 27 человек – «Летчик-космонавт Российской Федерации». Три космонавта (Т.О.Аубакиров, Т.А.Мусабаев и Ю.И.Маленченко) также имеют звание «Летчик-космонавт Республики Казахстан».

В представленной таблице космонавты перечислены в хронологическом порядке их первых полетов (дата первого старта приведена по декретному московскому времени).

▲ В.В.Терешкова

▲ А.А.Леонов

▲ С.Е.Савицкая

▲ В.В.Поляков

▲ С.К.Крикалев

▲ А.Я.Соловьев

**ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОСМОНАВТЫ,
совершившие орбитальные космические полеты**

№	Космонавт	Дата 1-го старта	Число полетов	Суммарный налет
001	Гагарин Юрий Алексеевич	12.04.1961	1	000:01:48
002	Титов Герман Степанович	06.08.1961	1	001:01:18
003	Николаев Андриян Григорьевич	11.08.1962	2	021:15:20:55
004	Попович Павел Романович	12.08.1962	2	018:16:27:28
005	Быковский Валерий Фёдорович	14.06.1963	3	020:17:48:21
006	Терешкова Валентина Владимировна	16.06.1963	1	002:22:50
007	Комаров Владимир Михайлович	12.10.1964	2	002:03:04:55
008	Феоктистов Константин Петрович	12.10.1964	1	001:00:17:03
009	Егоров Борис Борисович	12.10.1964	1	001:00:17:03
010	Беляев Павел Иванович	18.03.1965	1	001:02:02:17
011	Леонов Алексей Архипович	18.03.1965	2	007:00:33:08
012	Береговой Георгий Тимофеевич	26.10.1968	1	003:22:50:45
013	Шаталов Владимир Александрович	14.01.1969	3	009:21:57:30
014	Волынов Борис Валентинович	15.01.1969	2	052:07:17:47
015	Елисеев Алексей Станиславович	15.01.1969	3	008:22:22:33
016	Хрунов Евгений Васильевич	15.01.1969	1	001:23:45:50
017	Шонин Георгий Степанович	11.10.1969	1	004:22:42:47
018	Кубасов Валерий Николаевич	11.10.1969	3	018:17:59:22
019	Филипченко Анатолий Васильевич	12.10.1969	2	010:21:03:58
020	Волков Владислав Николаевич	12.10.1969	2	028:17:02:06
021	Горбатко Виктор Васильевич	12.10.1969	3	030:12:48:21
022	Севастьянов Виталий Иванович	01.06.1970	2	080:16:19:03
023	Рукавишников Николай Николаевич	23.04.1971	3	009:21:10:35
024	Добровольский Георгий Тимофеевич	06.06.1971	1	023:18:21:43
025	Пацаев Виктор Иванович	06.06.1971	1	023:18:21:43
026	Лазарев Василий Григорьевич	27.09.1973	1	001:23:15:32
027	Макаров Олег Григорьевич	27.09.1973	3	020:17:22:12
028	Климук Пётр Ильич	18.12.1973	3	078:18:18:42
029	Лебедев Валентин Витальевич	18.12.1973	2	219:06:00:08
030	Артюхин Юрий Петрович	03.07.1974	1	015:17:30:28
031	Сарафанов Геннадий Васильевич	26.08.1974	1	002:00:12:11
032	Дёмин Лев Степанович	26.08.1974	1	002:00:12:11
033	Губарев Алексей Александрович	11.01.1975	2	037:11:35:45
034	Гречко Георгий Михайлович	11.01.1975	3	134:20:32:59
035	Жолобов Виталий Михайлович	06.07.1976	1	049:06:23:32
036	Аксёнов Владимир Викторович	15.09.1976	2	011:20:11:47
037	Зудов Вячеслав Дмитриевич	14.10.1976	1	002:00:06:35
038	Рождественский Валерий Ильич	14.10.1976	1	002:00:06:35
039	Глазков Юрий Николаевич	07.02.1977	1	017:17:25:58
040	Ковалёнок Владимир Васильевич	09.10.1977	3	216:09:09:40
041	Рюмин Валерий Викторович	09.10.1977	4	371:17:25:57
042	Романенко Юрий Викторович	10.12.1977	3	430:18:21:31
043	Джанибеков Владимир Александрович	10.01.1978	5	145:15:58:37
044	Иванченков Александр Сергеевич	15.06.1978	2	147:12:38:25
045	Ляхов Владимир Афанасьевич	25.02.1979	3	333:07:48:06
046	Попов Леонид Иванович	09.04.1980	3	200:14:45:51
047	Малышев Юрий Васильевич	05.06.1980	2	011:19:59:36
048	Кизим Леонид Денисович	27.11.1980	3	374:17:57:42
049	Стрекалов Геннадий Михайлович	27.11.1980	5	268:22:24:27
050	Савиных Виктор Петрович	12.03.1981	3	252:17:37:51
051	Березовой Анатолий Николаевич	13.05.1982	1	211:09:04:33
052	Серебров Александр Александрович	19.08.1982	4	372:22:53:50
053	Савицкая Светлана Евгеньевна	19.08.1982	2	019:17:07:00
054	Титов Владимир Георгиевич	20.04.1983	4	387:00:45:51
055	Александров Александр Павлович	27.06.1983	2	309:18:03:00
056	Соловьёв Владимир Алексеевич	08.02.1984	2	361:22:50:00
057	Атьков Олег Юрьевич	08.02.1984	1	236:22:49:04
058	Волк Игорь Петрович	17.07.1984	1	011:19:14:36
059	Васютин Владимир Владимирович	17.09.1985	1	064:21:52:08
060	Волков Александр Александрович	17.09.1985	3	391:11:52:16
061	Лавейкин Александр Иванович	06.02.1987	1	174:03:25:56
062	Викторенко Александр Степанович	22.07.1987	4	489:01:35:19
063	Манаров Муса Хираманович	21.12.1987	2	541:00:29:40
064	Левченко Анатолий Семёнович	21.12.1987	1	007:21:58:12
065	Соловьёв Анатолий Яковлевич	07.06.1988	5	651:00:03:28
066	Поляков Валерий Владимирович	29.08.1988	2	678:16:33:19
067	Крикалёв Сергей Константинович	26.11.1988	6	803:09:38:57
068	Баландин Александр Николаевич	11.02.1990	1	179:01:17:57
069	Манаков Геннадий Михайлович	01.08.1990	2	309:21:19:37
070	Афанасьев Виктор Михайлович	02.12.1990	4	555:18:34:28
071	Арцебарский Анатолий Павлович	18.05.1991	1	144:15:21:50
072	Аубакиров Токтар Онгарбаевич	02.10.1991	1	007:22:12:40
073	Калери Александр Юрьевич	17.03.1992	4	609:21:52:14
074	Авдеев Сергей Васильевич	27.07.1992	3	747:14:14:11
075	Полещук Александр Фёдорович	24.01.1993	1	179:00:43:46
076	Циблиев Василий Васильевич	01.07.1993	2	381:15:53:03
077	Усачёв Юрий Владимирович	08.01.1994	4	552:22:24:33
078	Маленченко Юрий Иванович	01.07.1994	3	322:16:51:05
079	Мусабаев Талгат Амангельдиевич	01.07.1994	3	341:09:48:46
080	Кондакова Елена Владимировна	04.10.1994	2	178:10:41:31
081	Дежуров Владимир Николаевич	14.03.1995	2	244:05:27:56
082	Бударин Николай Михайлович	27.06.1995	3	444:01:26:01
083	Гидзенко Юрий Павлович	03.09.1995	3	329:22:45:59
084	Онуфриенко Юрий Иванович	21.02.1996	2	389:14:45:48
085	Корзун Валерий Григорьевич	17.08.1996	2	381:15:40:36
086	Лазуткин Александр Иванович	10.02.1997	1	184:22:07:41
087	Виноградов Павел Владимирович	05.08.1997	2	380:16:17:53
088	Шарипов Салижан Шакирович	23.01.1998	2	201:14:48:54
089	Падалка Геннадий Иванович	13.08.1998	2	386:13:47:29
090	Батурин Юрий Михайлович	13.08.1998	2	019:17:45:41
091	Токарев Валерий Иванович	27.05.1999	2	199:15:05:22
092	Залётин Сергей Викторович	04.04.2000	2	083:16:35:25
093	Моруков Борис Владимирович	08.09.2000	1	011:19:11:01
094	Лончаков Юрий Валентинович	19.04.2001	2	022:18:23:09
095	Тюрин Михаил Владиславович	11.08.2001	2	344:05:07:18
096	Козеев Константин Мирович	21.10.2001	1	009:20:00:25
097	Трещёв Сергей Евгеньевич	06.06.2002	1	184:22:14:23
098	Юрчихин Фёдор Николаевич	07.10.2002	2	в полете
099	Шаргин Юрий Георгиевич	14.10.2004	1	009:21:28:41
100	Котов Олег Валерьевич	07.04.2007	1	в полете

Таблицу составил А.Красильников

Медаль Джеймса Ловелла

И.Извеков.
«Новости космонавтики»

Астронавт США Джеймс Ловелл свой четвертый и последний космический полет совершил в качестве командира экипажа печально известного космического корабля Apollo 13 в апреле 1970 г. Тогда из-за взрыва кислородного бака на борту сложилась критическая ситуация. Посадка на Луну была отменена, а космонавты для возвращения на Землю использовали резервы лунного модуля.

За проявленное в полете мужество Джеймс Ловелл, а также члены его экипажа Джон Свайгерт и Фред Хейс были награждены президентской медалью Свободы.

18 апреля 1970 г. перед торжественной церемонией награждения на медали Ловелла был обнаружен дефект, и она была заменена на новую, которую и вручил астронавту президент Никсон. По закону некачественный экземпляр медали должны были уничтожить, однако она каким-то образом покинула пределы Белого дома и попала в руки коллекционера из штата Пенсильвания. Спустя 37 лет этот дефектный экземпляр с именем Ловелла появился на одном из аукционов в Интернете. Сообщение на сайте аукциона гласило, что награда является оригиналом и представляет большую ценность для коллекционеров.

Узнав об этом, Ловелл, обеспокоенный тем, что продажа на аукционе высшей награды США за гражданские заслуги негативно отразится как на его добром имени, так и на репутации самой награды, обратился в ФБР. Агентам ФБР не составило труда выйти на владельца награды и изъять как саму медаль, так и аксессуары, в том числе деревянный футляр с президентской печатью. Подлинность награды была подтверждена Белым домом.

Поскольку юридически неврученная медаль принадлежит Белому дому, обладание ей рассматривается как мошеннические действия. Как отмечает ФБР, пока не было произведено никаких арестов, однако расследование продолжается.

«Продажа президентской награды «Медаль Свободы» не является незаконной операцией, – заявил представитель ФБР. – Например, медаль актера Джеймса Кагни, врученная ему в 1984 г., выставлялась на аукционе в 2000 г. за 51 тыс $. Вся разница в том, что продавец из Пенсильвании не имел права собственности на медаль, первоначально предназначенную для Ловелла».

Новости ЦПК имени Ю.А.Гагарина

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

День космонавтики в Звездном городке

12 апреля 2007 г. первый заместитель председателя Правительства Российской Федерации С.Б.Иванов посетил Звездный городок, где ознакомился с Центром подготовки космонавтов. Посещение С.Б.Иванов начал с возложения цветов к памятнику первому космонавту планеты Ю.А.Гагарину. Вместе с ним цветы возложили руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов, а также группа космонавтов. С.Б.Иванов поздравил космонавтов с праздником. Он также осмотрел тренажерную базу РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

После этого С.Б.Иванов совместно с руководством Роскосмоса посетил ЦУП в подмосковном Королеве, где состоялся сеанс связи с экипажами 14-й и 15-й экспедиций на МКС. А.Н.Перминов и С.Б.Иванов тепло поздравили оба экипажа с Днем космонавтики.

Во второй половине дня А.Н.Перминов, космонавты, руководители предприятий и ветераны космической отрасли возложили цветы у Кремлевской стены к местам захоронений Ю.А.Гагарина и С.П.Королева.

Фото П.Шарова

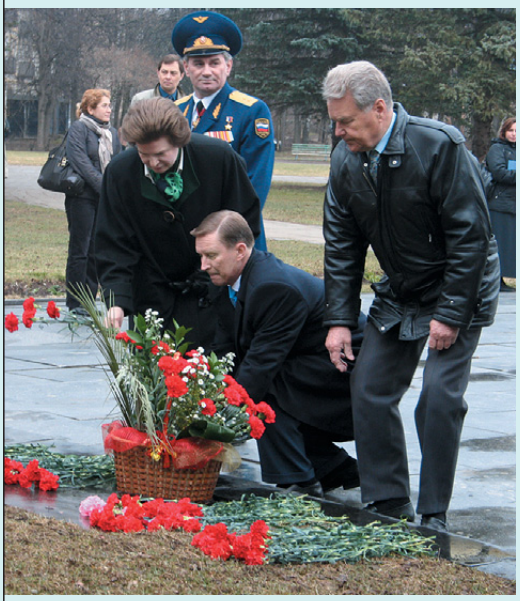


Фото Н.Семенова

Пресс-конференция экипажа «Союза ТМА-9»

24 апреля 2007 г. в Доме космонавтов Звездного городка состоялась традиционная послеполетная пресс-конференция экипажа корабля «Союз ТМА-9»: членов 14-й основной экспедиции на МКС Михаила Тюрина и Майкла Лопеса-Алегриа, а также туриста Чарлза Симоньи. Несмотря на то что после посадки прошло всего трое суток, космонавты выглядели бодрыми, жизнерадостными и активно отвечали на вопросы журналистов.

Симоньи установил рекорд среди космических туристов по продолжительности полета, проведя в космосе почти 14 суток. И первый вопрос был задан ему: а не хотелось ли остаться на станции на более длительный срок? На что Чарлз откровенно ответил: «Я думаю, что мог бы остаться на МКС на месяц, но остаться на шесть месяцев, как члены основной экспедиции, – это требует более серьезной подготовки, которой у меня не было. Конечно, я был очень занят, но у меня было немного свободного времени, я читал, слушал музыку, смотрел в окно». А еще турист вел свой персональный сайт в Интернете, который, по его словам, уже посетили 4 млн человек.

На вопрос, как члены экипажа отнеслись к тому, что их полет был продлен на целый месяц, на немного корявом русском языке ответил командир экспедиции Лопес-Алегриа: «Могу сказать точно, что даже после шести месяцев я был бы рад остаться на станции. Мне даже было, наоборот, чуть-чуть трудно подумать, что пора уже домой собираться. А когда мы в декабре провожали нашего третьего члена экипажа Томаса Райтера, я смотрел на него и сказал себе, что не хочу быть на его месте».

Михаил Тюрин за время полета успел стать дедушкой (в марте у него родился внук Саша) и отметить серебряную свадьбу. По этому поводу он отшутился: «Я устроил дедовщину на станции».

По поводу научных исследований и экспериментов, проведенных во время полета, космонавты сообщили, что программа 14-й экспедиции была выполнена полностью. Лопес-Алегриа отметил, что у экипажа была проблема со складыванием солнечной батареи, но благодаря поддержке ЦУПа эта операция была успешно выполнена.

Делясь впечатлениями от игры в космический гольф, Михаил Тюрин сказал, что ему это очень понравилось, и добавил: «Сейчас пришло время думать о том, чтобы полеты в космос приносили пользу не только в научных и профессиональных сферах, но и в других областях человеческой деятельности, например в искусстве, спорте. Сейчас миллионы людей играют в гольф. Узнав о том, что мы в космосе тоже играли в гольф, они узнали и о существовании МКС, а также о человеческих возможностях в космосе».

Космонавтам был задан и такой вопрос: стоит ли выполнять пилотируемые полеты на Луну? Тюрин ответил сдержанно: технических проблем сейчас для полета российских космонавтов на Луну нет. Но нужна определенная идеологическая программа этого полета. Мы должны понять, для чего мы хотим туда лететь. Ведь полет на Луну – это не поход в оперу или на прогулку, а серьезная научная программа. Как только эта идеологическая программа будет сформирована, то полеты на Луну будут реализованы.

В свою очередь, пятый космический турист более эмоционально сказал: «Если у кого-то появится желание лететь на Луну, я буду рекомендовать ему это сделать. У меня есть опыт полета в космос на российском корабле «Союз». Этот корабль уже неоднократно доказывал и доказывает свое технически отличное состояние, и я считаю, что на нем можно лететь и на Луну».

Отвечая на вопрос, чего сейчас не хватает на МКС, бортинженер 14-й экспедиции отметил: на станции не хватает пространства, чтобы хранить все оборудование, с которым работают космонавты и которое привозят с Земли. Это вызывает некоторые затруднения, а во всем остальном все нормально. А вот Симоньи посетовал, что на станции, к сожалению, нет сауны, которая была в свое время на станции «Мир».

В заключение пресс-конференции Чарлз Симоньи сообщил, что обязательно снова приедет в Россию через полгода на посадку 15-й экспедиции, чтобы встретить Олега Котова и Федора Юрчихина, с которыми он стартовал в космос.

Замена координатора ЦПК в Центре Джонсона

В середине апреля 2007 г. была проведена замена координатора РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина в Космическом центре имени Джонсона (NASA). На смену космонавту-испытателю Дмитрию Кондратьеву, который проработал в Хьюстоне в этой должности почти целый год (два срока), прибыл космонавт-испытатель Антон Шкаплеров.

Станиславу Конюхову – 70 лет

12 апреля исполнилось 70 лет Станиславу Николаевичу Конюхову – генеральному конструктору и генеральному директору ГКБ «Южное» имени М.К.Янгеля.

Станислав Николаевич родился в селе Бекренево Вологодской области в семье военнослужащего. В 1946 г. Конюховы переехали в Харьков, а в 1949 г. осели в Днепропетровске. В 1954 г. Станислав окончил с золотой медалью среднюю школу. Решив стать инженером, он поехал в Москву поступать в МВТУ имени Н.Э.Баумана и после собеседования был зачислен в прославленный вуз без сдачи вступительных экзаменов. Но в 1954 г. был большой набор абитуриентов из стран «народной демократии», и выходцам из республик СССР общежитие не предоставлялось. За комнату в частном секторе пришлось бы отдать большую часть стипендии… Родители посоветовали поступать в Днепропетровский государственный университет (ДГУ) на физико-технический (ракетный) факультет, что Станислав и сделал. Когда на III курсе пришло время выбирать специальность, он остановился на «производстве беспилотных летательных аппаратов».

В студенческие годы С.Конюхов активно занимался спортом, в составе студотрядов участвовал в освоении целинных земель. Защитив в 1959 г. дипломный проект на тему «Ракета для морского подводного старта», он пришел молодым специалистом в ОКБ-586 (КБ «Южное»). В должности инженера-конструктора он оказался в отделе, которым руководил В.Ф.Уткин – будущий преемник М.К.Янгеля.

В то время в ОКБ-586 шла разработка боевой ракеты средней дальности Р-14, и молодого инженера пригласили работать в группу ведущего конструктора этого изделия. Отрабатывался шахтный старт ракеты, решалась масса новых проблем.

По воспоминаниям Станислава Николаевича, не все ладилось, случались и ЧП: «11 апреля 1962 г. в шахте на полигоне Капустин Яр взорвалась ракета Р-14. Я в это время находился на подземном командном пункте, где уже через минуту ничего не было видно: пары гептила и азотной кислоты заполнили все пространство. Противогаза мне не хватило – дышал через носовой платок. Находились в этой агрессивной среде минут 20–25, пока нас не вывели через соседнюю шахту. Были поражены легкие – обожжены кислотой, пострадала слизистая оболочка глаз. Всех пострадавших увезли в госпиталь, где спасали, как могли: делали ингаляции, промывания. Хорошо, что не дошло до отека легких. В госпитале я встретил свой двадцать пятый день рождения. Это, можно сказать, было мое второе рождение».

После выздоровления Станислав Конюхов был назначен ведущим конструктором по разработке тяжелой ракеты-носителя Р-56. Судьба этого интереснейшего проекта, конкурировавшего с Н-1, сложилась неудачно: он так и остался на бумаге. В отличие от проекта Н-1–Л-3, схема лунной экспедиции, предложенная Янгелем, была двухпусковой. Однако в то время она считалась чрезмерно рискованной, и предпочтение было отдано Н-1.

Для комплекса Н-1–Л-3 ОКБ-586 спроектировало и отработало ракетный блок «Е» для посадки и взлета с Луны. Ввиду закрытия программы работы над этим изделием также были прекращены.

В середине 1960-х по инициативе М.К.Янгеля Станислава Конюхова назначили начальником отдела научно-технической информации (ОНТИ). За два года отдел превратился в информационный центр, обеспечивающий все проектно-конструкторские подразделения информацией о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники. ОНТИ получил статус головного в отрасли, его аналитико-информационными разработками широко пользовались смежные организации.

В 1966 г. С.Н.Конюхов возглавил отдел надежности. Под его руководством были разработаны «Положение о службе надежности», «Положение о системе информации», «Положение об автономной экспериментальной отработке», «Методические положения по критериям надежности комплекса». Спустя несколько лет ряд этих положений стал основой ОСТов и ГОСТов.

Работая в отделе надежности, С.Н.Конюхов активно занимался научными изысканиями и в 1970 г. защитил кандидатскую диссертацию. Затем в должности начальника проектного отдела КБ работал над ракетными комплексами нового поколения Р-36М (15А14) и МР-УР-100 (15А15). Принципиальным их отличием является «минометный» старт, в отработку которого немалый вклад внес Станислав Николаевич. Первые бросковые испытания Р-36М под его техническим руководством были произведены 1 мая 1971 г. на испытательной базе Павлоградского машиностроительного завода. После многочисленных испытаний минометный старт, обеспечивающий повышенную безопасность пусковых установок, был успешно освоен.

В 1974–1978 гг. Станислав Николаевич занимал должность начальника отделения – зам. главного конструктора КБ стратегических ракет и космических носителей, а с 1978 по 1984 гг. – должность начальника отделения – зам. начальника проектного комплекса.

С 1984 г. он стал начальником и главным конструктором КБ космических аппаратов, где до 1986 г. руководил проектированием спутников различного назначения, в том числе космических аппаратов АУОС, «Интеркосмос» и «Океан».

В конце 1986 г. С.Н.Конюхов был назначен первым заместителем генерального конструктора – начальника КБ «Южное». В этой должности ему пришлось заниматься всеми задачами по проектированию и экспериментальной отработке принципиально различных боевых и ракетно-космических комплексов: двух твердотопливных МБР РТ-23УТТХ (шахтного и железнодорожного базирования), жидкостного комплекса тяжелого класса с четырьмя видами боевого оснащения (Р-36М2) и космического ракетного комплекса «Зенит».

Летные испытания проводились на двух удаленных друг от друга полигонах – на Байконуре и в Плесецке. С.Н.Конюхову были поручены испытания твердотопливных ракет в Плесецке. В этот период он подготовил и в 1987 г. защитил докторскую диссертацию, посвященную решению проблем «минометного» старта и экспериментальной отработке многовариантного боевого оснащения.

В 1991 г., после перехода В.Ф.Уткина на должность директора ЦНИИмаш, Станислав Николаевич возглавил ГКБ «Южное».

После обретения Украиной независимости ее ракетно-космическая промышленность оказалась в трудном положении. Тем не менее ГКБ «Южное», руководимое С.Н. Конюховым, продолжает работы над различными проектами. В международной кооперации КБ участвует в проекте «Морской старт». Совместно с Бразилией реализуется проект комплекса «Циклон-4». Ведутся инициативные проработки ракет-носителей воздушного старта. По заказу Минобороны Украины проектируются системы ракетного вооружения: от переносных зенитных комплексов до реактивных систем залпового огня и тактических ракетных систем.

Поздравляем Станислава Николаевича с днем рождения, желаем ему долгих лет жизни и новых творческих побед!

Подготовлено И.Афанасьевым по материалам www.space.com.ua

Четвертый «младший брат» шестого поколения

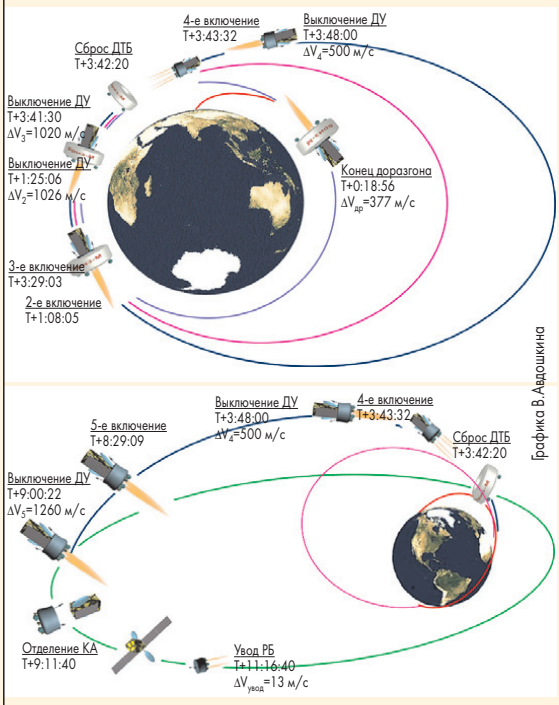
В полете Anik F3

В.Мохов.
«Новости космонавтики»

10 апреля в 01:54:00.001 ДМВ (9 апреля в 22:54:00 UTC) с 39-й пусковой установки на 200-й площадке космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса при поддержке боевых расчетов Космических войск РФ осуществлен пуск ракеты-носителя (РН) 8К82КМ «Протон-М» серии 53516 с разгонным блоком (РБ) 14С43 «Бриз-М» №88521. На борту находился телекоммуникационный КА Anik F3, принадлежащий канадской компании Telesat Canada. Ракета «Протон-М» и блок «Бриз-М» разработаны и произведены в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева по заказу Роскосмоса. Поставщиком пусковых услуг выступила компания International Launch Services (ILS).

По данным Центра обработки и отображения полетной информации ГКНПЦ, в 11:05:40.431 ДМВ спутник Anik F3 отделился от РБ и вышел на переходную к геостационарной орбиту со следующими параметрами (в скобках даны расчетные значения и допустимые отклонения):

- *наклонение – 10°59′39″ (10°59′60″±18′00″);*
- *высота в перигее – 5493.04 км (5500.30±360 км);*
- *высота в апогее – 35794.51 км (35785.69±150 км);*
- *период обращения – 12 час 16 мин 46 сек (12 час 16 мин 44 сек).*



Графика В.Авдошкина

▲ **Работа РБ «Бриз-М» на этапе вывода КА Anik F3**

В каталоге Стратегического командования США спутник Anik F3 получил номер **31102** и международное регистрационное обозначение **2007-009A**.

Выведение проходило по стандартной для «Бриза-М» баллистической схеме с пятью включениями РБ: одно для довыведения с баллистической траектории на низкую опорную орбиту и четыре для перевода КА на целевую орбиту. Отделение дополнительных топливных баков проводилось между третьим и четвертым включениями. После отделения КА его сигнал был принят на станции слежения в Перте (Австралия). Системы спутника работали нормально.

Это был 40-й запуск компании ILS. Следующий коммерческий пуск «Протона-М» с американским КА DirecTV-10 намечен на июнь 2007 г.

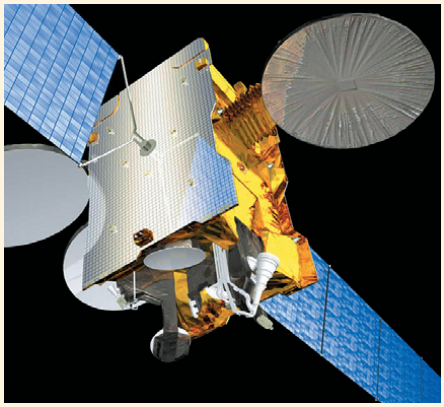
На две трети американская Telesat Canada

Заказчиком Anik F3 является ведущий канадский спутниковый оператор Telesat Canada. Компания со штаб-квартирой в Оттаве была создана еще в 1969 г. и начала эксплуатировать свой первый КА Anik A1 на геостационарной орбите тремя годами позже.

С момента основания и до недавнего времени Telesat входила в канадскую компанию BCE Media Group корпорации BCE Inc. Однако 18 декабря 2006 г. американская компания Loral Space & Communications Inc. и канадский пенсионный фонд Public Sector Pension Investment Board (PSP Investments), который обслуживает пенсионные накопления федеральных госслужащих и военнослужащих армии и полиции, объявили о согласии приобрести Telesat Canada у BCE Inc. за 3.25 млрд канадских долларов (2.8 млрд $).

После завершения сделки (ожидается в середине 2007 г.) будет создана новая компания со штаб-квартирой в Оттаве, которая сохранит название Telesat. Компания Loral Space & Communications Inc. передаст в ее состав спутники и услуги фиксированной связи своего подразделения Loral Skynet, а также средства для оказания сетевых услуг. С учетом этого вклада 64% акций объединенной компании получит Loral, а 36% – фонд PSP Investments. Однако в соответствии с законодательством Канады на долю Loral будет приходиться лишь 33.3% голосующих акций.

Для приобретения канадского спутникового оператора Loral и PSP Investments прибегли к займу на 2.8 млрд $ у группы банков во главе с Morgan Stanley и UBS. Покупатели взяли на себя долговые обязательства



Telesat Canada в размере 172 млн канадских долларов (149 млн $). Долги и стали причиной, по которой BCE Inc. решила расстаться со своим космическим бизнесом.

В знак протеста против продажи прежний президент и председатель совета директоров Telesat Ларри Буавер (Larry Boisvert), 13 лет возглавлявший компанию, покинул оба поста накануне сделки. 11 сентября 2006 г. новым президентом Telesat стал Дэниел Голдберг (Daniel Goldberg), ранее занимавший пост президента компании SES New Skies.

После объединения ресурсов Telesat и Loral Skynet будет создан четвертый в мире по величине и ресурсам спутниковый оператор. По состоянию на 18 декабря участникам сделки принадлежало 11 КА, и еще четыре планировалось запустить в течение трех лет. Ресурсы Telesat будут продолжать обслуживать Северную Америку и Латинскую Америку, где у компании давно существует разветвленная сеть представительств. Ресурсы Loral Skynet позволят включить в сферу деятельности фирмы Европу, Ближний Восток и Азию.

Сейчас Telesat Canada эксплуатирует два семейства КА: многофункциональные телекоммуникационные спутники Anik и спутники непосредственного телевещания Nimiq. В начале апреля 2007 г. она обладала «флотом» из семи КА: в точке 111.1°з.д. – Anik F2; в 107.3°з.д. – Anik F1 и Anik F1R; в 91°з.д. – Nimiq 1 и Nimiq 4i (в 1994–2003 гг. назывался DirecTV 2); в 82°з.д. – Nimiq 2 и Nimiq 3 (до 2003 г. – DirecTV 3, в 2003–04 гг. – Nimiq 2i).

По планам Telesat, в 2008 г. с помощью РН «Протон-М» в точку стояния 91°з.д. планируется вывести КА Nimiq 4 производства европейской компании EADS Astrium.

4 января 2007 г. основной покупатель Telesat Canada, компания Loral, объявила о получении контракта на изготовление КА Nimiq 5 на базе своей платформы LS-1300 с 32 транспондерами Ku-диапазона. 26 апреля ILS объявила о подписании контракта с Telesat Canada о запуске этого КА на РН «Протон-М» в 2009 г. Спутник должен занять новую для семейства Nimiq позицию 72.7°з.д.

Последний в серии F

Название Anik было взято Telesat из эскимосского языка и означает «младший брат». Оно должно символизировать усилия, которые предпринимает Telesat, чтобы помочь канадцам связаться друг с другом.

Anik F3 стал четвертым и последним в серии F. Примечательно, что заказы на спутники этой серии Telesat Canada впервые разместила не только в США: если КА Anik F1 и Anik F2 собрал ее традиционный партнер, американская компания Boeing Satellite Systems, на основе своей самой мощной платформы BSS-702, то заказ на два других спутника – Anik F1R и Anik F3 – достался европейской EADS Astrium. Их изготовили на основе базовой платформы Eurostar-3000S на заводе в Тулузе (Франция). Примечательно, что из пяти КА, собранных на сегодня на базе этой платформы, четыре (Eutelsat W3A, Amazonas 1, Anik F1R и Anik F3) были запущены с помощью «Протона-М» и лишь один Skynet 5A – на Ariane 5ECA.

При всем европейском происхождении аппарата Anik F3 в нем есть и канадские «корни». Существенную часть бортового оборудования поставили канадские компании: мультиплексоры и переключатели – фирма Com Dev International Ltd., антенны – MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.

Аппарат в стартовой конфигурации имеет габариты 5.4×3.3×2.4 м и массу 4715 кг (по другим данным, 4634 кг). После выхода на геостационарную орбиту развертываются две панели СБ с размахом 36 м. Мощность системы электропитания – 10 кВт в конце расчетного срока активного существования, составляющего 15 лет.

24 транспондера C-диапазона (6/4 ГГц), подключенные к развертываемой на орбите антенне диаметром 2.4 м, обеспечат фиксированную спутниковую связь на территории Канады, США (включая Гавайи и Аляску) и на островах Карибского бассейна. Этот диапазон будет использоваться также для передачи программ телевидения высокой четкости.

Через вторую развертываемую антенну диаметром 2.4 м 32 транспондера Ku-диапазона (14/12 ГГц) позволят ретранслировать телевизионные программы и передавать данные на территории Канады и США, включая Гавайи и Аляску. Большую часть ресурса на Anik F3 в этом диапазоне приобрела американская компания U.S. EchoStar.

Два активных транспондера Ka-диапазона (40/20 ГГц) дополнят аналогичные ресурсы на Anik F2. Они предназначены для обеспечения двухстороннего высокоскоростного доступа в Интернет и могут работать как широким лучом по всей территории Канады, так и узким для выделенной зоны (Торонто, Оттава, Монреаль, Квебек). Оба КА предоставляют скорость нисходящего потока до 2 Мбит/с и скорость восходящего потока до 500 Кбит/с, что в 50 раз быстрее модемной связи. Цены на пакеты услуг начинаются с 59.95 $ в месяц, а комплект оборудования стоит 349 $.

Anik F3 разместится в точке стояния 118.7°з.д. – наиболее западной из принадлежащих Telesat Canada. В ней до ноября 2005 г. работал КА Anik E2. Ввод Anik F3 в эксплуатацию намечен на май 2007 г.

По материалам ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, Роскосмоса, ILS, Telesat Canada и EADS Astrium

Фото С.Казака, ФКЦ

Космические аппараты семейства Anik

КА	Номер	Дата и время старта, UTC	РН	Платформа	Число и диапазоны транспондеров	Дата прекращения эксплуатации
Первое поколение (Anik A)						
Anik A1	6278	10.11.1972 01:14:03	Delta 1914 (580/D92)	HS-333	12×C	15.07.1982
Anik A2	6437	20.04.1973 23:47:03	Delta 1914 (583/D94)	HS-333	12×C	28.10.1982
Anik A3	7790	07.05.1975 23:35:26	Delta 2914 (596/D110)	HS-333	12×C	23.11.1984
Второе поколение (Anik B)						
Anik B	11153	16.12.1978 00:21	Delta 3914 (632/D147)	AS-3000	12×C, 6×Ku	17.12.1986
Третье поколение (Anik C)						
Anik C1[1]	15642	12.04.1985 13:59:05	Discovery (STS-51D)	HS-376	16×Ku	04.2003
Anik C2[2]	14133	18.06.1983 11:33:00	Challenger (STS-7)	HS-376	16×Ku	07.01.1998
Anik C3	13652	11.11.1982 12:19:00	Columbia (STS-5)	HS-376	16×Ku	17.06.1997
Четвертое поколение (Anik D)						
Anik D1	13431	26.08.1982 23:10	Delta 3920 (651/D164)	HS-376	24×C	10.02.1995
Anik D2[3]	15383	08.11.1984 12:15:00	Discovery (51-A)	HS-376	24×C	03.1995
Пятое поколение (Anik E)						
Anik E1	21726	26.09.1991 23:43:00	Ariane 44P (V46)	AS-5000	24×C, 16×Ku	01.2005
Anik E2	21222	04.04.1991 23:33:00	Ariane 44P (V43)	AS-5000	24×C, 16×Ku	11.2005
Anik E2R[4]	23741	15.12.1995 00:23	Atlas-2A (AC-120)	HS-601	24×C, 24×Ku	15.01.2006
Шестое поколение (Anik F)						
Anik F1	26624	21.11.2000 23:56	Ariane 44L (V136)	BSS-702	36×C, 48×Ku	В эксплуатации
Anik F1R	28868	08.09.2005 21:53:40	«Протон-М» №53512	Eurostar-3000S	24×C, 32×Ku, 2×L	В эксплуатации
Anik F2	28378	18.07.2004 00:44	Ariane 5G+ V163 (519)	BSS-702	24×C, 32×Ku, 38×Ka	В эксплуатации
Anik F3	31102	09.04.2007 22:54:00	«Протон-М» №53516	Eurostar-3000S	24×C, 32×Ku, 2×Ka	Проходит испытания

[1] *В 1994–1996 гг. – Nahuelsat I1, с 1999 г. – Brasil 1T.*
[2] *В 1994–1996 гг. – Nahuelsat I2.*
[3] *С мая 1992 г. – Satcom 4R, с сентября 1993 г. – Arabsat 1DR.*
[4] *Был взят в аренду с мая 2003 по август 2004; до января 1998 г. – Galaxy 3R, затем – Galaxy 8i.*

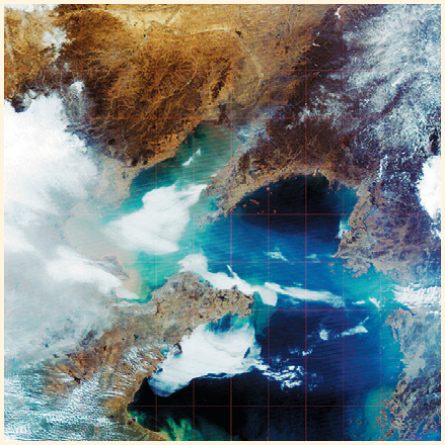
На орбите второй китайский «Океан»

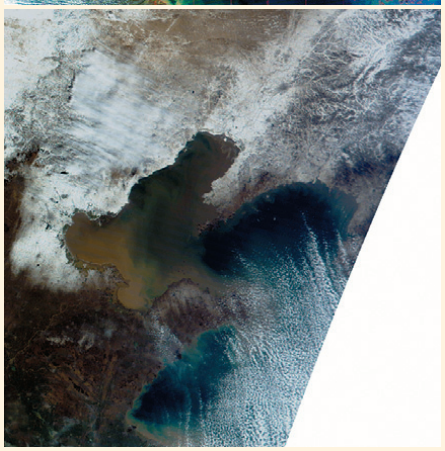
А.Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

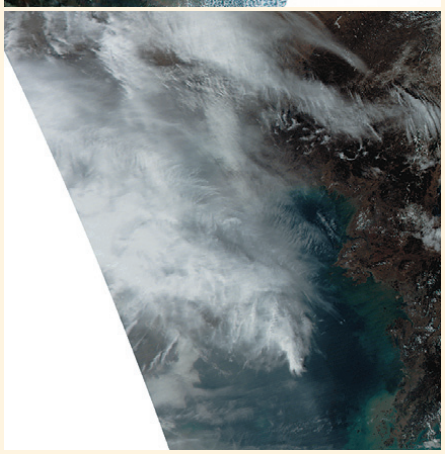
11 апреля в 11:27:15 по пекинскому времени (03:27:15 UTC) из Центра космических запусков Тайюань (провинция Шаньси) с помощью двухступенчатой РН «Чанчжэн-2С» (Changzheng 2C, CZ-2C, «Великий поход») был запущен второй океанологический спутник Китая «Хайян-1В» (Haiyang 1B, HY-1B, «Океан»). Это запуск стал 96-м по общему счету и 54-м успешным подряд (с 1996 г.) для ракет семейства «Великий поход».

Через 797 секунд после старта КА был выведен на солнечно-синхронную орбиту (ССО) с параметрами:

- *наклонение – 98.62°;*
- *высота в перигее – 789.6 км;*
- *высота в апогее – 823.6 км;*
- *период обращения – 100.90 мин.*







▲ Первые снимки с Haiyang 1B

В каталоге Стратегического командования США спутник получил порядковый номер **31113** и международное обозначение **2007-010A.**

Запуск прошел штатно. В течение 9 суток были осуществлены испытания бортовых систем и полезной нагрузки, и 20 апреля в 10:40–11:00 пекинского времени на наземной станции Санья были успешно приняты с борта HY-1B и переданы в Пекин первые спутниковые изображения поверхности океана.

В течение еще 40 суток будут проводиться калибровочные работы для оценки измерительных свойств космической информации. Группы исследователей направлены в южные провинции Китая в целях проведения координированных подспутниковых измерений.

О назначении спутника

«Хайян-1В» – второй экспериментальный океанологический спутник, который входит в состав создаваемой в Китае трехкомпонентной системы наблюдения за океанами.

Аппараты серии «Хайян-1» обеспечивают определение цветности и температуры поверхности океана в целях оценки продуктивности, мониторинга загрязнений и экологического состояния прибрежных зон, слежения за строительством гаваней и портов, а также за глобальными изменениями окружающей среды. Космическая информация системы «Хайян-1» используется для рыбного промысла, ледовой разведки, картирования береговых отмелей и мелководий, определения характеристик океанских течений и атмосферных аэрозолей над морской поверхностью.

Решение о создании океанологического спутника «Хайян-1» было принято 30 июня 1997 г. Первый аппарат «Хайян-1А» (объект 27430, или 2002-024A) массой 368 кг был запущен 15 мая 2002 г. совместно с полярным метеоспутником «Фэнъюнь-1D» и принят в эксплуатацию 18 сентября 2002 г., после чего успешно использовался для мониторинга состояния морских акваторий вокруг Китая. Он прекратил работу в самом начале апреля 2004 г. незадолго до истечения двухлетнего расчетного срока из-за поломки механизма поворота панелей солнечных батарей (СБ).

За 685 суток с борта «Хайян-1А» было принято 1830 изображений прилегающих к Китаю морей (и 619 снимков других районов Мирового океана), которые использовались в 126 организациях; среди них – рыбопромысловые компании, портовые администрации, экологические и природоохранные организации, НИИ и университеты. Была, например, разработана технология оценки качества воды в устье реки Янцзы с определением в реальном масштабе времени основных параметров (концентрация хлорофилла,

взвешенных примесей, цветности и др.) на основе космической информации.

В апреле 2004 г. было объявлено, что спутник «Хайян-1В» может быть запущен уже в 2005 г.; в мае 2006 г. запуск намечался на декабрь 2006 г., однако уложиться в эти сроки не удалось.

Руководителем и главным конструктором проекта HY-1B является Бай Чжаогуан (Bai Zhaoguang). В Китае используется общепринятая практика разделения заказывающих и разрабатывающих ведомств. Основной заказчик, который финансирует разработку серии «Океан», – Государственное океанологическое управление (State Oceanic Administration, SOA), возглавляемое Сунь Чжихуем (Sun Zhihui). Китайская исследовательская академия космических технологий CAST разрабатывает, запускает и тестирует спутники на орбите перед вводом их в эксплуатацию. Изготовлением аппарата занимается ее дочернее предприятие – Space Dongfanghong Satellite Ltd. Co.

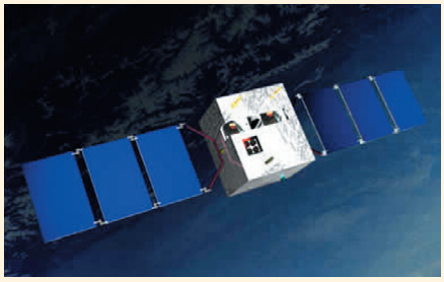
Космический аппарат

Спутники серии «Хайян-1» изготавливаются на базе малой унифицированной космической платформы CAST-968, которая впервые прошла орбитальные испытания на миниспутнике «Шицзянь-5» (SJ-5), запущенном 10 мая 1999 г. Платформа имеет форму параллелепипеда размером 1.2×1.1×0.94 м с двумя панелями солнечных батарей, имеющими 7.5 м в размахе. Электропитание обеспечивают СБ с начальной мощностью 450 Вт и никель-кадмиевые аккумуляторы емкостью 23 А·ч*. Платформа обеспечивает трехосную ориентацию на Землю с погрешностью 0.4–0.5° (при этом точность определения ориентации – 0.2–0.3°). Для обеспечения ориентации и коррекции параметров орбиты спутник оснащен двигательной установкой на гидразине.

Масса спутника HY-1B составляет 442.5 кг. По сравнению с первым аппаратом платформа модернизирована, обнаруженные замечания устранены, расчетный срок активного функционирования КА увеличен с 2 до 3 лет.

По сообщению агентства Синьхуа, в системе управления HY-1B впервые в китайской практике применены технологии искусственного интеллекта и реализованы некоторые

** Данные для КА «Хайян-1А». По информации CAST, платформа CAST-968 может быть оснащена СБ мощностью до 800 Вт.*



возможности программного поиска и локализации неисправности («саморемонта»). Если аппарат не может самостоятельно устранить неисправность, необходимые изменения в ПО и переконфигурацию системы осуществляет наземный персонал. Как сообщил Бай Чжаогуан, на борту этого КА скоординированно работают более 10 компьютеров.

В состав полезной нагрузки HY-1B, как и у его предшественника, входят 10-канальный сканер COCTS для определения цветности и температуры океанской поверхности и усовершенствованная 5-канальная ПЗС-камера CZI.

Сканер определения цветности и температуры океана COCTS (Chinese Ocean Color and Temperature Scanner) разработан Шанхайским институтом технической физики Китайской академии наук. Данные оптических измерений в восьми каналах видимого и ближнего ИК-диапазонов и двух каналах теплового ИК-диапазона используются для определения концентрации взвесей и хлорофилла, районов загрязнения, топографии мелководий, ледового покрова и температуры морской поверхности.

По сравнению со сканером спутника HY-1A на новом аппарате при неизменном пространственном разрешении 1.1 км ширина полосы захвата COCTS возросла с 1300 км до 3080 км, в результате период повторной съемки сокращен с трех до одних суток.

ПЗС-камера съемки прибрежной зоны CZI (Coastal Zone Imager) разработана в Пекинском институте космического машиностроения и электротехники при CAST. Этот датчик известен также под наименованием CCS (CCD Camera System). Камера предназначена для получения детальных изображений береговой зоны (заливов, устьев, портов и др.) в целях обнаружения загрязнений, взвесей, льда, определения характеристик цветности воды, растительности, картографирования мелководий. Период повторной съемки – 7 суток, пространственное разрешение 250 м в полосе захвата 500 км.

Характеристики измерительных датчиков HY-1B

Параметр	Сканер COCTS	ПЗС-камера CZI
Число каналов	10	5
Пространственное разрешение	1.1 км	250 м
Ширина полосы захвата	3080 км	500 км
Количество элементов	1664	2048
Кодирование яркости	10 бит/пиксель	12 бит/пиксель
Радиометрическая точность	10%	10%
Границы спектральных каналов, мкм	0.402–0.422; 0.433–0.453; 0.480–0.500; 0.510–0.530; 0.555–0.575; 0.660–0.680; 0.730–0.770; 0.845–0.885; 10.3–11.4; 11.4–12.5	0.433–0.453; 0.555–0.575; 0.655–0.675; 0.675–0.695; 10.3–11.4

Изображения с борта спутника передаются на китайские приемные станции в реальном масштабе времени в X-диапазоне частот со скоростью 6.654 Мбит/с (модуляция QPSK). Изображения по другим морским акваториям записываются в бортовой памяти емкостью 80 Гбит. Командно-телеметрическая радиосистема работает в S-диапазоне частот, скорость передачи команд – 2 кбит/с, телеметрии – 4 кбит/с.

Штатной орбитой спутников этой серии является «утренняя» ССО высотой 798 км и наклонением 98.9°. «Хайян-1B» будет проходить нисходящий узел орбиты между 10:00 и 11:00 по местному времени.

В состав наземного комплекса системы «Хайян» входят прикладной центр спутниковой океанологической службы в Пекине и две приемные станции в городах Пекин и Санья (провинция Хайнань). Для работы с HY-1B наземный комплекс системы «Хайян» планируется модернизировать и расширить, установив новые приемные станции в г. Муданьцзян (провинция Хэйлунцзян) и на китайской полярной станции в Антарктиде, а также в Арктике.

Перспективы

Китайская система мониторинга океанов будет состоять из трех компонентов: существующие КА серии HY-1 дополнят спутники наблюдения динамики морской поверхности HY-2 и аппараты мониторинга океанов HY-3.

В среднесрочной перспективе Китай планирует вывести на орбиту пять спутников системы «Хайян». Четыре из них – однотипные оперативные аппараты серии HY-1, которые будут запускаться с интервалом 2–4 года.

25 января 2007 г. Госсовет КНР одобрил дальнейший план разработки спутника наблюдения динамики морской поверхности серии HY-2 («Океан-2»), который будет запущен в 2009 г. для сбора данных об океанских течениях и ветрах, характеристиках волн и температуре водной поверхности. Основная аппаратура спутника HY-2 – высотомер, скаттерометр и СВЧ-радиометр. Начато также эскизное проектирование и анализ требований потребителей для формирования облика спутников третьей серии HY-3.

Итак, Китай вошел в число морских и космических держав, которые эксплуатируют океанологические спутники; среди них – США, Европа, Южная Корея и Индия. В предшествующие годы аналогичные спутники были созданы в СССР, Японии, Аргентине и на Тайване. Россия же после завершения эксплуатации аппаратов «Океан-01» и неудачного запуска КА «Січ-1М» не имеет спутников аналогичного класса; в Федеральной космической программе до 2015 года специализированная космическая система класса «Океан» отсутствует.

Официальные лица КНР подчеркивают, что, хотя спутниковая система «Хайян», созданная силами национальных предприятий, все еще отстает по характеристикам от мировых лидеров, к 2015 г. она должна достичь мирового уровня.

По материалам SOA, NSOAS, Синьхуа, AFP, Chinese Defense Today, SpaceToday

Третьи Уткинские чтения

А.Железняков специально для «Новостей космонавтики»

10–11 апреля 2007 г. в Санкт-Петербурге в Балтийском государственном техническом университете «Военмех» имени Д.Ф.Устинова (БГТУ) состоялась Общероссийская научно-техническая конференция «Третьи Уткинские чтения», организованная Роскосмосом, Российской академией космонавтики имени К.Э.Циолковского (РАКЦ), Российской академией ракетных и артиллерийских наук, Федерацией космонавтики России, Комитетом по науке и высшей школе Администрации Санкт-Петербурга, БГТУ и предприятиями ракетно-космической отрасли Санкт-Петербурга, Москвы и ряда других городов России.

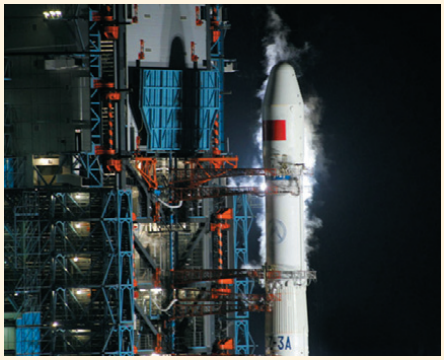
Со вступительным словом к собравшимся обратился ректор БГТУ, д.т.н., профессор О.С.Ипатов. На пленарном заседании с докладами выступили: заместитель генерального конструктора ФГУП КБ «Арсенал» В.Л.Седых, рассказавший об участии КБ в космических программах, а также о роли академика РАН В.Ф.Уткина в создании и становлении РАКЦ; начальник СКБ – главный конструктор по космической тематике ОАО «ВНИИтрансмаш» М.И.Маленков, ознакомивший присутствующих с историей реализации и перспективами создания новых высокоэффективных систем передвижения луноходов; д.т.н., профессор Б.Н.Формозов, представивший сообщение о международных космических проектах «Вега-1», «Вега-2» и «Фобос».

Затем конференция продолжила свою работу по секциям. Таковых в нынешнем году было семь: «Ракетно-космическая техника», «Ракетные двигатели», «Аэрогидрогазодинамика, динамика, баллистика и САУ летательных аппаратов», «Стартовые комплексы ракет и космических аппаратов и наземное оборудование», «Информационные технологии в ракетостроении», «История ракетно-космической техники», «Подготовка кадров для оборонно-промышленного комплекса».

В работе конференции приняли участие около 200 специалистов многих российских предприятий, преподавателей и студентов БГТУ. Было прочитано более 80 докладов. Для участников конференции были организованы экскурсии на кафедры факультетов БГТУ.

Проведение конференции было приурочено к двум юбилеям БГТУ – 60-летию факультета авиа- и ракетостроения и 20-летию аэрокосмического факультета. На совместное юбилейное заседание ученых советов факультетов и на торжественное собрание, посвященное этим датам, из Москвы прибыли выпускники БГТУ летчики-космонавты СССР Г.М.Гречко и С.К.Крикалев. Последнему на собрании был вручен диплом о присвоении его имени малой планете №7469.

Китай начал запуски в систему Compass



И.Лисов.
«Новости космонавтики»

14 апреля в 04:11 по пекинскому времени (13 апреля в 20:11 UTC) с реконструированного стартового комплекса №3 Центра космических запусков Сичан был произведен пуск РН «Чанчжэн-3А» (CZ-3A) с навигационным спутником «Бэйдоу», который получил название Compass-M1. Через 14 минут аппарат отделился от последней ступени РН и был успешно выведен на переходную орбиту с параметрами:

- *наклонение орбиты – 55.03°;*
- *минимальная высота – 198 км;*
- *максимальная высота – 21527 км;*
- *период обращения – 375.2 мин.*

В каталоге Стратегического командования США аппарату Compass-M1 были присвоены номер **31115** и международное регистрационное обозначение **2007-011A.**

За 14–16 апреля аппарат провел три коррекции (последнюю из них – с использованием «дистанционной системы управления») и вышел на рабочую круговую орбиту с параметрами:

- *наклонение орбиты – 55.26°;*
- *минимальная высота – 21514 км;*
- *максимальная высота – 21542 км;*
- *период обращения – 773.0 мин.*

16 апреля Синьхуа со ссылкой на Сианьский центр управления сообщило, что бортовая аппаратура КА работает нормально. 19 апреля радиолюбитель Иван Артнер (Ivan Artner) объявил о приеме от спутника телеметрии на частоте 2202.0 МГц.

Система Compass

В англо- и русскоязычных сообщениях Синьхуа точное название запущенного КА не приводится, но в сообщении на китайском языке оно приведено латиницей: Compass-M1.

Объявлено, что аппарат был создан в Китайской исследовательской академии космической техники. О конструкции запущенного спутника и его бортовой аппаратуре почти ничего неизвестно.

Имеется информация о том, что КА Compass-M1, в отличие от запускавшихся ранее аппаратов серии «Бэйдоу-1», изготовлен на базе модернизированной спутниковой платформы DFH-3A. От используемой с 1994 г. платформы DFH-3 она отличается главным образом системой электропитания, мощность которой может составлять до 4000 Вт (в т.ч. 2500 Вт для полезной нагрузки), и сроком активного существования, который увеличен до 12 лет. Основные параметры двух платформ даны в таблице.

Параметр	DFH-3	DFH-3A
Стартовая масса, кг	2320	2740
в т.ч. масса ПН, кг	230	360
Габаритные размеры, м	2.20×1.72×2.00	2.40×1.72×2.20
Выходная мощность СБ, Вт	1700	4000
в т.ч. для ПН, Вт	1000	2500
Срок активного существования, лет	8	12

«Успешный запуск спутника «Бэйдоу», предназначенного для работы на орбите высотой 21500 км, специалисты рассматривают как начало нового этапа формирования спутниковой навигационной системы», – объявило в день старта агентство Синьхуа. Действительно, впервые китайский аппарат был выведен на наклонную средневысотную орбиту, сходную с теми, на которых работают американские аппараты GPS (Navstar) и российские «Глонасс».

Как мы уже сообщали (*НК* №4, 2007), в прошлом году Китай анонсировал создание полномасштабной спутниковой навигационной системы Compass с орбитальной группировкой из 35 аппаратов. Об основных параметрах этой системы своим письмом от 10 февраля 2006 г. департамент радиорегулирования Министерства информационной промышленности КНР оповестил Бюро по радиосвязи Международного союза телекоммуникаций и национальные администрации.

Согласно этому документу, основу орбитальной группировки системы Compass составят 24 спутника на круговых орбитах высотой 21500 км и наклонением 55° в трех орбитальных плоскостях, разнесенных на 120° по долготе восходящего узла. Внутри плоскости аппараты следуют друг за другом через 45°; сдвиг по аргументу широты между спутниками соседних плоскостей составляет 15°. Таким образом, эта подсистема полностью повторяет по своей структуре орбитальную группировку системы ГЛОНАСС; различие лишь в выбранном наклонении (55°, как в американской системе GPS; у ГЛОНАСС – 64.8°) и в рабочей высоте (19150 км – у ГЛОНАСС, 20200 км – у GPS).

Положение еще трех спутников из представленных данных не ясно: для них даны такие же высота и наклонение, но прямое восхождение восходящего узла почему-то равно 360° (для трех плоскостей – 0°, 120° и 240°), а аргументы широты – 10°, 55° и 105°.

Еще три спутника должны быть запущены на геосинхронные (высота 35786 км) наклонные (55°) орбиты. Их восходящие узлы также разнесены на 120°, а аргументы широты составляют 187.6°, 67.6° и 307.6°.

Наконец, пять аппаратов выводится на геостационарные орбиты в точки стояния 58.75°, 80°, 110.5°, 140° и 160°в.д., подобно аппаратам действующей навигационно-связной системы «Бэйдоу» (*НК* №4, 2007).

Следует отметить, что это уже не первый вариант орбитального построения системы

Воскрешение «Бэйдоу-1» №04

11 апреля агентство Синьхуа неожиданно сообщило, что китайские специалисты «после 60 дней напряженной работы» устранили неполадки на запущенном в феврале 2007 г. четвертом экспериментальном навигационном спутнике «Бэйдоу». Со ссылкой на представителя Сианьского центра управления агентство заявило, что неисправности возникли на этапе развертывания солнечных батарей спутника. Как утверждает Синьхуа, сианьским специалистам «в сотрудничестве с коллегами из заинтересованных организаций» удалось устранить неполадки, решив «множество трудных технических проблем», и теперь спутник №04 «вновь функционирует нормально».

Что интересно, американские источники дали совершенно другое описание аварийной ситуации на борту «Бэйдоу-1» №04. Во втором (апрельском) выпуске ежеквартального обзора по орбитальному мусору Orbital Debris Quarterly News (ODQN), издаваемого Космическим центром имени Джонсона, было официально объявлено: «На аппарате сухой массой около 1100 кг с 1200 кг топлива, по-видимому, произошел отказ примерно в первой апогее в конце суток 2 февраля, когда можно было ожидать включения бортового ЖРД». О характере отказа можно было судить по тому факту, что американская система контроля космического пространства «обнаружила от 70 до 100 фрагментов». Вывод напрашивался простой: при включении двигателя имел место взрыв, который привел к частичному разрушению аппарата и выходу его из строя.

Как сообщил далее автор статьи в ODQN, получение орбитальных данных на каждый фрагмент было осложнено типом их орбит (с высоким эксцентриситетом) и тем, что все усилия были сосредоточены на идентификации и сопровождении обломков от перехвата китайского спутника «Фэнъюнь-1С». В результате был зарегистрирован всего один фрагмент (*НК* №4, 2007, с.28-29). Что же касается самого спутника «Бэйдоу-1» №04, то орбитальные элементы на него по непонятным причинам не выдавались начиная с 9 марта.

Однако через два дня после сообщения Синьхуа, 13 апреля, американцы «вдруг» обнаружили «взорвавшийся» навигационный спутник на близкой к стационарной орбите с параметрами:

- *наклонение орбиты – 6.35°;*
- *минимальная высота – 35332 км;*
- *максимальная высота – 36244 км;*
- *период обращения – 1436.1 мин.*

При таком значительном наклонении говорить о «точке стояния» не вполне корректно. Фактически «Бэйдоу-1» №04 описывает вытянутый в направлении «север – юг» эллипс, центр которого находится примерно над 144°в.д.

▲ Стартовый комплекс №3 до реконструкции

Compass: в предыдущем, от 7 апреля 2004 г., предусматривалось расположить 30 спутников в шести орбитальных плоскостях, по пять аппаратов в плоскости, причем наклонение (55°) и высота орбиты (20200 км) были идентичны используемым в системе GPS.

Когда состоится следующий запуск, неизвестно, но Синьхуа утверждает, что уже в 2008 г. система будет доступна в Китае и соседних странах, удовлетворяя потребности транспорта, метеослужб, нефтяной отрасли, судоходства, лесного хозяйства, коммуникаций и структур общественной безопасности, а позже станет глобальной.

Новый старт Сичана

Запуск КА Compass-M1 стал первым для модернизированного стартового комплекса, именуемого сейчас в китайских источниках как стартовая позиция №3.

Именно с этого старта на космодроме Сичан 29 января 1984 г. впервые стартовал носитель CZ-3 с первым китайским геостационарным спутником связи «Дунфанхун-2». В течение 16 лет отсюда было запущено еще 12 таких ракет со связными и метеорологическими спутниками, включая Asiasat-1 – первый геостационарный КА, запущенный Китаем по коммерческому контракту. В 2003–2004 гг. состоялись еще три запуска РН CZ-2C со спутниками «Таньцэ-1», «Таньсуо-1» и «Таньсуо-2», после чего старт был закрыт на реконструкцию (*НК* №2, 2007, с.23).

Более тяжелые варианты РН с кислородно-водородной верхней ступенью (CZ-3A и CZ-3B), а также носитель CZ-2E, имеющий, как и CZ-3B, четыре жидкостных стартовых ускорителя, запускались с 1990 г. со второй ПУ космодрома Сичан. Оба стартовых комплекса хорошо видны на спутниковом снимке (*НК* №3, 2007, с.60): справа вверху – старый, ныне реконструированный, с одной неподвижной башней обслуживания, слева внизу – новый, с одной неподвижной и одной мобильной башней обслуживания.

Подготовка носителей и КА на космодроме Сичан производится в технической зоне, приблизительно в 3 км к югу от стартовых комплексов, в соседней долине. Ступени и блоки доставляются на стартовые комплексы автотранспортом и собираются в вертикальном положении («по-американски»). Башня обслуживания – мобильная в случае комплекса №2, стационарная на модернизированном старте №3 – обеспечивает защиту изделия во время подготовки и беспрепятственный старт.

Ввод в строй стартового комплекса №3 позволит выполнить напряженную программу запусков: согласно официальным данным Синьхуа, только на 2006–2010 гг. с Сичана запланированы запуски более чем 30 спутников, включая иностранные. Для сравнения: более чем за 20 предыдущих лет (1984–2005 гг.) с космодрома стартовало 38 РН.

Кстати, 15 апреля поступило сообщение: космодром Сичан прошел аттестацию международной системы качества ISO9001 и получил сертификат о соответствии международному стандарту. По словам директора космодрома Ли Шанфу (Li Shangfu), это первый случай, когда в китайской космической отрасли проходит сертифицированная проверка по критериям международной системы качества, получившая широкое распространение на космодромах США, ЕС и России.

▲ Слева: строительство новой башни обслуживания. В центре: первая ракета собрана. Справа: старт CZ-3A

Австралийцы не определились с ракетой

В.Мохов.
«Новости космонавтики»

4 апреля компания Arianespace и австралийский телекоммуникационный оператор SingTel Optus Pty Ltd. подписали соглашение о запуске в 2009 г. из Гвианского космического центра спутника Optus D3. Особенностью контракта стало то, что запуск может быть выполнен с помощью как РН Ariane 5, так и РН «Союз-ST» с РБ «Фрегат». Стартовая масса КА в 2500 кг позволяет успешно вывести его на орбиту и той, и другой РН.

Аппарат изготовит американская компания Orbital Sciences Corp. на базе своей спутниковой платформы Star-2. Расчетный срок активного существования Optus D3 – 15 лет. Расчетная точка стояния – 156°в.д. Спутник обеспечит непосредственное телевещание, интернет- и телефонную связь, а также услуги передачи данных на территории Австралии и Новой Зеландии.

SingTel Optus последнее время использует для запуска своих КА только носители компании Arianespace. Единственный аппарат третьего поколения под названием Optus and Defence C был запущен 11 июня 2003 г. на РН Ariane 5G. Однако 12 мая 2004 г. австралийская фирма заключила с Arianespace уникальный контракт: первый КА четвертого поколения Optus D1 должен был стартовать в 2005 г. на РН Ariane 5, а вот второму – Optus D2 – предстояло стать первым КА, который отправится на орбиту с космодрома Куру на борту российской РН «Союз-ST» в 2007 г. Этот контракт заключили всего через три месяца после того, как в феврале 2004 г. между Россией и Евросоюзом было подписано соглашение о строительстве на космодроме Куру стартовой площадки для ракет «Союз-ST».

Optus D1 стартовал на РН Ariane 5ECA с годовой задержкой – 13 октября 2006 г. Как заявил 20 апреля генеральный конструктор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» Равиль Ахметов, первый пуск РН «Союз-ST» с Optus D2 из Куру планируется на декабрь 2008 г. Однако с запуском третьего КА четвертого поколения SingTel Optus Pty Ltd. решил подстраховаться, выбрав для него сразу два носителя.

Примечательно, что подобная ситуация сложилась и с запуском французского разведывательного КА Helios 2B: его запуск в первой половине 2009 г. также планируется на РН «Союз-ST» с резервированием на Ariane 5. По той же схеме, видимо, будет заключаться и контракт на запуск научного КА CryoSat 2 в марте 2009 г.: сейчас планируется использовать для этого ракету Vega, но в резерве остается РН «Союз-ST».

По информации Arianespace

А.Копик.
«Новости космонавтики»
Фото С.Сергеева

«Днепр» снова в строю

17 апреля в 09:46:39.526 ДМВ (06:46:39 UTC) из шахтной пусковой установки №95 площадки №109 космодрома Байконур боевыми расчетами Роскосмоса при поддержке специалистов российских и украинских предприятий по заказу Международной космической корпорации «Космотрас» осуществлен пуск РН «Днепр» №806 с двумя спутниками дистанционного зондирования Земли – египетским Egyptsat-1 и саудовским SaudiSat-3 – и группой малых космических аппаратов на борту. Резервной датой старта было 18 апреля в то же время.

Носитель был запущен с Байконура в южном направлении. Местами падения отделяемых частей РН были: для первой ступени – зона №392 (Республика Туркменистан), для головного обтекателя (ГО) и второй ступени – акватория Индийского океана.

Полет прошел в штатном режиме. Специалисты предприятий ракетно-космической промышленности и городских служб, задействованные в запуске ракеты РС-20, также отработали без замечаний.

Отделение КА EgyptSat-1 от третьей ступени ракеты-носителя произошло на 914-й секунде от старта «Днепра» в 10:02 ДМВ. После этого в течение 18 секунд в соответствии с циклограммой полета состоялось отделение остальных аппаратов. Факт отделения был зафиксирован украинским выносным измерительным пунктом, развернутым на территории Султаната Оман.

Всего в результате пуска на солнечно-синхронную орбиту было выведено 14 спутников четырех стран: EgyptSat-1 (Египет), SaudiSat-3 и SaudiComSat-3…7 (Саудовская Аравия), MAST, PolySat-3, PolySat-4, CAPE-1, AeroCube-2 и CSTB-1 (США) и Libertad-1 (Колумбия).

С 11:24 по 11:33 ДМВ состоялся первый сеанс связи с египетским космическим аппаратом Egyptsat-1 из Центра управления полетами Национального центра управления и испытаний космических средств Украины, расположенного в Крыму вблизи Евпатории.

Номера аппаратов и их международные обозначения в каталоге Стратегического командования США, а также параметры орбит спутников представлены в таблице. Высоты орбит отсчитаны от поверхности земного эллипсоида. Для 3 из 14 аппаратов идентификация еще не проведена, и названия этих КА поставлены в соответствие объектам американского каталога произвольно.

Российско-украинский космический проект «Днепр» предусматривает переоборудование межконтинентальных баллистических ракет семейства РС-20 (SS-18, Satan), которые снимаются с вооружения в России, в трехступенчатую ракету-носитель «Днепр».

Номер	Обозначение	Название	Параметры орбиты			
			i	Hp, км	Ha, км	P, мин
31120	2007-012D	Крышка	98.09	652.0	685.3	97.895
31117	2007-012A	Egyptsat-1	98.09	662.1	686.8	98.028
31118	2007-012B	Saudisat-3	98.09	661.1	690.8	98.151
31125	2007-012J	Saudicomsat-3	98.09	659.4	722.4	98.525
31124	2007-012H	Saudicomsat-5	98.09	658.7	732.8	98.630
31119	2007-012C	Saudicomsat-7	98.09	658.1	743.5	98.736
31127	2007-012L	Saudicomsat-4	98.09	656.8	754.3	98.837
31121	2007-012E	Saudicomsat-6	98.09	656.3	765.4	98.947
31122	2007-012F	PolySat-4?	98.08	655.1	774.2	99.029
31132	2007-012Q	AeroCube-2?	98.09	650.2	779.7	99.028
31133	2007-012R	CSTB-1?	98.09	651.0	776.0	99.029
31126	2007-012K	MAST	98.08	655.0	785.3	99.143
31128	2007-012M	PolySat-3	98.09	656.1	794.6	99.246
31129	2007-012N	Libertad-1	98.09	653.0	796.3	99.240
31130	2007-012P	CAPE-1	98.09	654.2	795.8	99.245
31123	2007-012G	Ступень	98.08	633.7	1083.0	102.050

Всего с апреля 1999 г. осуществлено восемь пусков ракеты-носителя «Днепр», из них семь успешных, в ходе которых выведено на орбиты более 30 КА. Количество и технический ресурс ракет, снимаемых с боевого дежурства в России и подлежащих утилизации, позволяют предоставлять пусковые услуги до 2020 г.

Состоявшийся пуск был первым для этого ракетного комплекса после июльской аварии 2006 г., в результате которой погибло 18 спутников разных стран, включая первый белорусский спутник «БелКА» и российский научно-образовательный КА «Бауманец» (*НК* №9, 2006).

Для организации работ по выявлению причин аварийного пуска государственными органами России была создана Межведомственная комиссия, в состав которой вошли представители Роскосмоса, Министерства обороны РФ, ГКБ «Южное» (разработчик ракеты), ГП ПО ЮМЗ (изготовитель ракеты), НПП «Хартрон-Аркос» (разработчик системы управления), МКК «Космотрас», ЦНИИмаш и других организаций. Комиссию возглавил академик РАН Н.А.Анфимов.

Комиссия пришла к выводу, что причиной аварийного пуска носителя было кратковременное (0.26 сек) нарушение работоспособности гидропривода камеры сгорания №4. Управление вектором тяги первой ступени осуществляется качанием сопел двигателей, и отказ органа управления вызвал возмущение, которое привело к потере устойчивости по каналу крена, повышенным

отклонениям по каналам рысканья и тангажа и выдаче команды на аварийное выключение двигателя.

Было установлено, что причиной кратковременной потери работоспособности гидропривода при пуске РН «Днепр» 26 июля 2006 г. явился перегрев НДМГ в трубопроводе подвода к гидроприводу от двигателя в процессе полета. К перегреву гептила привел дефект теплозащитного покрытия, возникший из-за отступлений от требований конструкторской и технологической документации.

Анализ причин аварийного пуска не выявил дефектов, связанных с длительными сроками эксплуатации базовых ракет.

На основании полученных выводов комиссия выдала следующие рекомендации по эксплуатации РН «Днепр»: на ракетах РС-20, выводимых из эксплуатации и используемых для запуска космических аппаратов, необходимо провести проверку состояния теплоизоляции на трубопроводах отбора гептила на гидроприводы на соответствие конструкторской и технологической документации и при необходимости доработать.

Подготовка к пуску

Спутник EgyptSat-1 был доставлен из Днепропетровска на Байконур железнодорожным транспортом и разгружен в МИКе 31-й площадки 5 декабря. Саудовские спутники были доставлены специальным авиарейсом 9 марта. Наконец, 13 марта на аэродром «Крайний» рейсовым самолетом авиакомпании KrasAir («Красноярские авиалинии») были доставлены три контейнера P-Pod с семью пикоспутниками типа CubeSat.

Иностранные специалисты начали работы по подготовке КА к запуску в первой декаде марта. Эти работы проводились в чистовой камере монтажно-испытательного корпуса площадки №31 при поддержке специалистов Роскосмоса. Параллельно велась подготовка шахтной пусковой установки площадки №109, ракеты «Днепр» и блока разведения, исполняющего роль ее третьей ступени.

Спутники прошли все этапы испытаний без каких-либо замечаний. Ракета также успешно прошла начальный этап испытаний. Старт планировали осуществить 27 марта, однако по техническим причинам он был отложен: во время подготовки возникли технические замечания к космической головной части. Системой диагностики была обнаружена неисправность в телеметрической кабельной сети разгонной ступени, и Госкомиссия приняла решение о проведении дополнительных работ по устранению неисправности. Пуск был перенесен на 17 апреля.

Сборка космической головной части в МИКе 31-й площадки состоялась 20 марта. На следующий день она была помещена в транспортный контейнер и доставлена на площадку 109, а 23 марта состыкована с находящейся в шахте ракетой.

Спутники

EgyptSat-1

Космический аппарат EgyptSat-1 в Арабской Республике Египет известен под именем MisrSat-1, так как по-арабски эта страна называется Миср. Он является первым египетским спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и первым КА в серии спутников этой страны, предназначенных для решения научных задач и ДЗЗ.

Египет уже имеет некоторый опыт эксплуатации спутников прикладного назначения. В 1998 г. был отправлен на орбиту КА Nilesat 101, а в 2000 г. – спутник Nilesat 102. Эти телекоммуникационные аппараты передают более 150 цифровых телевизионных каналов, а также обеспечивают мультимедийными услугами несколько миллионов домовладений в Азии от Марокко до Персидского залива и в Северной Америке.

Владельцем спутника MisrSat-1 является Национальное управление дистанционного зондирования и космических наук Египта NARSS (National Authoruty for Remote Sensing and Space Sciences), созданное в 1994 г. при Министерстве научных исследований на базе учрежденного в 1971 г. американо-египетского Центра ДЗЗ.

Спутник EgyptSat-1 создан кооперацией украинских предприятий в рамках двустороннего соглашения между Украиной и Египтом, подписанного после победы ГКБ «Южное» в проведенном правительством Египта международном тендере* и заключения с ним контракта в октябре 2001 г.

EgyptSat-1 – первый спутник украинской разработки, сделанный для иностранного заказчика вне пределов традиционной кооперации стран СНГ. Помимо проектирования, изготовления и запуска спутника и сооружения станции управления, соглашением было предусмотрено обучение египетского персонала (60 специалистов) и передача технологий проектирования, изготовления, сборки, интеграции, испытаний, подготовки к запуску аппарата, ввода в эксплуатацию, а также эксплуатации космической системы EgyptSat-1. По сообщениям египетских СМИ, стоимость контракта с украинской стороной составила 21 млн $.

Объявлено, что данные со спутника MisrSat-1 будут использоваться в гражданских целях, при этом значительный упор будет сделан на мониторинг и анализ климатических явлений, прогнозирование изменения

**Кроме Украины, в тендере принимали участие Британия, Россия, Южная Корея и Италия.*

Белоруссия планирует завершить работы по созданию нового КА к концу 2009 г. Предполагается, что это будет усовершенствованный и модернизированный аналог первого белорусского спутника «БелКА». По словам председателя президиума Национальной академии наук (НАН) Республики Михаила Мясниковича, аппарат будет создаваться не только под российские наземные комплексы управления – «это будет европейская система; планируется, что эти работы будут завершены к концу 2009 г.». М.В.Мясникович также отметил, что новый белорусский спутник «будет относительно недорогим», поскольку планируется использовать ранее созданный задел.

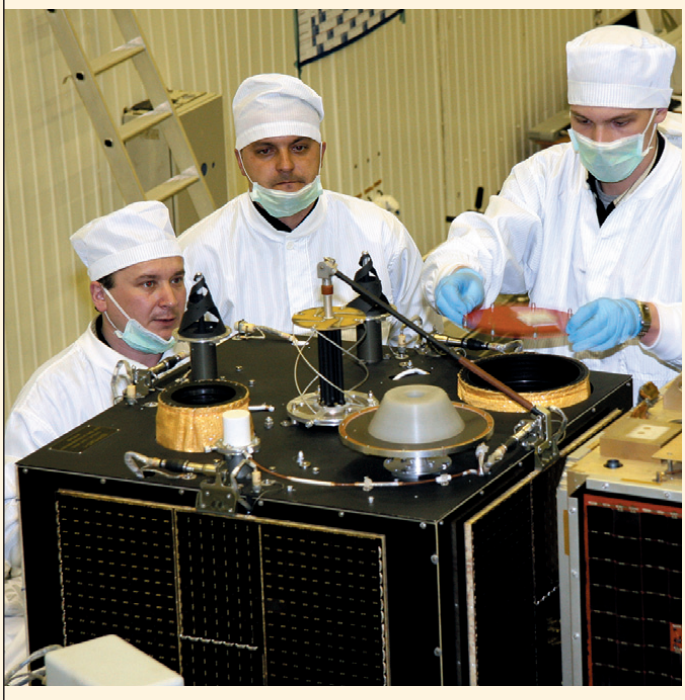
Фото С.Казака, ФКЦ

▲ EgyptSat-1 перед сборкой головной части носителя

климата и изучение пустынь. Второй главной задачей проекта является освоение Египтом спутниковых технологий. В нем участвует значительная группа молодых ученых, которые впоследствии должны стать разработчиками национальной космической техники.

Головным предприятием по проекту является ГКБ «Южное». В кооперацию входят Научно-исследовательский институт радиотехнических измерений (г. Харьков), научно-производственные предприятия «Хартрон – Консат» и «Хартрон – Юком» (г. Запорожье), Государственное научно-производственное предприятие «КОНЭКС» (г. Львов), КП ЦКБ «Арсенал» (г. Киев).

▼ Завершающий этап – снятие «красноты» со спутника



Аппарат создан на основе разработанной в ГКБ «Южное» микроспутниковой платформы МС-1ТК. Стартовая масса спутника составила 160 кг (по другим данным – 157 кг), его корпус имеет форму куба с ребром около 70 см. Заявленная точность ориентации КА – 0.2°. EgyptSat-1 рассчитан на работу на солнечно-синхронной орбите высотой около 670 км. Расчетный срок активного существования КА – 5 лет.

В качестве полезной нагрузки (ПН) на КА, по-видимому, установлены многозональное сканирующее устройство МСУ-8 и сканер среднего инфракрасного диапазона ССИК.

МСУ-8 представляет собой оптико-электронную камеру с тремя спектральные диапазонами видимого и ближнего ИК (0.50–0.59; 0.61–0.68 и 0.79–0.89 мкм) и панхроматическим диапазоном (0.50–0.89 мкм). Максимальное разрешение камеры МСУ на местности – 7.8 м, ширина полосы захвата – 46.6 км.

ССИК – это трассовый сканер с линейным фотоприемником (1400 пикселов), работающий в спектральном диапазоне 1.55–1.7 мкм.

EgyptSat-1 также имеет аппаратуру для предоставления услуг связи в режиме электронной почты.

В Египте в провинции Асуан в конце 2006 г. была введена в строй станция приема данных с КА MisrSat-1. В июле 2007 г. в Аль-Тагамо, в пригороде Каира, должно быть закончено строительство станции управления КА. До ее ввода в строй полетом египетского аппарата будет управлять украинский Национальный центр управления и испытаний космических средств в Евпатории. В управлении спутником будут задействованы Мукачевский и Севастопольский Центры предупреждения о ракетном нападении, переданные в этом году от Министерства обороны Украины в состав НКАУ для использования в космических проектах.

В дальнейших планах Египта – создание еще двух аппаратов, которые пока фигурируют под названиями EgyptSat-2 и DesertSat. Запуск EgyptSat-2 в предварительном порядке планируется на 2012 г. Что же касается спутника DesertSat (он же, по-видимому, известен под именем SahraSat), то еще в феврале 2001 г. Египет заключил соглашение о его создании с Италией. Предполагалось, что КА DesertSat массой 145 кг будет изготовлен фирмой Carlo Gavazzi Space на базе платформы MITA и оснащен мультиспектральным устройством PALAMEDE. Сведения о статусе проекта и сроках запуска противоречивы.

НКАУ надеется на победу в тендере по производству второго спутника ДЗЗ для Египта. Об этом еще в декабре говорил генеральный директор Национального космического агентства Украины (НКАУ) Юрий Алексеев, а после успешного запуска заместитель генерального конструктора ГКБ «Южное» Александр Дегтярев сообщил, что Украина и Египет намерены создать второй и третий спутники ДЗЗ.

В декабре заместитель гендиректора НКАУ Эдуард Кузнецов говорил, что после запуска EgyptSat-1 агентство ожидает получить заказы на производство еще трех-четырех аппаратов. В настоящее время интерес к украинским спутникам ДЗЗ проявляют несколько стран Африки, Азии и Латинской Америки, с которыми существуют предварительные договоренности о заказах.

Украинские предприятия могут производить по два спутника ДЗЗ в год, отметил Э.И.Кузнецов и напомнил, что КБ «Южное» и завод «Южмаш» за время своего существования выпустили порядка 400 КА, из которых немалая часть была предназначена для ДЗЗ.

Помимо реализации международных проектов, Украина планирует наращивать темпы реализации собственной космической программы. Как объявил 11 апреля Э.И.Кузнецов, в третью Общегосударственную космическую программу на 2008–2012 годы закладываются несколько космических проектов в областях ДЗЗ, изучения земной ионосферы и связи.

Так, программой предусмотрено выведение на орбиту спутников ДЗЗ «Січ-2» и «Січ-3» с разрешением до 8 м и до 2 м соответственно. Ранее сообщалось, что запуск КА «Січ-2М» запланирован на 2007 г.

В рамках программы планируется выполнение проекта «Ионосат» с запуском трех спутников Земли для изучения возможности прогнозирования стихийных бедствий. Э.И.Кузнецов напомнил, что в Украине расположена станция наблюдения за сейсмической обстановкой Земли. Создание общей системы сделает проект «Ионосат» привлекательным для международных партнеров. Как отметил заместитель гендиректора НКАУ, к проекту проявили интерес Китай, Япония, Россия и ЕКА. В будущем, по его мнению, он может стать международным.

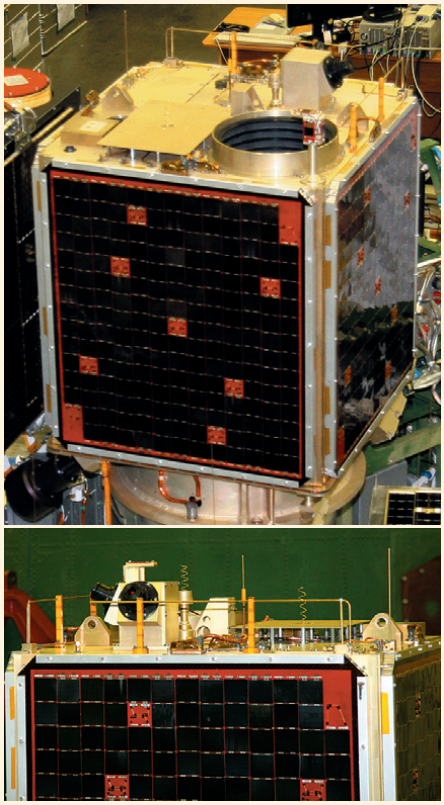
Планируется также запуск украинского телекоммуникационного спутника емкостью до 28 транспондеров. По словам Э.И.Кузнецова, на мировом рынке такой спутник стоит 55–60 млн $. В госбюджете будут предусмотрены средства на его создание.

В настоящее время Общегосударственная космическая программа Украины на 2008–2012 годы находится в Кабинете министров Украины, и осенью 2007 г. ожидается ее утверждение.

SaudiSat-3

Аппарат SaudiSat-3 представляет собой второй спутник ДЗЗ Саудовской Аравии и седьмой (и наиболее крупный) аппарат, созданный Институтом космических исследований Научно-технологического центра имени короля Абдулазиза (KACST, King Abdulaziz City for Science and Technology).

В сентябре 2000 г. на РН «Днепр» были запущены два первых экспериментальных микроспутника связи, созданных в KACST, – SaudiSat-1a и 1b, а в декабре 2002 г. – аналогичный им SaudiSat-1c. Они имели на борту радиолюбительскую аппаратуру, работающую по принципу электронной почты.



▲ SaudiSat-3

22 июня 2004 г. в результате кластерного запуска РН «Днепр» на орбиту были выведены еще три спутника: экспериментальный аппарат ДЗЗ Saudisat-2 массой 35 кг с аппаратурой для съемки Земли с разрешением «лучше 15 м» и спутники связи SaudiComSat 1 и 2. Теперь оба этих направления работ получили продолжение.

КА SaudiSat-3 предназначен для съемки и зондирования земной поверхности, в основном мониторинга в интересах сельского хозяйства. Его также можно использовать для контроля за транспортными потоками и в других областях гражданского применения.

Спутник имеет массу около 200 кг и выполнен в форме куба со стороной около 70 см. Какая-либо достоверная информация о его характеристиках отсутствует. Сообщается, однако, что аппаратуру для съемки Земли для него разработала южноафриканская фирма SUNSpace в рамках проекта Onyx.

Сама SUNSpace не афиширует своего участия в саудовском проекте, но сообщает о создании комплекса съемочной аппаратуры MSMI, в которой детекторы различных типов размещаются в фокальной плоскости телескопической оптической системы. Среди этих детекторов – панхроматический высокого разрешения (2.5 м), мультиспектральный шестиканальный (5 м) и гиперспектральный с 200 каналами (15 м). Интересной особенностью MSMI является контроль текущего положения оптической оси с использованием постоянно работающего видеодатчика.

Один из вариантов MSMI, по-видимому, установлен на южноафриканском КА Sumbandila (*НК* №11, 2006, с.53), для которого заявлена 6-канальная оптическая система с разрешением 6.25 м и бортовыми запоминающими устройствами на 6 и 18 Гбайт.

SaudiComSat-3...7

Космические аппараты SaudiComSat-3...7 являются низкоорбитальными спутниками связи коммерческого назначения, работающими в режиме электронной почты. Каждый спутник представляет собой куб со стороной 295 мм и имеет массу около 12 кг. По конструкции они, очевидно, аналогичны двум первым КА, запущенным в 2004 г.

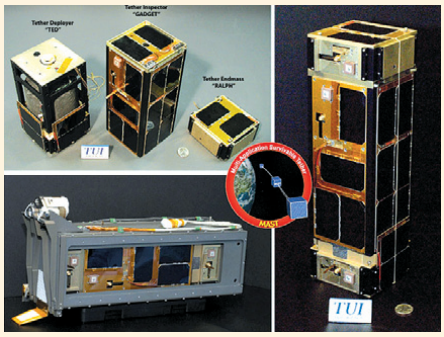
Группировку спутников SaudiComSat планируется довести до 24 аппаратов. Они будут обеспечивать двухстороннюю передачу пакетных данных между портативными и подвижными абонентскими терминалами и центральной наземной станцией. Одной из задач этой системы будет контроль местоположения транспортных средств.

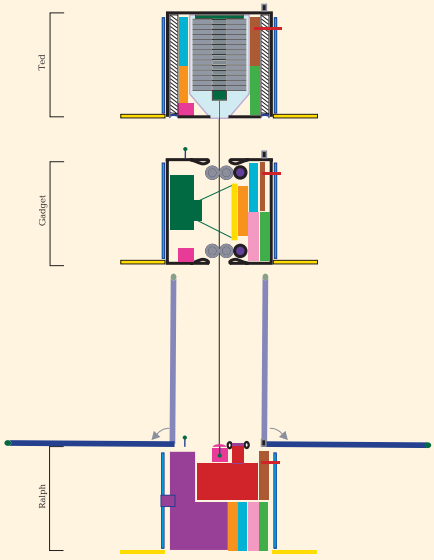
Спутники CubeSat

Еще семь пикоспутников типа CubeSat были размещены в трех контейнерах P-POD. За создание контейнеров, интеграцию в них спутников и за их выведение в космос отвечал Политехнический университет штата Калифорния (Cal Poly, США). Каждый контейнер представляет собой параллелепипед размерами 128×130×390 мм, масса одного контейнера – 6 кг. Выведение аппаратов из контейнеров P-POD состоялось через 919.355, 920.855 и 922.345 сек после старта:

- *Из P-POD A: PolySat-4, AeroCube-2, CSTB-1;*
- *Из P-POD C: MAST;*
- *Из P-POD B: PolySat-3, CAPE-1, Libertad-1.*

Наиболее интересным объектом, пожалуй, является *тросовая система MAST* (Multi-Application Survivable Tether), которая будет использована для эксперимента по демонстрации прочности космических соединений на примере трех связанных частей (аппаратов), созданных на базе технологии CubeSat.





▲ Схематичное изображение эксперимента MAST

Данный полезный груз состоит из устройства развертывания Ted, концевой массы Ralph и промежуточного аппарата Gadget. В полете Ted должен выпустить с целью тестирования специально разработанный фал длиной 1 км с грузом Ralph на конце.

Когда для связи двух масс используется одножильное соединение, срок существования тросовой системы ограничен и может составлять всего несколько недель. Его можно увеличить за счет большего диаметра троса, но это влечет неприемлемый рост массы.

В эксперименте MAST будет испытан фал, изготовленный по технологии Hoytether фирмы Tethers Unlimited Inc. и представляющий собой сочетание трех отдельных нитей толщиной 0.5 мм из проводящего и непроводящего материала, которые соединены между собой через каждые 0.5 м. Такой сложный фал должен выдерживать многочисленные повреждения и, по расчетам раз-

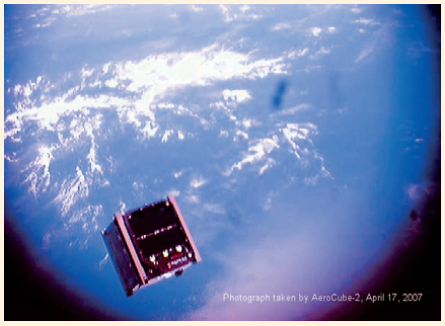
▼ Все пять спутников SaudiComSat-3

работчиков, с вероятностью 96.7% сохранится в течение 25 лет.

Аппарат Gadget предназначается для инспекции троса и будет медленно двигаться вдоль него вверх и вниз, фиксируя повреждения от частиц космического мусора, микрометеоритов и бомбардировки атомарным кислородом. Многочисленные снимки (до 45500 на километр троса!), а также данные о положении каждого аппарата с бортового GPS-приемника будут регулярно сбрасываться на Землю. Эксперимент поставлен Лабораторией космических систем Стэнфордского университета.

Спутники PolySat-3 и -4 – это очередные научно-образовательные пикоспутники, разработанные в рамках спутникового проекта CPPP (Cal Poly Picosatellite Project). Работая над ними, студенты получают реальный опыт конструирования, испытаний и управления космическим аппаратом. Основной задачей PolySat-3 является отработка системы ориентации, в которой исполнительные элементы (электромагниты) и датчики (двухкомпонентные магнитометры) зафиксированы на боковых поверхностях КА. На PolySat-4 (он же CP2.1) отрабатывается будущий стандарт

▲ Космическая головная часть готова к транспортировке на старт



▲ Снимок КА PolySat-4, сделанный с борта AeroCube-2

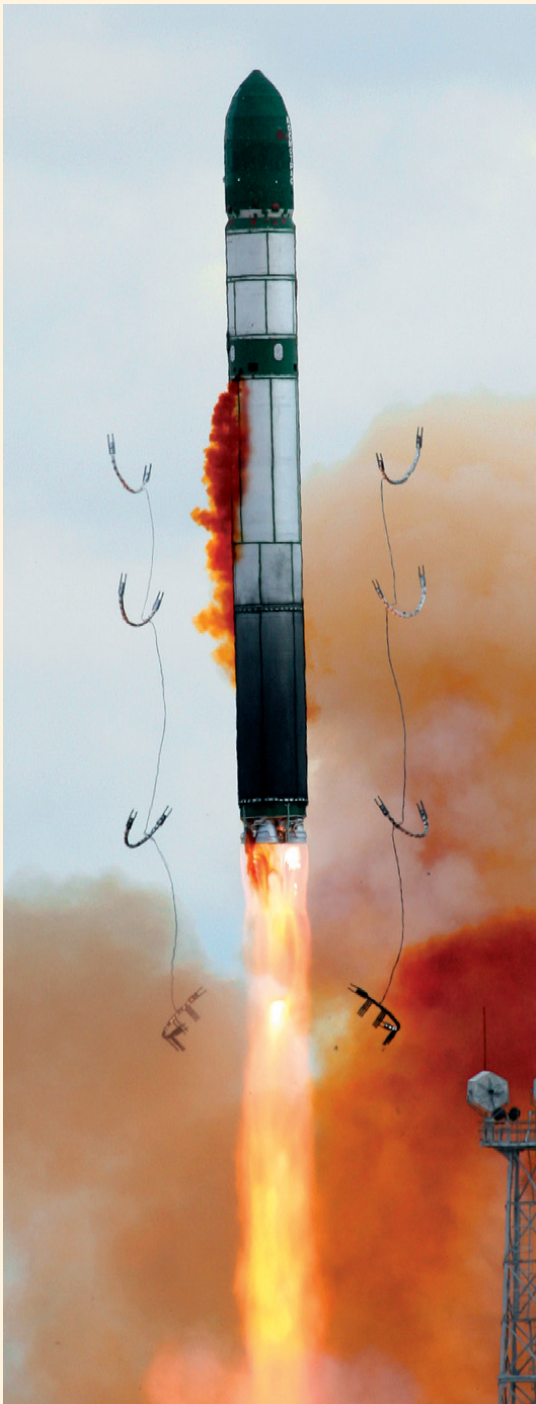
пикоспутников CPX Bus и проводится эксперимент по диссипации энергии.

Научно-образовательным является и пикоспутник *CAPE-1* Университета Луизианы, разработанный в рамках проекта Cajun Advanced Picosatellite Experiment.

Аппараты *AeroCube-2* (разработчик – The Aerospace Corporation) и *CSTB-1* (CubeSat TestBed, The Boeing Company) предназначены для отработки ряда технологических решений. На боинговском пикоспутнике, в частности, испытываются четыре миниатюрных микроконтроллера производительностью по 300 млн операций в секунду. Мало известно о спутнике AeroCube 2: по сути, лишь мощность передатчика (2 Вт) и диапазон частот (902–928 МГц). Сообщается также, что он вышел из строя через 30 часов после запуска из-за отказа преобразователя в системе электропитания, но до этого успел передать несколько снимков, и в том числе – спутника PolySat-4, запущенного из того же контейнера.

Libertad-1, первый спутник Колумбии, разработан преподавателями и студентами Университета Серхио Арболеда (La Universidad Sergio Arboleda) под руководством директора университетской обсерватории Рауля Хойя (Raul Joya). Аппарат массой 0.995 кг предназначен для радиолюбительской пакетной связи (частоты «вверх» и «вниз» – 145.825 и 437.405 МГц соответственно), получения снимков земной поверхности и передачи их в цифровом формате на наземную станцию.

По информации Роскосмоса, «Космотрас», «Спейс-Информ»



AGILE в космосе:
первый коммерческий пуск PSLV

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

23 апреля в 15:30 по местному времени (10:00 UTC) со второго стартового стола* Космического центра имени Сатиша Дхавана (Шрихарикота) произведен успешный пуск ракеты-носителя PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle, миссия C8) с итальянским астрономическим спутником AGILE и индийским неотделяемым полезным грузом AAM. Это был одиннадцатый по счету, девятый полностью успешный и первый чисто коммерческий пуск PSLV.

Через 1370.7 сек после старта спутник AGILE массой 352 кг был выведен на близкую к расчетной (круговая высотой 550 км) орбиту со следующими параметрами:

- *наклонение – 2.47°;*
- *высота в перигее – 520.0 км;*
- *высота в апогее – 549.8 км;*
- *период обращения – 95.14 мин.*

В каталоге Стратегического командования США аппарату AGILE были присвоены номер **31135** и международное регистрационное обозначение **2007-013A.**

Руководитель ISRO д-р Мадхаван Наир (G. Madhavan Nair) высоко оценил запуск, особенно отметив высокую точность выведения: «Для любой РН это замечательное достижение, доказавшее эффективность систем навигации и управления PSLV-C8».

Ракета

С учетом малой суммарной массы полезного груза ракета PSLV-C8 была впервые использована в конфигурации без шести стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ), обычно навешиваемых на первую ступень. Масса топлива в четвертой ступени была уменьшена примерно на 400 кг по сравнению с предыдущим полетом PSLV.

Н. Нараянамурти (N. Narayanamoorthy), директор миссии PSLV-C8, справедливо отнес состоявшийся пуск к уникальным. Использование PSLV в варианте без СТУ (так называемый core-alone) потребовало изменения настроек системы управления, уточнения аэродинамики и внедрения нового программного обеспечения. «Мы смогли выполнить эту миссию без всяких технических помех… смогли продемонстрировать [данную] конфигурацию, – сказал господин Нараянамурти, – и ответить на доверие, которое Итальянское космическое агентство оказало ISRO».

PSLV является основным средством выведения индийских аппаратов на околополярные солнечно-синхронные орбиты (ССО). Однако в числе запущенных им 16 спутников находится метеоспутник Kalpana-1, доставленный на геопереходную орбиту. Модификация PSLV будет также применена в 2008 г. для запуска первой индийского АМС Chandrayaan-1 к Луне. При запуске AGILE полетное задание также оказалось нестандартным: аппарат был выведен на почти экваториальную орбиту. Это сравнительно несложно сделать при пуске со Шрихарикоты, которая находится южнее 14°с.ш., но потребовало бы более тяжелого носителя, если бы место старта находилось в умеренных широтах.

В стандартной конфигурации ракета PSLV высотой 44 м имеет стартовую массу 295 т. В запуске 23 апреля использовался вариант стартовой массой 230 т с характеристиками, приведенными в таблице.

Характеристики ступеней ракеты PSLV-C8

	1-я ступень	2-я ступень	3-я ступень	4-я ступень
Обозначение	Центральный блок (PS1)	PS2	PS3	PS4
Диаметр ступени, м	2.8	2.8	2.0	2.8
Длина ступени, м	20	12.8	3.6	2.9
Масса, т	138.0	41.0	7.6	1.6
Топливо	Твердое	Жидкое (AT + UH25)	Твердое	Жидкое (MON3 + ММГ)
Макс. тяга, кН	4762.0	800	246	7.3×2
Время работы, сек	108	148	122	299

Система управления вектором тяги: 1-я ступень – впрыск жидкости в сопло для управления по тангажу и рысканью, реактивные сопла для управления по крену; 2-я ступень – карданная установка ЖРД для управления по тангажу и рысканью, сопла на холодном газе для управления по крену; 3-я ступень – гибкое сопло для управления по тангажу и рысканью + 4 микро-ЖРД для управления по крену; 4-я ступень – карданная установка двигателей и микро-ЖРД для управления на пассивном участке траектории

Перспективное БРЭО

Кроме спутника AGILE, в состав полезного груза PSLV-C8 входил модуль перспективного бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) AAM (Advanced Avionics Module) массой 185 кг, предназначенный для испытания новых компьютеров управления полетом, систем навигации и телеметрии. Для установки двух полезных грузов (ПГ) использовался адаптер DLA (Dual Launch Adapter): снаружи был установлен спутник AGILE, внутри – модуль AAM.

Мадхаван Наир особо подчеркнул высокие характеристики модуля перспективного оборудования AAM, в котором были установлены бортовые цифровые вычислительные машины (БЦВМ) нового поколения, перспективные блоки телеметрии, навигации и управления. Компьютеры вели носитель с момента взлета и до момента отделения КА. БЦВМ, используемые на носителях ISRO сейчас, разработаны в 1990-х годах. Поэтому, объяснил руководитель ISRO, «нам [было] необходимо заняться компьютерами нового поколения».

Высшее руководство Космического центра имени Викрама Сарабхаи VSSC (Vikram Sarabhai Space Centre) сообщило, что в компьютерах следующего поколения модуля AAM используется микропроцессор, названный Vikram, разработанный и изготовленный в VSSC.

** Введен в эксплуатацию в мае 2005 г.*

▲ Модуль перспективного бортового радиоэлектронного оборудования AAM

По словам П.С.Веераргавана (P.S. Veeraraghavan), директора ISRO по инерциальным блокам, модуль AAM имеет следующие отличия от ранее использованной аппаратуры: миниатюрную электронику, систему наведения следующего поколения и полуавтоматическую систему навигации на базе аппаратуры GPS.

Коммерческие перспективы Индии

Ранее с помощью PSLV были выведены шесть попутных малых иностранных КА (см. таблицу), однако эти запуски проводились «за номинальную плату», то есть без прибыли. Старт 23 апреля стал первым целевым запуском иностранного КА на индийской ракете. Контракт на AGILE был выигран в международном конкурсе, и, по сообщениям СМИ, Индия получила за запуск итальянского спутника около 11 млн $. Эту информацию подтвердил Шридхара Муртхи (K.P. Sridhara Murthi), исполнительный директор корпорации Antrix (маркетинговое агентство индийского Министерства космоса): «Antrix получила 29 тыс $ за каждый килограмм итальянского спутника, выведенного на орбиту».

Сейчас мировые цены за запуск спутника располагаются в диапазоне между 10 и 15 тыс $ за килограмм, но, по словам Шридхара Мурти, «корпорация Antrix смогла получить больше, поскольку AGILE необходимо было запустить на особую орбиту с крайне низким наклонением». «Это были «трудные» орбита и наклонение, – сказал он, – и следовательно, цены были выше. Но наши конкуренты – США, ЕКА, Россия с Украиной и Китай – запросили еще большие деньги. Сейчас мы имеем возможность получить заказ на запуск еще двух спутников в следующем году».

До конца 2007 г. предстоят еще два запуска ракеты PSLV из Шрихарикоты. Одна ракета доставит на орбиту спутник Cartosat-2A и шесть малых КА из Канады общей массой 26 кг, другая будет использована для коммерческого запуска, развивая успех PSLV-C8 (см. врезку). Планируется также запуск 100-килограммового микроспутника, разработанного и изготовленного Техническим университетом Наньян (Nanyang Technical University) в Сингапуре. Соглашение между ISRO и этим университетом было подписано еще 24 января 2003 г. Аппарат предназначен для наблюдения Земли и картографирования.

Индийские эксперты сообщают, что ISRO планирует получить от 10 до 15% глобального рынка запусков в ближайшие годы. Они говорят, что этого можно достичь, если космическое агентство Индии увеличит число полетов со Шрихарикоты. Индия способна предложить цены пуска на 30–35% ниже среднемировых, что привлекает потенциальных заказчиков.

В настоящее время международный рынок пусковых услуг оценивается в 1.2–1.5 млрд $. Он не включает запуски микроспутников, которые формируют «абсолютно самостоятельный и совершенно другой рынок». Как правило, такие КА запускаются в качестве вспомогательных ПГ вместе с аппаратами больших размеров.

После нескольких лет стагнации рынок космических запусков начал снова расти и, по некоторым прогнозам, способен достичь 2.5 млрд $ ежегодно. В 2006 г. было запущено 107 КА, что на 32% больше, чем в 2005 г. Суммарная стоимость спутников, запущенных в 2006 г., составила 9.39 млрд $. Отчеты показали некоторый рост числа геостационарных КА связи. Это важно, так как данный сегмент – ключевой индикатор всего спутникового рынка.

С приходом Индии на рынок коммерческих запусков, основным игрокам – США, России и ЕКА – возможно, придется потесниться.

Иностранные попутные КА, запущенные ракетой PSLV

Дата запуска	Обозначение	Название аппарата	Масса, кг
26.05.1999	PSLC-C2	DLR-Tubsat (Германия)	45
26.05.1999	PSLV-C2	KITSAT (Южная Корея)	110
22.10.2001	PSLV-C3	BIRD (Германия)	92
22.10.2001	PSLV-C3	PROBA (Бельгия)	94
10.01.2007	PSLV-C7	LAPAN-Tubsat(Индонезия)	56
10.01.2007	PSLV-C7	Pehuensat-1 (Аргентина)	6

Первый коммерческий пуск индийского носителя вызвал определенное обсуждение в Интернете. Например, некоторые участники форума nasaspaceflight утверждали, что с задачей запуска такого спутника, как AGILE, вполне справилась бы европейская РН Vega, однако она будет готова к полетам не ранее конца 2008 г. Проблема в том, что стоимость запуска РН Vega примерно вдвое превышает цену PSLV в варианте без навесных СТУ. Далее, Vega способна вывести ПГ массой 1.5 т на круговую орбиту высотой 700 км. AGILE же имеет массу всего 352 кг, и для его пуска грузоподъемность «Веги» избыточна – оправдан был бы разве что попутный запуск… И все же такое случается: недавно CNES запустил спутник COROT массой всего 600 кг на новой российской РН «Союз-2»…

AGILE

И.Соболев специально для «Новостей космонавтики»

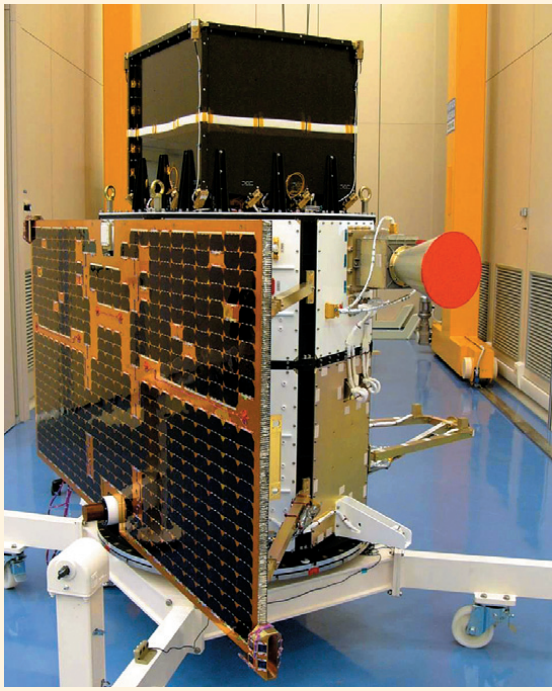
Итальянский астрономический спутник AGILE (Astro-rivelatore Gamma a Immagini Leggero) предназначен для наблюдения космических объектов в рентгеновском и гамма-диапазоне. Основными объектами исследований будут:

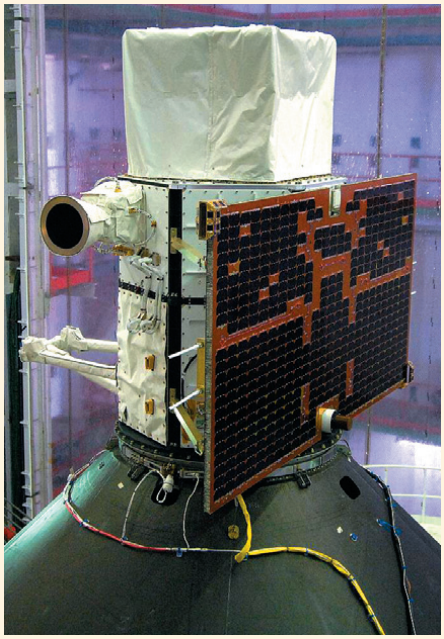
- активные ядра галактик;
- гамма-всплески;
- пульсары;
- микроквазары;
- неидентифицированные источники гамма-лучей;
- остатки сверхновых;
- черные дыры;
- компактные объекты и двойные звездные системы;
- диффузное гамма-излучение;
- источники с энергией порядка терраэлектронвольт (ТэВ).

Кроме того, с помощью спутника предполагается осуществить ряд исследований в области фундаментальной физики.

Проект

Спутник AGILE разработан и создан Итальянским космическим агентством (Agenzia Spaziale Italiana, ASI) в научной и программной кооперации с Национальным институтом астрофизики (Istituto Nazionale di





Astrofisica, INAF), Национальным институтом ядерной физики (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, INFN) и Итальянским исследовательским советом (Consiglio Nazionale delle Ricerche, CNR).

Головной организацией по проектированию, разработке и изготовлению КА является компания Carlo Gavazzi Space SpA (г. Милан). В осуществлении проекта приняли участие компании Oerlikon-Contraves Italiana, Alcatel Alenia Space Italia (Laben), Telespazio, Galileo Avionica, Intecs и Mipot. За организацию запуска отвечали Cosmos International Satellitenstart GmbH с итальянской стороны и Antrix Corporation Ltd. с индийской.

Проект AGILE был выдвинут в июне 1997 г. INFN и CNR для осуществления в рамках программы малых научных миссий ASI. Идея заключалась в том, чтобы при малых габаритах и массе обеспечить большое поле зрения и высокую чувствительность аппаратуры. Кроме того, AGILE должен был стать первой европейской миссией, предназначенной исключительно для решения научных задач в области астрофизики высоких энергий.

В декабре того же года проект был предварительно выбран ASI для осуществления, и началась фаза A, продолжавшаяся до октября 1998 г. В июне 1999 г. решение о реализации проекта AGILE было подтверждено, и спутник получил статус первого итальянского малого научного КА. Аппарат должен был иметь массу около 200 кг, из которых 60 кг приходилось бы на научную аппаратуру, а полет должен был состояться в 2002–2005 гг.

Собранный аппарат был продемонстрирован общественности 20 декабря 2005 г. перед отправкой на испытания в Мюнхен, в IABG. Тогда старт планировался на первые месяцы 2006 г., но и после этого неоднократно сдвигался «вправо» и в итоге ушел на 2007 год.

Спутник

Спутник AGILE сконструирован на базе усовершенствованной платформы класса MITA (Minisatellite for Advanced Technology), разработанной итальянскими компаниями, основными из которых являются Carlo Gavazzi Space SpA, Contraves, FIAR Spazio и др. Техническими руководителями работ являются менеджер по проекту А.Дзамбра (A.Zambra) и менеджер по управлению полетом А.Арган (A.Argan).

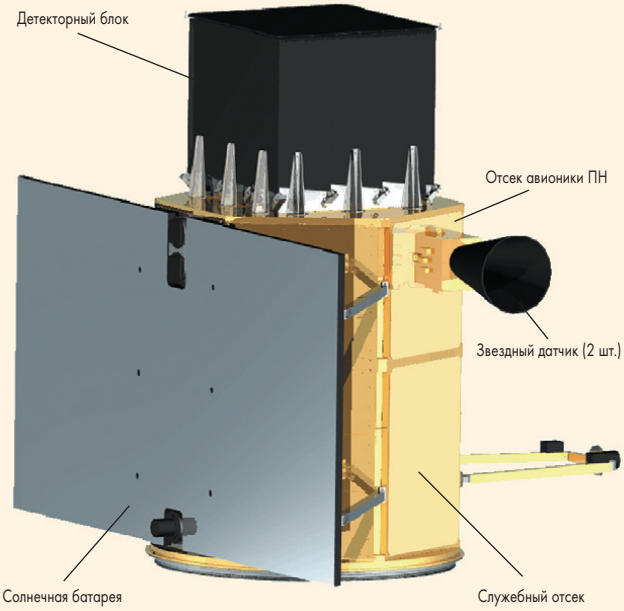
Конструктивно КА состоит из двух отсеков шестигранной формы. В первом из них размещена аппаратура служебного борта, во втором – авионика полезной нагрузки. С противоположной стороны ко второму модулю крепится кубический детекторный блок объемом около 0.25 м^3, в котором размещена собственно научная аппаратура.

Габариты КА с учетом панели солнечной батареи составляют 1675×1689×2620 мм. Стартовая масса КА – 352 кг, из которых на полезную нагрузку приходится около 130 кг. Энергопотребление бортовых систем составляет 200 Вт в номинальном режиме и 460 Вт в случае пиковых нагрузок, при этом научная аппаратура потребляет около 130 Вт. Для обеспечения энергопитания аппарат оснащен одной фиксированной панелью фотоэлектронных преобразователей на основе арсенида галлия с выходной мощностью около 400 Вт.

Неподвижность солнечной батареи относительно аппарата накладывает определенные ограничения на стратегию наблюдений (необходима ориентация ее на Солнце), однако указанное обстоятельство вполне компенсируется большим полем зрения научного инструмента.

Определение положения КА на орбите осуществляется с помощью системы GPS с точностью до 50 м, бортовое время также синхронизируется по GPS, при этом точность его определения лучше 2 мс. Система ориентации КА обеспечивает его трехосную стабилизацию с точностью до 0.5–1° при длительности сеансов наблюдений 12–24 часа. Определение текущей ориентации осуществляется с помощью двух звездных датчиков с точностью до 2′. Тепловой режим КА в целом обеспечивается пассивными методами, а вот на приборах предусмотрена активная СОТР.

Поток данных, передаваемых научной аппаратурой, в нормальных условиях достигает величины 50 кбит/с. Запоминающее устройство позволяет хранить на борту 64 Мбайт информации. Вся телеметрическая информация со спутника транслируется на Землю по каналу S-диапазона со скоростью 512 кбит/с, что достаточно для передачи как научных данных, так и необходимых данных о состоянии и работе бортовых систем.



Инструменты

Научными руководителями проекта AGILE являются Марко Тавани (Marco Tavani, INAF) и Гвидо Барбьеллини (Guido Barbiellini, INFN). В состав научной команды входят исследователи и инженеры из INAF-IASF, INFN и других итальянских университетов.

Научные инструменты AGILE довольно интересны и обладают оптимальными возможностями по одновременному получению изображений исследуемых объектов как в гамма-диапазоне (30 МэВ – 30 ГэВ), так и в жестком рентгеновском диапазоне (15–45 кэВ). В состав научного оборудования входят гамма-камера, детектор рентгеновского излучения, а также миникалориметр, в задачи которого входит наблюдение краткосрочных неожиданных событий – таких как гамма-всплески.

Сходным составом аппаратуры, позволяющим проводить наблюдения одновременно в двух диапазонах, обладает американская космическая обсерватория Swift (*НК* №1, 2005). Однако, по словам офици-

Polaris будет запущен в августе

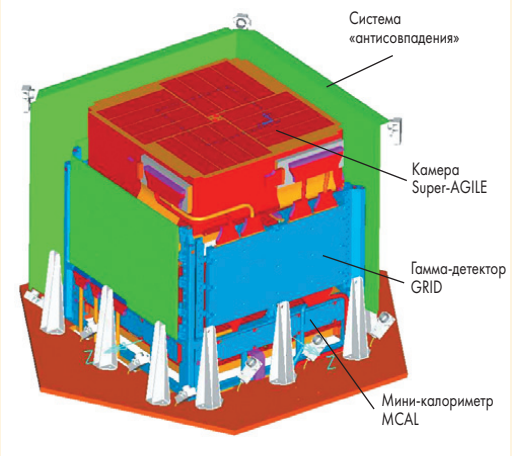
Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

Израильский спутник радиолокационной разведки Polaris (ранее именовался TecSAR) будет запущен индийской ракетой-носителем из Космического центра имена Сатиша Дхавана в августе 2007 г.

Маркетингом запуска израильского КА занимается компания Antrix Corporation Ltd. По свидетельству газеты The Hindu, Antrix Corporation реализует запуски индийской РН «по международным расценкам».

По данным индийских источников, израильский заказчик выразил пожелание, чтобы запуск ИСЗ Polaris был осуществлен с помощью РН Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV) в варианте без подвесных ускорителей. Аналогичная версия РН впервые была использована 23 апреля 2007 г. при запуске итальянского ИСЗ AGILE.

Спутник Polaris (массой 260–300 кг) оснащен радиолокационным комплексом высокого разрешения с синтезированием апертуры производства компании ELTA, входящей в концерн Israel Aerospace Industries Ltd. (IAI). Он станет первым КА радиолокационной разведки, запущенным в интересах Минобороны Израиля.

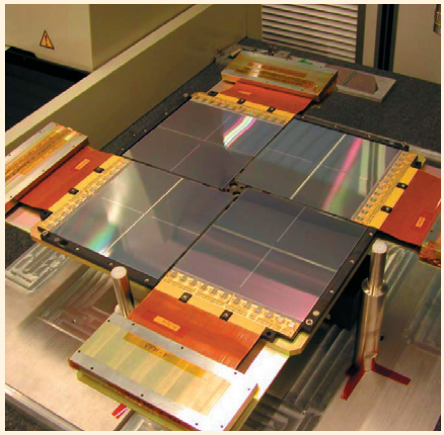


▲ Детекторный блок спутника AGILE

точностью 5–20′, а также обладает беспрецедентно большим полем обзора – около 2.5 стерадиана, то есть 20% всего неба. Для сравнения – EGRET при сравнимой чувствительности обеспечивал поле зрения только 0.5 стерадиана, а весил почти в 30 раз больше.

Мини-калориметр MCAL является составной частью прибора GRID, но обладает возможностью проводить независимое обнаружение гамма-всплесков и других кратковременных явлений в полосе 0.3–100 МэВ.

Камера жесткого рентгеновского диапазона Super-AGILE (Hard X-ray Imager) с кодированной маской размещена непосредственно на гамма-детекторе. С ее помощью можно осуществлять исследования в диапазоне энергий 15–45 кэВ. Для своих задач она имеет оптимальное пространственное разрешение (6′), точность определения положения источника (1–2′) и хорошую чувствительность в поле обзора 107×68°.



▲ Кодированная маска рентгеновской камеры Super-AGILE

Гарантированный срок активного существования обсерватории составляет два года, хотя ученые рассчитывают работать с AGILE не менее трех лет. Научная программа AGILE построена так, чтобы ученые смогли не только продолжить и завершить наблюдения, которые не успели выполнить на «Комптоне», но и подготовить некий базис для следующей программы, осуществлять которую предполагается на американском спутнике GLAST с еще более совершенными детекторами гамма-лучей. Запуск этого КА пока запланирован на декабрь этого года. Предполагается, что источники гамма-излучения, которые удастся обнаружить AGILE, станут также и первыми целями наблюдений GLAST.

Поле зрения инструментов AGILE перекрывает почти четверть небесной сферы, что превосходит характеристики всех предшествующих гамма-обсерваторий. Это должно повысить эффективность обнаружения неожиданных гамма-всплесков, а также позволить одновременно с этим занятием осуществлять наблюдения уже известных объектов – остатков сверхновых и объектов вблизи центра нашей Галактики.

Программа наблюдения гамма-всплесков, также как и аналогичная программа обсерватории Swift, предполагает широкое взаимодействие спутника, наземных средств наблюдения и других КА. Гамма-всплеск – событие чрезвычайно быстротечное, поэтому и охотятся за ним «всем миром». Если гамма-всплеск произойдет в тот момент, когда AGILE будет находиться вне зоны связи, сигнал будет передан через сеть спутников связи Orbcomm через 1–3 мин после регистрации. Астрономы рассчитывают, что с помощью нового КА они смогут обнаруживать ежегодно 5–10 гамма-всплесков с энергией от 100 МэВ.

...Первый контакт со спутником после выхода на орбиту был осуществлен 23 апреля наземной станцией слежения Итальянского космического агентства в Малинди в Кении и независимо от нее – индийскими станциями в Шрихарикоте и Бангалоре. По условиям контракта индийский центр управления передал AGILE в управление заказчику. 24 апреля началась функциональная приемка КА, а 29 апреля была построена точная ориентация. По состоянию на 2 мая все инструменты КА включены и находятся на проверке.

Связь с КА на каждом витке ведется через станцию Малинди. Центр управления организован на базе фирмы Telespazio в г. Фучино, откуда данные будут передаваться на станцию ASI в г. Фраскати. Предполагается, что AGILE окончательно вступит в строй в конце лета 2007 г. после нескольких месяцев орбитального тестирования.

альных представителей Итальянского космического агентства, инструменты нового спутника – наиболее компактные и экономичные из числа когда-либо разработанных для изучения высокоэнергичных излучений. Поэтому предшественником AGILE ее создатели считают даже не Swift, а запущенную 5 апреля 1991 г. в рамках программы «великих обсерваторий» NASA гамма-обсерваторию GRO (Compton; в 2001 г. ее полет был прерван во избежание неконтролируемого схода с орбиты). Инструменты нового спутника по меньшей мере вдвое превосходят по чувствительности основной инструмент «Комптона» – телескоп EGRET, который был многократно (1830 кг) тяжелее не только всей итальянской аппаратуры, но и самого спутника.

Еще одной особенностью научной аппаратуры AGILE является то, что все указанные выше устройства конструктивно интегрированы в один инструмент, оснащенный собственным устройством хранения информации.

Видовой гамма-детектор (Gamma-Ray Imaging Detector, GRID) осуществляет наблюдения в диапазоне энергий частиц от 30 МэВ до 30 ГэВ. В его состав входят кремний-вольфрамовая следящая система, миникалориметр на основе йодида цезия и система «антисовпадения», предназначенная для выделения гамма-лучей из фонового космического излучения. Прибор характеризуется высоким пространственным разрешением (обусловленным особым упорядочением кремниевых детекторов, а также методами обработки аналогового сигнала) и наименьшим когда-либо достигнутым временем задержки при обнаружении гамма-лучей (менее 200 мкс). GRID позволяет определять направление на источник гамма-излучения с

▲ Миникалориметр MCAL

Сообщения

✦ 25 апреля крыло военных спутниковых связных систем на авиабазе Лос-Анжелес выдало компании Boeing Satellite Systems Inc. дополнительный контракт на 27.04 млн $ на выполнение работ по спутнику широкополосной связи WGS №4. Он заключен на период до 2011 г. и предусматривает предстартовую подготовку КА в МИКе компании Astrotech в Порт-Канаверал и оказание пусковых услуг. Заказ на изготовление самого спутника был выдан 1 ноября 2006 г. – *П.П.*

✦ 20 апреля Lockheed Martin Space Systems Corp. получила дополнительный контракт на сумму 40.1 млн $ к существующему контракту 1995 г. на разработку и изготовление аппаратов системы предупреждения о ракетном нападении SBIRS. Дополнение предусматривает планирование и исполнение запуска и орбитальных испытаний спутников SBIRS на эллиптических геосинхронных орбитах с одновременной эксплуатацией уже запущенной полезной нагрузки SBIRS HEO на вытянутой 12-часовой орбите с использованием временной запасной станции управления и временного центра испытаний. Период исполнения контракта при этом был продлен с 2010 до сентября 2012 г.

Днем раньше, 19 апреля, Lockheed Martin Space Systems получила еще один дополнительный контракт на 7.69 млн $ сроком до марта 2009 г. для обеспечения заказа и хранения критических компонентов геосинхронных спутников SBIRS GEO №1 и №2. Заказчиком по обоим дополнениям выступает Центр космических и ракетных систем на авиабазе Лос-Анжелес. – *П.П.*

И.Афанасьев, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

NFIRE: космический датчик для ПРО

24 апреля в 02:48 EDT (06:48 UTC)* со стартового комплекса в зоне LA-0B Среднеатлантического регионального космопорта MARS (Mid-Atlantic Regional Spaceport) на острове Уоллопс (шт. Вирджиния) стартовыми командами компании Orbital Sciences Corp. (OSC) осуществлен пуск РН Minotaur-1 с военно-исследовательским спутником NFIRE на борту. Через 9 минут спутник был успешно выведен на орбиту с параметрами:

- *наклонение орбиты – 48.22°;*
- *минимальная высота – 250.3 км;*
- *максимальная высота – 470.4 км;*
- *период обращения – 91.685 мин.*

В каталоге Стратегического командования США аппарату NFIRE были присвоены номер **31140** и международное регистрационное обозначение **2007-014A.**

Аппарат NFIRE разработан по заказу Агентства по противоракетной обороне MDA (Missile Defense Agency) Министерства обороны США и предназначен для испытаний экспериментальной аппаратуры наблюдения факелов баллистических ракет и системы лазерной межспутниковой связи. Как заявил 25 апреля официальный представитель MDA Рик Ленер (Rick Lehner), с аппаратом установлена надежная связь.

Пуск

Интересно отметить, что MDA намеревалось сохранить подготовку пуска в тайне и просило администрацию Летного полигона Уоллопс (Wallops Flight Facility)** не делать преждевременных заявлений по этому поводу. Однако NASA настояло на предварительном оповещении на том основании, что внезапный ночной пуск просто испугает население прилегающих районов, и 20 апреля такое сообщение было выпущено.

Запуск планировался сначала на субботу 21 апреля, а затем был перенесен на понедельник 23 апреля и назначен на 03:13 EDT (16-минутное стартовое окно продолжалось с 03:11 до 03:27). Из-за проблем с наземным оборудованием (сбой в компьютерной системе регистрации телеметрии носителя) пуск был задержан до 03:26, а за 25 минут до этого момента прекращен и перенесен на 24 апреля в 02:48 EDT. Во вторник, по словам должностных лиц, запуск прошел безупречно. «Ракета шла точно по курсу до самого конца трассы», – отметил Рик Ленер.

Это уже второй полет РН Minotaur-1 с о-ва Уоллопс менее чем за пять месяцев. Предыдущий пуск со спутниками TacSat-2 и GeneSat-1 был проведен 16 декабря 2006 г. (*НК* №2, 2007, с.30-33).

«Нынешний запуск снова продемонстрировал уникальные возможности Уоллопса, на территории которого расположен Среднеатлантический региональный космопорт, по эффективному обеспечению запусков спутников на околоземную орбиту… NASA особенно благодарно за поддержку, которую оказали Береговая охрана США, Служба рыбоохраны и заповедников, Комиссия по морским ресурсам штата Вирджиния и организации штата и округа, отвечающие за безопасность и действия в чрезвычайных ситуациях, – заявил д-р Джон Кэмпбелл (John Campbell), директор полигона Уоллопс. – В сотрудничестве с ВВС, MDA и их подрядчиками подготовка старта и сам запуск прошли очень гладко. Мы были рады обеспечивать эту миссию…»

Успешный запуск NFIRE – еще один шаг для небольшого космодрома, который арендует территорию у полигона Уоллопс и эксплуатируется консорциумом, образованным Университетом Олд-Доминион и администрациями штатов Вирджиния и Мэриленд. Космопорт MARS создан для выполнения космических запусков в интересах частных и правительственных заказчиков и является одним из шести космодромов в США, которые имеют федеральную лицензию.

Во время предварительной встречи с жителями Джон Кэмпбелл сказал, что NASA принимает все меры безопасности, способные защитить их самих, их дома и собственность. При штатном запуске «Минотавра» опасной зоной является Арбакл-Нек (Arbuckle Neck) вблизи Эссауоман (Assawoman), однако в ней нет ни одного жилого здания. Если же носитель отклонится от курса, то, как заявил Кэмпбелл, заряды системы аварийного подрыва способны разнести ракету на мелкие кусочки, так что остатки топлива уже не смогут гореть.

Носитель Minotaur I был заказан у OSC в январе 2003 г. Точнее сказать, 23 января Orbital Sciences объявила о получении сразу четырех контрактов на общую сумму около 60 млн $ – на запуск ракетой Pegasus спутника SPIDR для NASA и на три РН Minotaur, из которых одна предназначалась для запуска NFIRE. Твердотопливный носитель Minotaur 1 укомплектован двумя первыми ступенями от снятой с боевого дежурства МБР Minuteman II и двумя ступенями компании Alliant Techsystems, выпущенными на предприятии в Солт-Лейк-Сити, – третьей Orbus 50XL и четвертой Orion 38.

Запуск 24 апреля стал 13-м в программе полетов РН Minotaur; семь ракет Minotaur 1 были использованы для орбитальных пусков с Ванденберга и Уоллопса, а шесть изделий Minotaur 2 – в качестве ракет-целей в интересах программы ПРО.

В портфеле заказов OSC есть еще несколько пусков РН данного семейства с о-ва Уоллопс, в том числе возможный старт «тяжелого» варианта Minotaur V. Сейчас следующий запуск ракеты Minotaur 1 с Уоллопса планируется на декабрь 2007 г. с аппаратом TacSat-3.

NFIRE сегодня

Запущенный 24 апреля аппарат NFIRE (Near Field Infrared Experiment) предназначен для отработки аппаратуры и алгоритмов регистрации факелов баллистических ракет на активном участке полета, съемки с высоким разрешением на встречном курсе и селекции корпуса ракеты, подлежащего поражению, от самого факела, в интересах создания перехватчиков наземного (морского) и космического базирования.

** Имеются также сообщения, в которых указано время запуска 02:47 и 02:49 UTC.*

*** Является подразделением Космического центра имени Годдарда NASA.*

Аппарат разработан, изготовлен и испытан по заказу MDA компанией General Dynamics Advanced Information Systems*, которая также выступала в качестве системного интегратора.

NFIRE представляет собой КА стартовой массой 494 кг и габаритными размерами 2.65×1.31 м. По конструкции он близок к запущенному в 2003 г. спутнику Coriolis (*НК* №3, 2003) разработки Spectrum Astro; использовались также решения для аппаратов MSTI-3, HESSI и Swift. Служебный борт имеет массу 248 кг. Аппарат оснащен двигательной установкой со 114 кг гидразина; таким образом, на полезную нагрузку остается около 132 кг.

Система электропитания включает одну фиксированную панель солнечной батареи с фотоэлементами на арсениде галлия, обеспечивающую мощность 503 Вт в конце расчетного срока работы (два года), и никель-водородную аккумуляторную батарею емкостью 16 А·час. Служебный борт потребляет 230 Вт. Система терморегулирования – пассивная с термостатическими нагревателями.

Аппарат имеет трехосную систему ориентации и стабилизации на силовых маховиках с определением текущего положения и ориентации с использованием звездных датчиков, инерциальных измерительных устройств и приемника навигационной системы GPS. Погрешность ориентации КА – 6′, точность определения фактической ориентации – 14.8″, погрешность эфемерид – 19 м.

Система управления и обработки данных – одноканальная, построена на компьютере типа RAD750 с функциональным резервированием и шине cPCI. Для хранения данных от ПН используется твердотельное ЗУ емкостью 40 Гбит.

В системе связи используются узкополосные каналы команд (2 кбит/с) и телеметрии (40.96 кбит/с), работающие с командно-измерительным комплексом AFSCN ВВС США, широкополосные каналы «борт – Земля» и «Земля – борт» для работы с AFSCN по протоколу TCP/IP (1.024 Мбит/с) и канал передачи данных диапазона X (51.2 Мбит/с).

Расчетная орбита аппарата – круговая с наклонением 49° и высотой 495 км. Судя по названным расчетным временам старта, он был произведен в определенную плоскость, однако для чего – не ясно. Первый маневр NFIRE выполнил 4 мая в 03:09 UTC, подняв перигей на 19 км.

Основной полезной нагрузкой КА является мультиспектральный датчик сопровождения TSP (Track Sensor Payload), разработанный компанией Science Applications International Corporation (SAIC; г. Сан-Диего, Калифорния) по заказу Исследовательской лаборатории ВВС США на авиабазе Кёртланд. TSP разработан на базе датчика КА MSTI-3 с добавлением канала длинноволнового ИК-диапазона и имеет приемники трех типов: ПЗС для видимого спектра, на основе соединения индий-сурьма для коротко- и средневолнового ИК и типа кадмий-ртуть-теллур для длинноволнового ИК-диапазона. С его помощью аппарат будет наблюдать объекты трех типов:

❶ попутные цели (самолеты, запуски РН и МБР) с расстояния от 100 до 1000 км;

❷ целевые пролеты (две ракеты Minotaur 2, специально запускаемые с авиабазы Ванденберг в августе и октябре 2007 г.) на расстоянии до 10 км со съемкой с субметровым разрешением;

❸ наблюдения наземных целей (лесные пожары, вулканы, огневые испытания ракетных двигателей).

Основной целью этих экспериментов является подтверждение и уточнение математических моделей, лежащих в основе решения задач ПРО. Дополнительная цель состоит в сборе «гипертемпоральной» информации в видимом и ближнем ИК-диапазоне для оценки возможностей раннего обнаружения запуска ракет и их сопровождения.

В качестве дополнительного полезного груза NFIRE несет терминал лазерной связи LCT (Laser Communications Terminal), установленный по соглашению с правительством ФРГ и по инициативе германской стороны. Эта аппаратура, разработанная компанией Tesat-Spacecom, будет использоваться для экспериментов по лазерной связи между NFIRE и германским спутником радиолокационного наблюдения TerraSAR-X, который должен быть запущен в июне 2007 г., а также с наземными станциями. В состав аппаратуры LCT массой 30 кг входит телескоп с апертурой 127 мм и наведением в пределах полусферы; энергопотребление составляет 130 Вт, а скорость обмена информацией превышает 5 Гбит/с. Интерес MDA к этому эксперименту понятен: агентство надеется получить возможность передачи больших объемов данных (например, исходной информации датчиков) в Центр космических экспериментов по ПРО.

Помимо КА NFIRE, в эксперименте участвуют два наземных центра управления МОС (Mission Operations Center), которые также созданы силами General Dynamics.

О замысловатой истории космического эксперимента NFIRE и его месте в американской программе ПРО рассказывается в статье «NFIRE: один маленький шаг к ПРО орбитального базирования» на с. 62.

По материалам NASA, WFF, MDA, OSC, General Dynamics

** Контракт на разработку NFIRE был выдан в августе 2002 г. компании Spectrum Astro Inc. 9 июля 2004 г. эта небольшая компания, в которой тогда работали 525 человек, была приобретена компанией General Dynamics и с 1 января 2005 г. вошла в состав подразделения General Dynamics C4 Systems, насчитывавшего около 7000 сотрудников. Впоследствии предприятие Spectrum Astro в г. Джилберт и контракт на NFIRE были переданы в состав другого подразделения – General Dynamics Advanced Information Systems.*

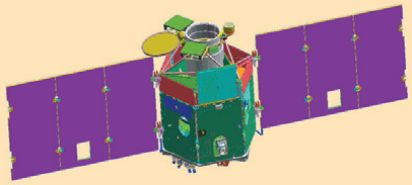
«Днепр» выведет франко-израильский спутник

Л.Розенблюм специально для «Новостей космонавтики»

Франко-израильский научно-технологический спутник VENUS (Vegetation and Environment New µ-Satellite) массой около 200 кг будет запущен в 2008 г. с помощью ракеты-носителя «Днепр». Пусковые услуги этого носителя предоставляет международная компания «Космотрас».

Аппарат VENUS предназначен для глобального мониторинга среды, контроля источников воды, состояния растительного покрова и других ресурсов. ИСЗ будет нести мультиспектральную камеру Venus SuperSpectral Camera (VSSC), работающую в 12 диапазонах излучения и обладающую разрешением до 5.3 м. Он также оснащается экспериментальными корректирующими электрореактивными двигателями, использующими в качестве рабочего тела ксенон. Спутник будет работать на солнечно-синхронной орбите высотой 720 км и наклонением 98.27°.

Израильские фирмы Israel Aerospace Industries (IAI), Electro-Optic Industries (El-Op) и RAFAEL играют ключевую роль в этом проекте. Объем контракта между французским космическим агентством CNES и израильскими фирмами – порядка 28 млн $.

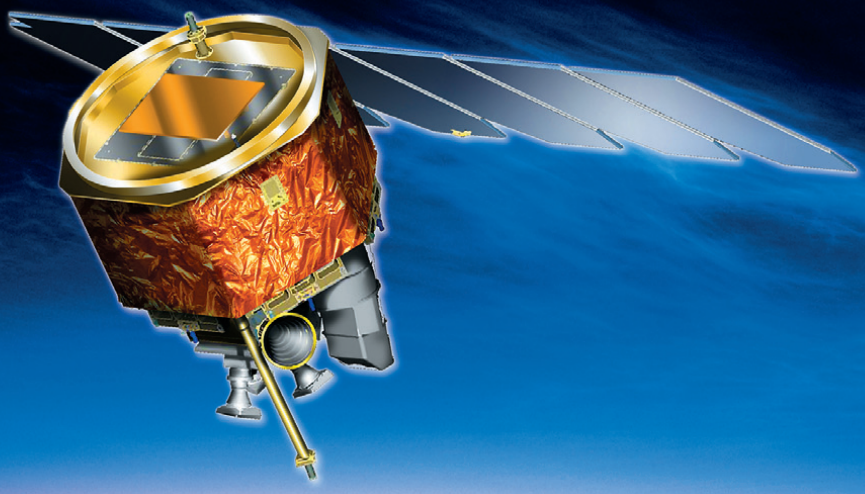


Сообщения

✦ 21 марта Lockheed Martin Space Systems Corp. получила от Центра космических и ракетных систем ВВС США контракт на 6.00 млн $, предусматривающий разработку и установку на спутнике типа GPS IIRM опытного комплекта аппаратуры для передачи перспективного навигационного сигнала L5. Работа должна быть выполнена в срок до марта 2008 г. – *П.П.*

✦ 19 апреля компании Aerojet-General Corp. (Сакраменто, Калифорния) был выдан дополнительный контракт на 9.87 млн $ на работы по технологии двигателя верхней ступени (проект USET – Upper Stage Engine Technology) в период до июля 2010 г. Целью проекта является разработка и испытания турбонасосного агрегата. Заказчиком является Центр летных испытаний ВВС на авиабазе Эдвардс. – *П.П.*

✦ 10 апреля Агентство перспективных исследовательских проектов DARPA выдало Lockheed Martin Aeronautics Co. дополнительный контракт на 10.16 млн $ на одну из опций в процессе разработки двигательной установки комбинированного цикла для гиперзвукового изделия Falcon. Работы должны быть выполнены до сентября 2008 г. – *П.П.*



В погоню за серебристыми облаками

И.Соболев.
«Новости космонавтики»

25 апреля с авиабазы ВВС США Ванденберг (Калифорния) компания Orbital Sciences Corporation осуществила успешный пуск ракеты-носителя воздушного базирования Pegasus XL с научным спутником AIM на борту. В 12:28 PDT (19:28 UTC) самолет-носитель Lockheed L-1011 оторвался от взлетной полосы. Отделение ракеты Pegasus XL произошло без каких-либо технических проблем в 13:26:03 PDT (20:26:03 UTC) над Тихим океаном на высоте 11900 м примерно в 160 км от мыса Пойнт-Сур (Калифорния) при полете по курсу 192.5°.

После этого полет происходил по следующей циклограмме:

T + 5.00 сек	Начало работы ДУ 1-й ступени
T + 76.52 сек	Окончание работы ДУ 1-й ступени
T + 91.88 сек	Начало работы ДУ 2-й ступени
T + 127.92 сек	Отделение головного обтекателя
T + 164.60 сек	Окончание работы ДУ 2-й ступени
T + 424.24 сек	Начало работы ДУ 3-й ступени
T + 491.84 сек	Окончание работы ДУ 3-й ступени
T + 611.84 сек	Отделение КА

Данные, полученные через спутники-ретрансляторы системы TDRSS, подтвердили, что аппарат благополучно отделился от ракеты-носителя в 13:36:23 PDT. Еще примерно через минуту после того, как система ориентации и стабилизации компенсировала все возмущения, полученные аппаратом при отделении, были успешно раскрыты и сориентированы его солнечные батареи.

В 14:44 PDT, примерно через 76 минут после старта, состоялся первый контакт спутника с наземной станцией на Шпицбергене. Вскоре объявили, что космический аппарат функционирует в номинальном режиме – проблем при выведении и включении не возникло. Как сказал через некоторое время после запуска менеджер запуска от NASA Омар Баэз (Omar Baez) – «лучше не бывает»!

В каталоге Стратегического командования США аппарату AIM были присвоены номер **31304** и международное обозначение **2007-015A.** Измерения показали, что он был выведен на круговую полярную орбиту со следующими параметрами:

- *наклонение орбиты – 97.79°;*
- *высота в перигее – 590.8 км;*
- *высота в апогее – 599.6 км;*
- *период обращения – 96.60 мин.*

Исполнители

Проект AIM реализуется на средства NASA как часть научной космической программы. Генеральным подрядчиком является Хэмптонский университет (Вирджиния), который отвечает за оборудование, программное обеспечение, проведение исследований в процессе полета, руководство командой исследователей, сбор, обработку и хранение научных данных, организацию их использования научным сообществом, а также в целях образования и популяризации. Научный руководитель проекта – Джеймс Расселл 3-й (James M. Russell III). Наряду со специалистами в работах по проекту принимали широкое участие и студенты университета.

NASA не обошло вниманием и тот факт, что Хэмптон является первым в истории негритянским колледжем или университетом, получившим роль головной организации в осуществлении космического проекта. Ему оказали поддержку Лаборатория физики атмосферы и космоса LASP Университета Колорадо, которая отвечает за управление КА и анализ данных, и Вирджинский политехнический институт. Компания Orbital Sciences Corporation выступила подрядчиком по КА, осуществила интеграцию КА и научных инструментов, а также предоставила услуги по запуску на Pegasus XL. Интеграция носителя и КА осуществлялась под надзором специалистов Космического центра имени Кеннеди. Распределял средства и нес ответственность за общее руководство проектом Центр космических полетов имени Годдарда.

Стоимость миссии AIM, согласно опубликованным данным, составила около 140 млн $, включая затраты на носитель и запуск.

Спутник

AIM является шестым космическим аппаратом (включая OrbView 4, потерянный при запуске 21 сентября 2001 г.), построенным Orbital Sciences Corp. на основе платформы LeoStar-2.

Спутник высотой 1.40 м и поперечным размером 1.09 м (при сложенных панелях СБ) имеет массу 200 кг, из которых 64 кг приходится на научную аппаратуру. Система

Exploring Clouds at the Edge of Space
AIM

энергопитания обеспечивает средневитковую мощность 335 Вт. Спутник оснащен шестисекционной панелью фотоэлектрических преобразователей на основе арсенида галлия, которая в сложенном состоянии как бы «обернута» вокруг аппарата. Среднесуточное энергопотребление бортовой аппаратуры КА составляет 216 Вт.

Система управления и обработки данных использует радиационно-стойкий бортовой процессор RAD-6K, работающий с тактовой частотой 16.5 МГц. Система ориентации и стабилизации – трехосная. В ее задачи входит не только поддержание заданной ориентации КА в полете, но и дважды за виток – осуществление маневра разворота вокруг вертикальной оси с целью обеспечения ориентации панели СБ в сторону Солнца, а инструмента SOFIE – на линию горизонта. Двигательной установки КА не имеет.

Аппарат оснащен системой связи S-диапазона через наземные станции NASA и спутниковую систему TDRS. Командная радиолиния имеет пропускную способность 2 кбит/с, телеметрия передается со скоростью 8 кбит/с при работе через TDRS и 2 Мбит/с – при прямом контакте с наземной станцией. Предполагается, что объем передаваемых научных данных составит до 1.3 Гбит в сутки. Бортовое записывающее устройство позволяет сохранять информацию за 50 часов наблюдений.

Миссия

Аббревиатура AIM (буквально «цель») происходит от специально подобранного названия Aeronomy of Ice in the Mesosphere – аэрономия льда в мезосфере. Это девятая по счету миссия «малого класса», осуществляемая в рамках программы Explorer. На сей раз объектом изучения является земная атмосфера, а точнее – полярные мезосферные облака.

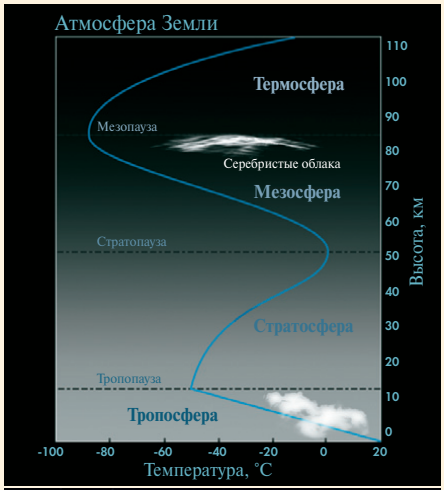
В англоязычных странах их также называют noctilucent clouds, или, если переводить дословно, «сумеречные облака». В русской литературе прижилось другое название – «серебристые облака». Они представляют собой тонкую ледяную пленку, образующуюся на высоте 82–84 км от поверхности Земли. Эти облака видны невооруженным глазом весной и летом. Еще их называют фосфоресцирующими, потому что их видимость обусловлена отражением падающего на них солнечного света от уже зашедшего за горизонт светила. В силу этого обстоятельства видны они только в сумеречном небе после захода Солнца.

Объектом наблюдений серебристые облака стали сравнительно недавно. Их первооткрывателем считается приват-доцент Московского университета В.К.Цераский, который увидел необычные облака в июне 1885 г. и определил, что они находятся на высотах 70–75 км. Почти одновременно – на несколько дней раньше и позже – серебристые облака наблюдали Э.Гартвиг в Тарту, Т.Бакгауз и О.Иессе в Германии, В.Ласка в Австро-Венгрии…

В 1887 г. Ф.Кольрауш предположил связь между необычным явлением и случившимся в 1883 г. катастрофическим извержением вулкана Кракатау, в ходе которого в атмосферу были выброшены большие массы вулканической пыли. Однако впоследствии выяснилось, что таинственные облака состоят из мелких частиц льда, которые образуются из водяного пара в условиях локального минимума температуры (154 К, т.е. -119°С) на высоте 80–85 км.

При дневном свете эти облака были в первый раз зафиксированы с космического аппарата в 1969 г. Регулярные наблюдения из космоса начались в 1982 г. на американском спутнике Solar Mesosphere Explorer. Их много раз видели экипажи советских орбитальных станций «Салют-6», «Салют-7» и «Мир», да и сейчас они достаточно часто наблюдаются экипажами МКС, в основном – над Австралией и Южной Америкой. Однако в большинстве случаев наблюдения серебристых облаков из космоса осуществлялись «от случая к случаю» и с использованием инструментов, предназначенных для иных целей.

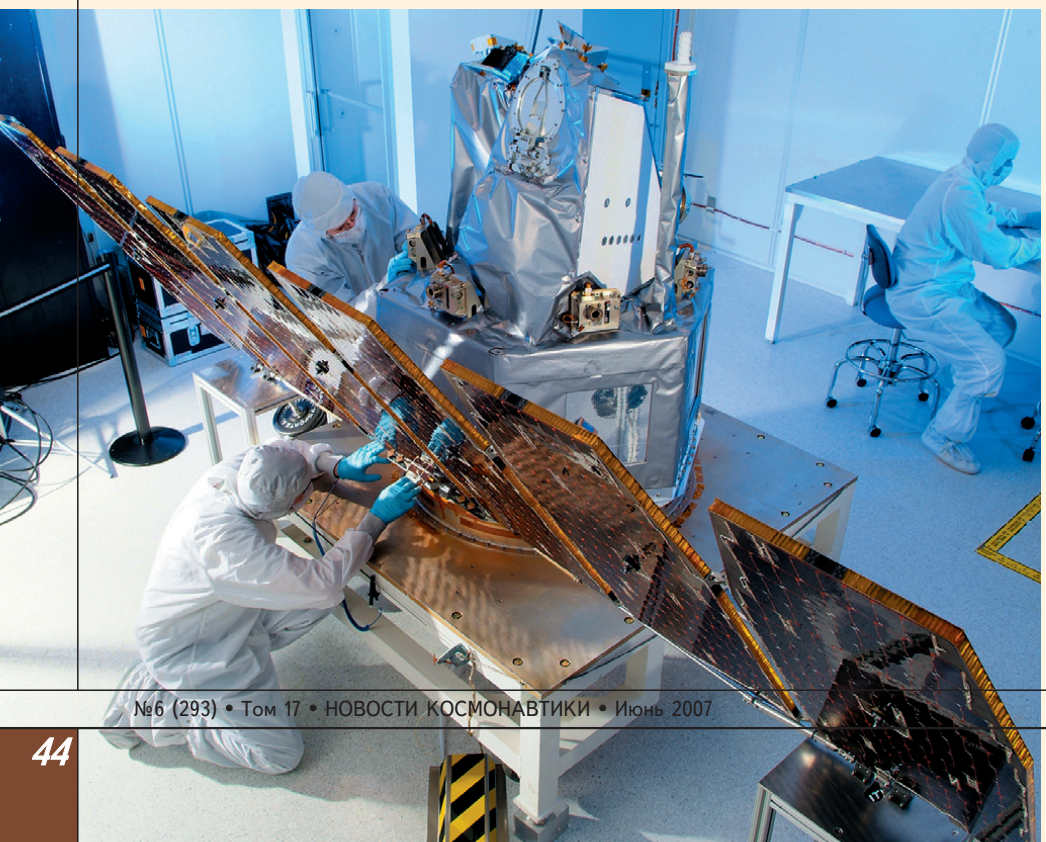
Следует сказать, что недавно подобное явление было отмечено на Марсе, причем тоже в ночных условиях и тоже в высотных слоях атмосферы. Разница лишь в том, что земные серебристые облака образованы частицами водяного льда, а марсианские – углекислотного.

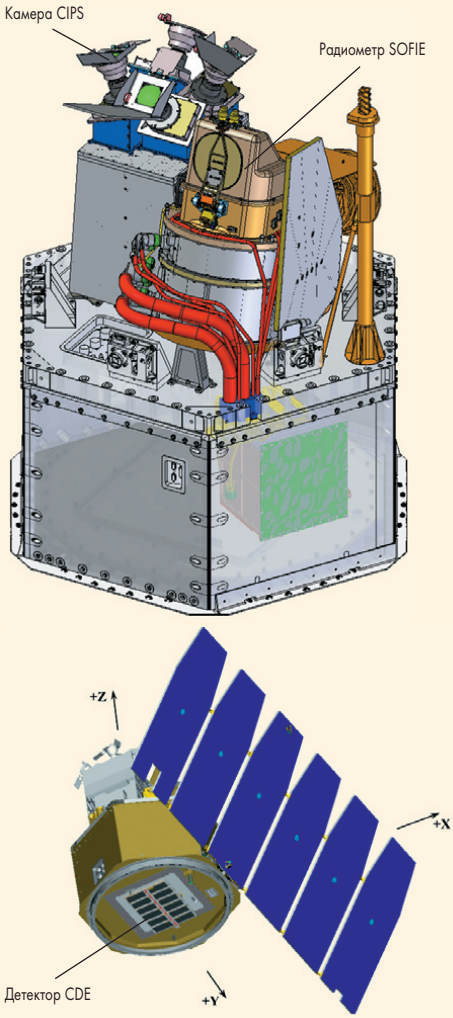


В последнее время серебристые облака стали наблюдать в значительно увеличившемся количестве. Они становятся более яркими и, кроме того, заметными в более низких широтах, чем ранее. Дж.Расселл, научный руководитель проекта AIM, полагает, что эти перемены могут иметь связь с глобальными изменениями, происходящими на Земле: влияние человеческой деятельности проявляется уже не только в нижних слоях атмосферы, непосредственно прилегающих к поверхности планеты, но и по всей ее толщине. Основная задача для трех научных инструментов спутника AIM – установить, каким образом формируются такие облака и по каким причинам их стали наблюдать все чаще и на более низких высотах.

В настоящий момент существует несколько гипотез о механизме образования серебристых облаков. Первая из них предполагает участие в этом процессе космической пыли, частицы которой, проникая в мезосферу, становятся центрами кристаллизации водяного пара. Однако тогда становится не вполне понятным, почему потребовался взрыв вулкана Кракатау для того, чтобы серебристые облака наконец-то заметили. Ведь бомбардировке потоками космической пыли Земля подвергается с самого момента ее возникновения. Собственно, на этот вопрос и должен ответить специальный прибор, установленный на борту спутника AIM.

Вторая теория связывает образование серебристых облаков с проникновением водяного пара в экстремально холодные области атмосферы. Кстати, в качестве одного из возможных источников воды на этих высотах иногда упоминают даже… запуски кораблей Space Shuttle, хотя понятно, что в 1885 г. этот источник не мог играть сколько-нибудь заметной роли…





▲ Научная аппаратура спутника AIM

Говоря о возможной взаимосвязи серебристых облаков с глобальными изменениями, ученые отмечают тот факт, что понижение температуры в мезосфере может быть обусловлено увеличением концентрации в нижних слоях атмосферы углекислого газа, вызванным человеческой деятельностью. Однако для того, чтобы однозначно заявить о такой взаимосвязи, необходимо понять влияние температуры окружающей среды на формирование облаков.

Согласно третьей теории, на формирование облаков влияют гравитационные волны, однако механизм этого влияния и его относительная роль на фоне других факторов также пока остаются неизвестнымм.

Измеряя характеристики облаков, а также изучая температурные, химические и динамические условия их формирования, специалисты собираются прояснить взаимосвязь между проявлениями этих облаков и метеорологией мезосферы в околополярных районах. Эти исследования должны лечь в основу изучения долговременных изменений мезосферного климата и их связи с глобальными изменениями в атмосфере Земли.

Научная аппаратура

На борту КА находятся три научных инструмента:

❶ камера наблюдения за облаками и определения размеров частиц CIPS (Cloud Imaging and Particle Size), созданная в Лаборатории физики атмосферы и космоса Университета Колорадо;

❷ радиометр SOFIE (Solar Occultation For Ice Experiment), разработанный и изготовленный в Лаборатории космической динамики SDL Университета штата Юта при участии компании GATS Inc.;

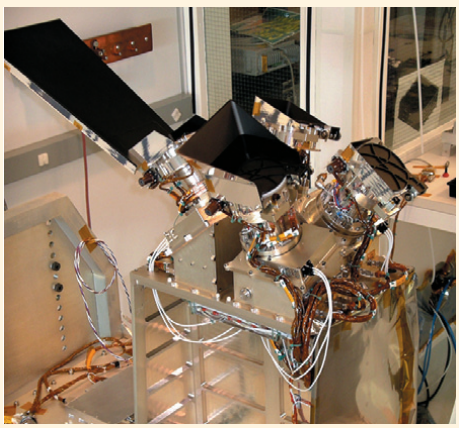
❸ эксперимент по исследованию космической пыли CDE (Cosmic Dust Experiment), осуществляемый силами LASP.

Инструмент CIPS включает в свой состав целых четыре ультрафиолетовые камеры с перекрывающимися полями зрения, благодаря которым ученые имеют возможность получать стереоизображение серебристых облаков при прохождении спутника через район их формирования. При этом совокупное поле зрения инструмента составляет 120×80° с центром в подспутниковой точке, что обеспечивает наблюдения на участке поверхности размерами 1800×800 км. На каждом витке CIPS будет делать 25 панорамных снимков. В районах с широтой более 70° полосы наблюдений перекрываются; таким образом, всего за 15 витков может быть получена карта практически всей полярной области Земли – северной или южной.

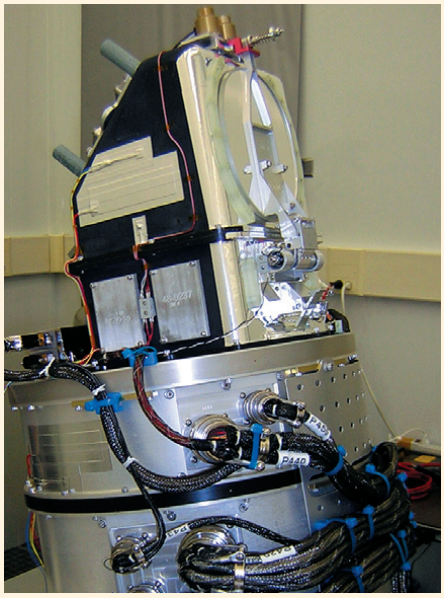
Применение четырех камер, как это ни странно на первый взгляд, снижает общую сложность прибора, его массу и стоимость, кроме того – на треть уменьшает объем передаваемых данных. Полоса пропускания камер – 265±5 нм – оптимизирована для получения изображений с наибольшим контрастом. Серия снимков, сделанных с разных точек и под разными углами зрения, позволяет определить морфологию облаков, а также размер ледяных частиц, их образующих.

Инструмент SOFIE представляет собой восьмиканальный дифференциальный абсорбционный радиометр с апертурой телескопа 101.6 мм. Он предназначен для определения размера частиц льда, а также температуры и химического состава газов, как непосредственно вовлеченных в формирование облаков, так и образующих окружающую среду, в которой эти облака формируются.

В процессе движения КА по орбите на каждом витке SOFIE наблюдает восход и закат Солнца, то есть прохождение солнечных лучей через атмосферу. Атмосферная рефракция, возникающая вследствие разницы коэффициента преломления света в воздушных слоях с разной температурой, дают возможность построить температурный профиль. Основным новшеством этого прибора является детектор на основе карбида кремния, обладающий высокой чувствительностью в области нижнего УФ-диапазона и способностью отражать излучение с большими длинами волн, вносящее существенные помехи.



▲ Прибор CIPS состоит из четырех камер наблюдения



▲ Радиометр SOFIE

Прибор способен определять присутствие водяных паров, озона, углекислого газа, метана, окиси азота, аэрозолей на высотах от 10 до 120 км. Кроме того, в процессе работы планируется собирать данные о составе паров, образующихся при вхождении в земную атмосферу метеороидных тел.

Инструмент CDE предназначен для определения интенсивности потока проникающей в атмосферу космической пыли, что особо важно для изучения ее роли в процессе образования облаков. Конструктивно он представляет собой ударный детектор, основным элементом которого являются постоянно поляризованные сенсоры, регистрирующие попадание микрочастицы. CDE должен определять массу каждой из них.

Конечно, CDE регистрирует только те частицы, которые попадают на него, то есть исследует окружающую среду вокруг аппарата. Однако характерное время от прохождения микрочастицы на высоте низкой околоземной орбиты и до входа в атмосферу составляет около минуты. Таким образом, результаты наблюдений CDE вполне могут использоваться для установления корреляции между пространственным и временным распределением потоков космической пыли и наблюдаемыми свойствами серебристых облаков.

Будущее

В первые 30 суток после запуска будет проверяться функционирование всех бортовых систем и инструментов КА, а их характеристики будут сравниваться с результатами наземных испытаний. Защитные крышки инструментов вначале останутся закрытыми во избежание загрязнения оптических поверхностей при дегазации аппарата, и только через 14 дней по команде с Земли они будут удалены. С этого момента и начнется собственно научная работа. Расчетная продолжительность работы AIM – 26 месяцев.

«Южный крест» для Бразилии

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

19 апреля ГКНПЦ имени М.В.Хруничева распространил пресс-релиз с предложением о создании семейства средств выведения в рамках бразильской программы «Южный крест» (Cruzeiro do sul). Это предложение было сделано в ходе работы VI Латиноамериканской выставки и конференции по оборонным и аэрокосмическим технологиям LAAD-2007 в Рио-де-Жанейро (Бразилия) и поддержано Роскосмосом.

Бразилия, чья экономика бурно развивается в течение ряда последних лет, добилась несомненных успехов в развитии аэрокосмических технологий. Однако все попытки страны самостоятельно обрести независимый доступ в космос окончились неудачей. После трагедии 22 августа 2003 г., когда в результате взрыва ракеты VLS-1 на стартовом комплексе космодрома Алкантара погиб 21 человек (*НК* №10, 2003, с.31-34), программа создания национальных носителей оказалась замороженной.

Тем не менее Бразилия не отказалась от космических планов, решив привлечь к разработке средств выведения иностранных партнеров. В активе страны – крайне удачное, с точки зрения запусков геостационарных КА, расположение национального космодрома Алкантара: на побережье Атлантического океана под 2.3°ю.ш. Это обстоятельство и привлекает зарубежных партнеров.

В 2002 г. в Бразилии был начат коммерческий проект космической пусковой системы «Орион» (The Orion Space Launch Systems Project), предусматривавший партнерство между российскими, бразильскими и международными организациями. В 2003 г. было учреждено предприятие OrionSpace Ventures Ltd., конечной целью которого было создание РН с грузоподъемностью на ГПО до 6 т, а на низких орбитах – до 16 т. Планами предусматривалось создание до 2022 г. семейства носителей на базе VLS-1:

❶ Alfa – вариант исходной ракеты VLS-1 с заменой двух верхних твердотопливных ступеней жидкостной. Кислородно-керосиновый двигатель новой ступени тягой около 7 тс – бразильская разработка. РН, способная вывести 750 кг на экваториальную орбиту высотой 250 км, должна была совершить первый полет в 2007 г.

❷ Beta – трехступенчатая РН тандемной схемы (800 кг на экваториальную орбиту высотой 800 км), составленная из новой твердотопливной первой ступени увеличенных размеров и двух жидкостных верхних ступеней. Первый полет – 2010 г.

❸ Gama – полностью жидкостная РН тандемной схемы. На нижних ступенях установлены российские двигатели (НК-33-1 – на первой и РД-0124Э – на второй), на верхней – ЖРД от предыдущих моделей. РН может вывести на ГПО с наклонением 2° спутник массой до 900 кг.

❹ Delta использует удлиненную (заправка 150 т) жидкостную ступень от ракеты Gama и два навесных СТУ (первая ступень от модели Beta). Способна вывести на ГПО до 2000 кг.

❺ Epsilon – это Delta, в которой твердотопливные СТУ заменены на два жидкостных блока (модификация первой ступени Gama). Может вывести на ГПО до 4000 кг.

Собственно последние три модели и представляют семейство «Южный крест».

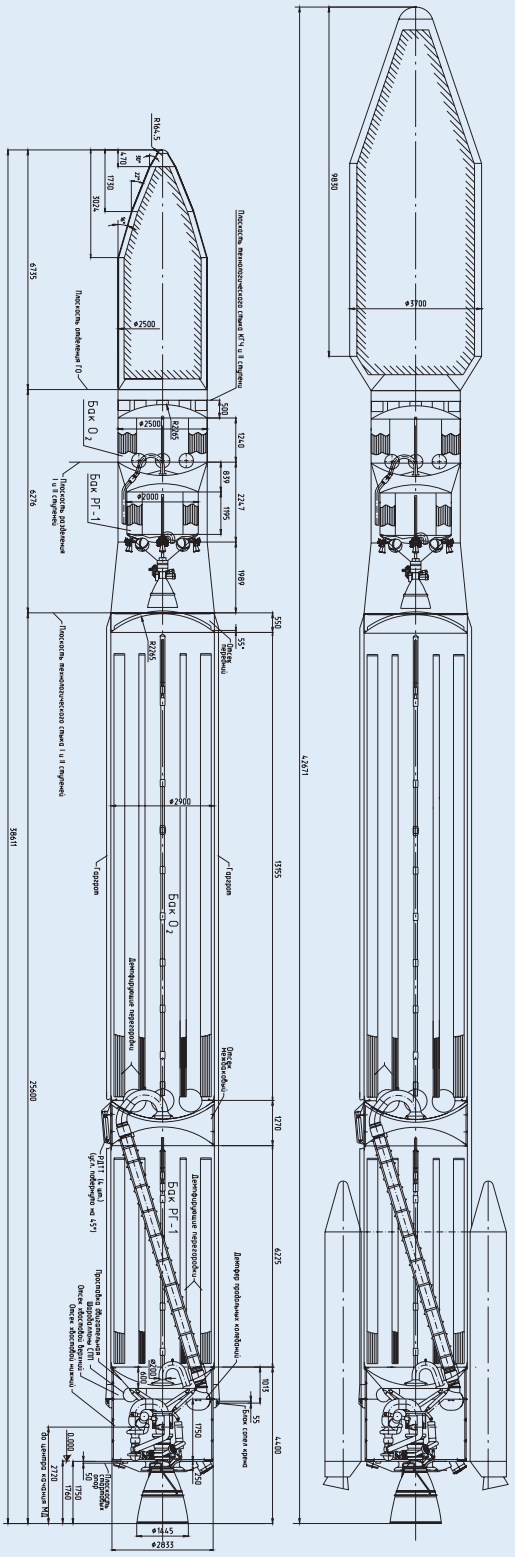
В ноябре 2004 г. Бразильское космическое агентство подписало «Меморандум о понимании» с Роскосмосом, в котором учитывалась возможность создания семейства РН. В октябре 2005 г. проект был одобрен правительством Бразилии. Основным подрядчиком был определен Государственный ракетный центр (ГРЦ) «КБ имени В.П.Макеева». Судя по имеющейся информации, ГРЦ планировал использовать свои наработки по РН легкого и среднего класса, в частности по комплексу «Воздушный старт».

Предложение ГКНПЦ имени М.В.Хруничева, если оно будет принято, оставит «макеевцам» в лучшем случае работы по жидкостным ступеням моделей Alfa и Beta. Технически проект Центра Хруничева базируется на универсальном ракетном модуле (УРМ), созданном на базе УРМ «Ангара». Вероятно, в проекте будет использована модификация модуля, создаваемая для южнокорейского носителя KSLV, который по планам должен совершить первый полет в 2008 г.

По проекту Центра Хруничева, ракета Gama будет состоять из одного УРМ и новой верхней ступени с ЖРД бразильской конструкции*. Delta будет оснащена дополнительно четырьмя СТУ от модели Beta, а самый грузоподъемный носитель – Epsilon – будет иметь вместо СТУ два боковых блока на основе УРМ.

Проектные параметры ракет, предложенных ГКНПЦ, приведены в таблице.

Особенность РН семейства – отсутствие космического разгонного блока, функции которого выполняет последняя ступень. Она оснащена ЖРД многократного запуска и рулевыми двигателями малой тяги (используются при довыведении на полярные орби-

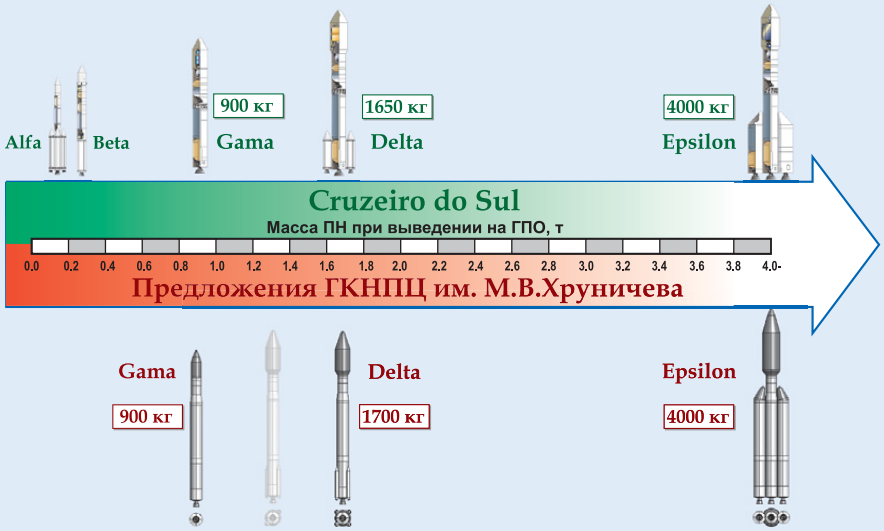


▲ **Два носителя из предлагаемой Центром Хруничева линейки ракет – Gama и Delta**

Проектные параметры ракет Центра им. М.В.Хруничева

Характеристики РН	Gama	Delta	Epsilon
Количество ступеней	2	3	3
Стартовая масса, т	157	193	445
Масса ПГ, т:			
– на низкой околоземной орбите (1000 км, 90°)	1.7	2.8	–
– на геопереходной орбите ($\Delta V_{КА}$ = 1500 м/с)	0.9	1.7	4.0
Стоимость пуска, млн $	20	27	45
Начало эксплуатации	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Стартовые ускорители/боковые блоки		РДТТ×4	УРМ×2
– масса ускорителя, конечная, т	нет	1.0	10.5
– масса рабочего топлива, т		7.5	130.8
– тяга (на уровне моря/в пустоте), тс		40/43	196/213
Ускоритель первой ступени			
– конечная масса блока, т	10.4	10.4	11.0
– масса рабочего топлива, т	130.8	130.8	130.8
– тяга (на уровне моря/в пустоте), тс	196/213	196/213	196/213
Ускоритель второй ступени			
– масса ускорителя, конечная, т	1.7	1.7	2.1
– масса рабочего топлива, т	12.0	12.0	12.0
– пустотная тяга, тс	6.910	6.910	6.910
Масса головного обтекателя, т	0.7	1.5	2.5

** Не исключена возможность использования лицензионного варианта двигателя 11Д33 с блока Л ракеты-носителя «Молния-М».*



◀ **Уточнение концепции семейства РН Cruzeiro do sul на основе предложений ГКНПЦ имени М.В.Хруничева**

ты). Аналогичная схема выведения предусмотрена на РН «Зенит-2».

Разделение работ по проекту, согласно предложениям Центра Хруничева, следующее:

❖ УРМ и блок верхней ступени создается в России;

❖ СТУ, ЖРД верхней ступени и адаптер КА закреплены за Бразилией;

❖ оборудование системы управления, промежуточный отсек, головной обтекатель и наземный комплекс создаются при равном участии партнеров.

В кооперации предлагается задействовать КБТМ, специализирующееся на создании стартовых комплексов и технологического оборудования, а также других традиционных смежников.

На реализацию проекта в ближайшие шесть лет Бразилия намерена выделить 1 млрд $. Первым этапом планируется реконструировать космодром Алкантара, пострадавший во время катастрофы 2003 г. На сооружение пяти стартовых площадок, которые смогут обеспечить запуск 12 ракет в год, правительство выделило 650 млн $.

От коммерческих запусков спутников Бразилия сможет получать от 60 до 100 млн $ ежегодно. Чтобы сконцентрировать финансовые ресурсы, руководство страны решило отменить некоторые из существующих соглашений сотрудничества с другими странами, кроме США.

В случае успеха не останется в накладе и ГКНПЦ, который, кроме прямых доходов, сможет сократить издержки за счет производства большего количества УРМов. При этом придется выдержать весьма сжатые сроки по всем ракетным проектам: KSLV – 2008 г., «Ангара-1.2» и VLS Gama – 2011 г.

По материалам сообщений АРМС-ТАСС, РИА «Новости», ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и http://hometown.aol.de/_ht_a/slvehicles6/Orion/Description/Frame.htm

Частный демонстратор для ВВС США

И.Черный.
«Новости космонавтики»

10 апреля ВВС США выдали компании XCOR Aerospace контракт на разработку демонстратора многоразового носителя. Контракт стоимостью 100 тыс $ и продолжительностью 1 год заключен в рамках программы инновационных исследований для малого бизнеса SBIR (Small Business Innovative Research). XCOR должна выполнить первый этап разработки и анализа ракетного аппарата, способного достичь высоты 61 км и сверхзвуковой скорости.

По программе «Оперативный доступ в космос по запросу» ORS (Operationally Responsive Space), которую проводит Научно-исследовательская лаборатория ВВС AFRL (Air Force Research Laboratory), вторым этапом предусмотрена постройка демонстратора.

Используя правительственные и частные фонды, XCOR планирует создать простую ракету, которая будет летать по суборбитальной траектории в демонстрационных миссиях. В настоящее время проводится предварительное проектирование аппарата.

Он будет использовать технологии, унаследованные от предыдущих коммерческих и правительственных проектов, выполненных XCOR, включая ЖРД многократного использования, способные запускаться сотни раз, поршневые насосы для ракетного топлива, очень надежные и недорогие клапаны, технологии скоростной заправки топливом и проверенные надежные системы зажигания.

Этот контракт обеспечит ВВС США инструментом для демонстрации оперативных многоразовых ракетно-космических систем с малым временем реакции. Военные смогут использовать демонстратор в качестве летающей лаборатории, чтобы опытным путем оценить параметры, которые влияют на время реакции системы: трудозатраты на полет, время оборачиваемости и т.п. Также планируется выявить подсистемы, требующие наибольшего времени внепланового обслуживания, а также определить частоту отказов систем и время их замены. Лаборатория AFRL сможет в любой момент интегрировать в аппарат новые технологии, которые ВВС захотят оценить.

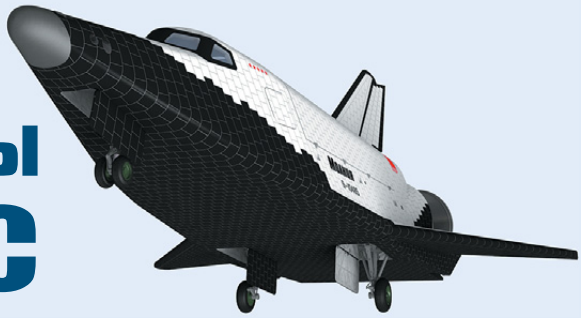
XCOR имеет опыт нескольких лет эксплуатации малого ракетного самолета EZ-Rocket (см. фото), который совершил 26 полетов, продемонстрировав время межполетной подготовки три часа и совершая по два полета в день. Джеф Гризон (Jeff Greason), президент и один из основателей компании, говорит: «XCOR ждет начала предстоящей работы с Управлением воздушных судов лаборатории AFRL. Мы сможем обеспечить потребности военных в подобном аппарате…»

По материалам www.space.com и www.newscom/cgi-bin/prnh/20070411/A QW060

Сообщения

✦ 12 апреля компания SpaceX сообщила, что изготовлена основная конструкция топливного отсека первой ступени РН Falcon 9. Этот отсек будет отправлен в Техас для испытаний на прочность, интеграции с двигательной установкой и огневых стендовых испытаний ступени, которые должны состояться в конце 2007 г. Производство второго модуля начнется в мае. SpaceX имеет контракт на шесть пусков РН Falcon 9. Первый демонстрационный полет для американского правительства планируется на III квартал 2008 г. В шестом полете, в III квартале 2009 г., ракета должна нести капсулу Dragon в рамках программы NASA по коммерческому снабжению МКС.
Компания SpaceX намерена на порядок снизить расходы на космические запуски. Линейка РН Falcon включает легкий (Falcon I), средний (Falcon 5) и тяжелый (Falcon 9) носители. Космический корабль Dragon предназначается для доставки астронавтов (до семи человек), а также герметичных и негерметичных грузов на околоземную орбиту и обратно. – *И.Б.*

✦ 5 апреля 2007 г. в 05:16 UTC прекратилась ретрансляция данных наблюдений с борта японского спутника ALOS (Daichi) через орбитальный ретранслятор DRS (Kodama). Изучение телеметрии выявило отказ в основном канале передачи на аппарате ALOS, запущенном в январе 2006 г. 8 апреля около 08:00 на нем был включен запасной передатчик канала ретрансляции, и нормальная эксплуатация ALOS возобновилась. Японские операторы и разработчики продолжают изучение возникшей неисправности.
В период отсутствия ретрансляции ALOS работал в режиме сброса информации непосредственно на наземные пункты. В частности, утром 8 апреля по местному времени он провел экстренную съемку Соломоновых островов в связи с произошедшим там землетрясением. – *П.П.*



Состояние и перспективы МАКС

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Графика В.Лукашевича

Результаты прошедшего в Государственной Думе РФ круглого стола по системе МАКС (*НК* №5, 2007, с.59) позволяют оценить состояние и перспективы программы.

В настоящее время в проекте Многоцелевой авиационно-космической системы (МАКС) можно условно выделить три основных аспекта: организационно-финансовый, экономический и технический.

В организационном основным событием является создание в 2006 г. консорциума «Авиационно-космические производственные системы» (президент – А.А.Абрамян, генеральный директор – Н.А.Кушнарев), объединившего на некоммерческой добровольной основе ОАО НПО «Молния», МФПГ «Интернавигация», ЗАО НТФ «Градиент» и ряд предприятий и организаций, заинтересованных в реализации проекта МАКС и его использовании для решения ряда задач. Консорциум создан без образования юридического лица с тем, чтобы его участники могли четко определить свои позиции и интересы в проекте. За прошедший год созданы условия для развития и коммерциализации интеллектуальной собственности участников проекта. Расширилось участие научно-производственных объединений, изъявивших желание войти в консорциум. Так, в состав участников вошли организации РАН: Физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе , Институт машиноведения имени А.А.Благонравова, Институт физики полупроводников имени А.В.Ржанова Сибирского отделения РАН, Физико-технологический институт РАН.

Принято принципиальное решение о регистрации Консорциума в качестве некоммерческого партнерства. Предполагается, что это позволит гибко учесть интересы участников проекта при сохранении их экономической самостоятельности. На уровне президиума и экспертного совета Консорциума принят ряд решений по освобождению от внесений финансовых и материальных средств ФГУПов и научных подразделений институтов.

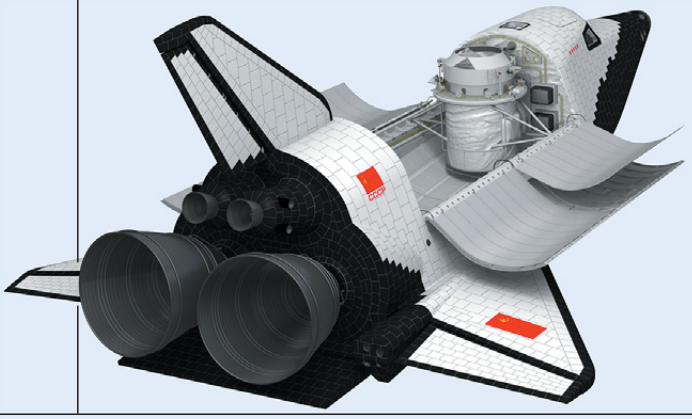
По словам Н.А.Кушнарева, полноценной работе Консорциума мешает ряд проблем, в частности несовершенство законодательной базы в отношении учета, оценки и передачи интеллектуальной собственности. Тем не менее планируется до конца 2007 г. решить большинство возникших вопросов.

Работа Консорциума с предполагаемыми инвесторами находится на завершающей стадии первого этапа: определено, кто будет инвестором, как будет осуществляться прием средств от инвесторов – как российских, так и зарубежных. На эту тему 20–25 мая планируется провести международную конференцию.

На сегодняшний день Консорциум перешел на т.н. «двухсторонние отношения». Для этого создан генеральный проект документов, генеральное соглашение о совместной деятельности и научно-техническом сотрудничестве. По словам Н.А.Кушнарева, двухсторонние договорные отношения будут оформляться по мере возникновения необходимости перемещения материальных средств и финансов. С несколькими институтами и НПО такие договоры уже подписаны.

Одна из целей создания Консорциума – сохранение кооперации проекта МАКС, которая имеет определенный научно-технический задел, а также сохранение технических возможностей предприятий по решению ряда проблем изготовления непосредственно авиационно-космической системы.

Консорциум ведет интенсивную работу по обеспечению финансирования как по линии госбюджета, так и по внебюджетным источникам. Однако «пока государство готово оказать проекту скорее моральную, нежели материальную поддержку». Поэтому Консорциум активно сотрудничает с государственными органами, включая Роскосмос и Роспром. Ведется переписка, проведен ряд встреч с госчиновниками, в том числе с привлечением технических специалистов и финансистов, но результат Н.А.Кушнарев оценивает так: «Все стоит на месте. Пока понимание не достигнуто. А причина одна: крайне слабая подготовка привлекаемых специалистов государственной власти для оценки проекта. Это самое страшное, когда люди сидят на совещаниях и не знают состав проекта, а МАКС создавался [еще] в Советском Союзе! Это говорит о том, что руководители многих организаций, в том числе государственных, не прониклись ответственностью за внедрение высоких технологий, которые мы предлагаем в рамках установок и указов Президента и высших органов власти!»



Тем не менее Консорциум оптимистично оценивает будущее проекта, полагая, что в ходе его реализации появится большое число заказчиков. По словам генерального директора, «предполагаемые [заказчики] уже есть, причем они даже выстраиваются в очередь!».

Разработчики МАКС, а также другие участники проекта убеждены в экономической эффективности системы, с помощью которой предполагается решать следующие целевые задачи:

- выведение спутников различного назначения на орбиты (от низких с наклонением от 0 до 180° и до геостационарной);
- транспортно-техническое обеспечение орбитальных станций и платформ, как альтернатива или замена космическим кораблям «Союз» и «Прогресс»;
- доставка с орбиты на Землю результатов деятельности космических производственных комплексов;
- аварийное спасение экипажей пилотируемых орбитальных объектов;
- космический туризм, проведение научно-технических экспериментов на орбите;
- дистанционное зондирование Земли;
- очистка околоземного пространства от техногенного мусора;
- сборка крупных объектов на орбите, в том числе для полетов на Луну и Марс.

По мнению участников проекта, для решения этих задач МАКС сможет выполнять от 30 до 80 полетов в год, чем должна обеспечиваться крайне высокая (по современным меркам) экономическая эффективность системы.

В качестве примера разработчики приводят вариант обслуживания пяти платформ по производству полупроводниковых материалов (см. «Завод на орбите» на с.52). По расчетам экономистов, решение данной задачи станет рентабельным при удельной стоимости выведения на низкую орбиту не более 3000 $/кг. Согласно экспертным оценкам, фактически она может составить от 1000–1500 $/кг (экспертное заключение фирмы Deutsche Aerospace) до 2000 $/кг (заключение фирмы British Aerospace). По оценке ряда институтов российского авиапрома, удельная стоимость составит 660–1300 $/кг.

Для сравнения. Соответствующие значения для одноразовых РН составляют: Pegasus – 14000–24000 $/кг, Taurus – 8000 $/кг, Ariane V – 6700 $/кг, Long March 3 – 6300 $/кг, H-2 – 8000–14000 $/кг, «Протон» – 2400–6000 $/кг, «Зенит-2» – 2540 $/кг, «Союз-2» – 4285 $/кг, «Рокот» – 3500–4500 $/кг.

По заявлениям участников Консорциума, выпуск «специальных» (в т.ч. радиационно-стойких) полупроводников в космосе может принести до 300% прибыли при ограниченном объеме рынка. В случае производства продукции для массового рынка рентабельность снизится до 100%, но совокупный объем прибыли все равно вырастет.

Что касается технического облика МАКС, напомним, что это многоразовая всеазимутальная система, первой ступенью которой служит самолет-носитель Ан-225, созданный в АНТК имени О.К.Антонова (Украина). В качестве основных рассматриваются две модификации – пилотируемая (МАКС-ОС) на осно-

ве орбитальной крылатой ступени и грузовая (МАКС-Т) с одноразовым ракетным блоком. В зависимости от наклонения грузоподъемность на низкую орбиту может составить: в первом случае 6–9 т, во втором – до 20 т. Оба варианта системы включают одноразовый сбрасываемый топливный бак. В более отдаленной перспективе рассматривается полностью многоразовая система (МАКС-М).

По заявлению специалистов ЦАГИ, авиационно-космическим системам свойственны следующие достоинства:

- ❖ сокращение зон отчуждения,
- ❖ обеспечение всеазимутальности пусков,
- ❖ существенное снижение стоимости эксплуатации,
- ❖ увеличение мобильности и гибкости применения,
- ❖ сокращение продолжительности межполетного обслуживания,
- ❖ существенное уменьшение перегрузок при спуске с орбиты,
- ❖ увеличенная комфортность экипажа при спуске и посадке.

Главный конструктор проекта МАКС В.А.Скороделов (НПО «Молния») отметил: «Воздушный старт с самолета-носителя позволяет значительно расширить эксплуатационные возможности транспортной системы: с территории России мы сможем работать по орбитам с любым наклонением, на что сегодня наши существующие средства не способны. Мы можем оперативно выполнять задачи встречи с другими объектами на орбите, аварийного спасения и обслуживания других КА, сможем значительно более выгодно выполнять задачу вывода спутников на геостационарную орбиту. На сегодня это особо актуально, поскольку наши космодромы находятся значительно севернее, чем у наших конкурентов, и мы по факту проиграли рынок вывода спутников на геостационар. А это на сегодня 90% коммерческих запусков».

Разработчики предложили следующую схему вывода КА на ГСО. Система собирается в Самаре, затем на самолете-носителе перелетает, например, на аэродром Энгельс, откуда осуществляется полет (с незаправленной 2-й ступенью) на индийский космодром Шрихарикота, где имеется криогенная заправочная база. Шрихарикота используется как «аэродром подскока», здесь заправляется вторая ступень (с индийской стороной этот вопрос обсуждался), и самолет летит в плоскость экватора. Затем [над океаном] следует запуск на геостационарную орбиту. Как отметил В.А.Скороделов, «экономический эффект от такой схемы применения системы очень большой; это альтернатива нашим северным космодромам».

Каково же состояние проекта на сегодня? По сравнению с первоначальным вариантом конца 1980-х годов, стартовая масса МАКС выросла с 250 до 275 т, а водородные двигатели заменены на трехкомпонентные РД-701 разработки НПО «Энергомаш» имени В.П.Глушко.

В НПО «Молния» изготовлены натурные макеты частей орбитального самолета (ОС). Полноразмерный конструктивно-подобный макет сбрасываемого топливного бака, изготовленный на заводе «Южмаш», к сожалению, был утилизирован в металлолом.

Состояние по самолету-носителю Ан-225 существенно лучше. Этот уникальный аппарат, согласно техническому заданию, изначально разрабатывался для выполнения трех задач:

❶ транспортировка грузов до 250 т как на внешней подвеске («на спине»), так и внутри грузовой кабины;

❷ транспортировка элементов ракетно-космической системы «Энергия-Буран» с заводов-изготовителей на космодром Байконур;

❸ использование самолета в качестве носителя АКС.

Самолет был создан в рекордные сроки: проектирование началось в 1984 г., а первый полет состоялся в конце 1988 г. Первый (и пока единственный) экземпляр Ан-225 в 2001 г. был восстановлен до летного состояния, сертифицирован для грузовых перевозок и эксплуатируется по назначению.

Для второго летного экземпляра практически готов планер, но нет многих комплектующих, оборудования и двигателей. Видимо, именно этот экземпляр может стать самолетом-носителем МАКС.

Основные характеристики машины: взлетная масса до 620–640 т, крейсерская скорость 800–850 км/ч, максимальная дальность полета до 15 тыс км.

О.К.Богданов, заместитель генерального конструктора АНТК имени О.К.Антонова, сообщил: «Мы прошли этапы технического предложения, сделали эскизный проект, затем дополнение, поскольку ОС с баком все время «двигался», и выполнили очень большой объем научно-исследовательских работ. Конечно, можно будет поставить более мощные двигатели, но придется немного изменить некоторые силовые элементы фюзеляжа и подсократить его, потому что ОС с баком уже вырос до 275 т. На мой взгляд, наиболее сложная работа – это создание бортового стартового комплекса, который должен быть поставлен на самолет-носитель и обеспечит работу собственно ОС».

При этом грузовая кабина сохраняет возможность использования для перевозки различных грузов, связанных с работой авиационно-космической системы. Были проработаны и решены, а затем совместно с ЦАГИ проверены в аэродинамических трубах все вопросы, связанные с узлами крепления, панелью разъема и надфюзеляжным зализом.

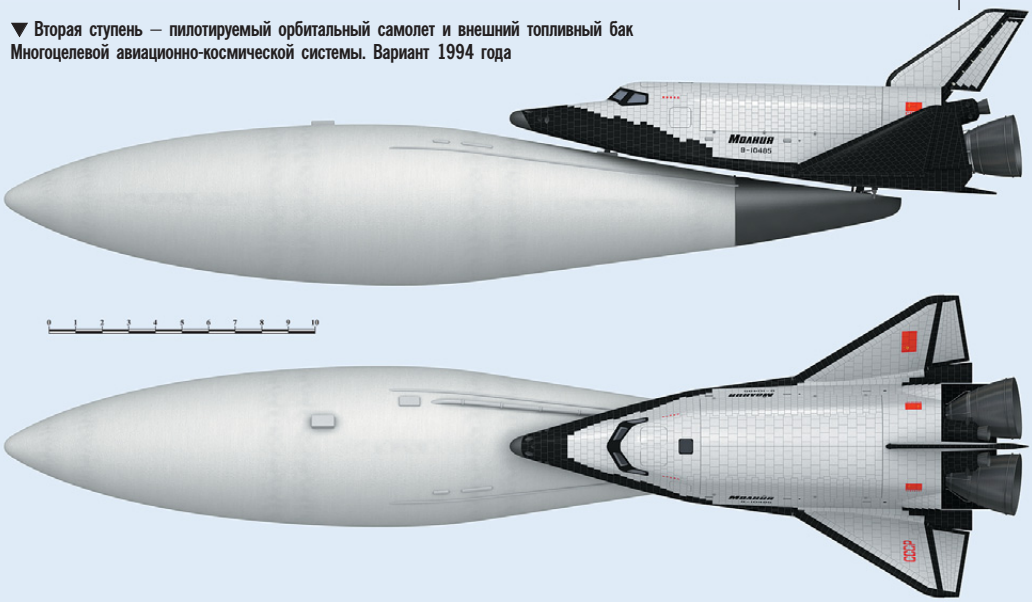
Конструкторы АНТК имени О.К.Антонова установили предел стартовой массы МАКС – 275 т. Дальнейшее увеличение массы «ракетного сегмента» невозможно. О.К.Богданов подчеркнул: «Мы сказали: далее – ни шагу! Не следует дальше надеяться на конструкцию самолета».

Также планируется оснастить Ан-225 системой дозаправки в воздухе. Ну и, конечно, надо построить необходимое количество самолетов-носителей и провести летные испытания на втором экземпляре Ан-225. По мнению специалистов АНТК, научно-технический задел позволяет создать реальную транспортную систему вывода полезной нагрузки в космическое пространство, поскольку ключевая позиция – летающий самолет Ан-225 – имеется.

Как считают специалисты ЦАГИ, в настоящее время МАКС является наиболее проработанной авиационно-космической системой. В 1998 г. на основании результатов работы одиннадцати рабочих групп специалистов в области аэродинамики, прочности, устойчивости и управляемости, теплозащиты, двигателей и оборудования ЦАГИ совместно с ЦНИИмаш подготовили положительное заключение о технической реализуемости проекта. Правда, отдельные специалисты отмечали высокую стоимость разработки системы МАКС (что могло привести к прекращению работ по другим отечественным программам), вследствие чего «в настоящее время (1998 г.) невозможно принять решение о переходе на стадию ОКР по созданию системы МАКС. Дальнейшее развитие проекта может быть оправдано лишь в случае обоснования роли и места этой системы в решении целевых задач». К 2007 г. такие задачи были наконец определены, а ЦАГИ повел обширные исследования различных проектов АКС на базе самолетов-носителей МиГ-31, Ту-160, Ту-22М, М-55, Ан-124, «Геракл».

В целом, по мнению участников Консорциума, реализация проекта МАКС позволит поднять научно-промышленный и технологический потенциал России на новый, более высокий уровень.

▼ **Вторая ступень – пилотируемый орбитальный самолет и внешний топливный бак Многоцелевой авиационно-космической системы. Вариант 1994 года**



Россия и Индонезия реализуют «Воздушный старт»

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

16 апреля на проходившей в Ганновере (Германия) промышленной ярмарке Россия и Индонезия подписали соглашение об образовании международной компании по реализации проекта «Воздушный старт».

Напомним, что проект данного авиационного ракетно-космического комплекса космического назначения (АРК КН; подробнее – в *НК* №3, 4, 2006) включен в Федеральную космическую программу (ФКП) России; в разработке, кроме одноименной корпорации, участвуют ГРЦ «КБ имени В.П.Макеева», НПО автоматики, СНТК имени Н.Д.Кузнецова, КБХА, КБТМ, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и АНТК имени О.К.Антонова.

В соответствии с договоренностью предполагается совместно с индонезийскими партнерами создать небольшой космодром на острове Биак*, расположенном в 70 км от экватора. С него будет осуществляться запуск легких спутников.

Соглашение стало результатом длительных двухсторонних переговоров различного уровня. 20 марта в Джакарте состоялась рабочая встреча, в которой приняли участие президент корпорации «Воздушный старт» Анатолий Карпов и глава Национального института аэронавтики и космоса Индонезии LAPAN (Lembaga Penerban-gan dan Antariksa Nasional) Ади Садево Салатун (Adi Sadewo Salatun). Этим переговорам способствовало заключение Соглашения между правительствами РФ и Республики Индонезия о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях, подписанное в ходе прошлогоднего (29 ноября – 1 декабря 2006 г.) визита президента Индонезии Сусило Бамбанга Юдойоно в Россию.

Реализация российско-индонезийского соглашения позволит начать запуск спутников в намеченные сроки – в 2009–2010 гг.

«С реализацией этого проекта Индонезия станет космической державой, а новый статус запускающей страны, несомненно, повысит и ее положение в мире, – считает А.Е.Карпов. – «Воздушный старт» имеет большое значение и для всего Азиатско-Тихоокеанского региона, который получит возможность пользоваться дешевыми пусковыми услугами, что, конечно, чрезвычайно благоприятно скажется на его экономическом развитии». В свою очередь, глава LAPAN заверил, что проект очень важен для его страны, «поскольку знаменует участие Индонезии в освоении космоса».

Использование экваториальных запусков существенно улучшит характеристики комплекса «Воздушный старт» и сделает его конкурентоспособным на мировом рынке пусковых услуг. По оценкам российских специалистов, это удешевит доставку грузов на приэкваториальные (в т.ч. геопереходную и геостационарную) орбиты в 8–9 раз по сравнению с запуском с космодромов Байконур или Плесецк. Индонезия осознает это географическое преимущество, отчего еще в 1970-е годы предлагала разным странам запускать спутники со своей территории, и это предложение несколько раз изучали американские компании.

«Однако сейчас мы считаем наиболее серьезным партнером Россию, – подчеркнул глава LAPAN. – Хотя программа «Воздушный старт» реализуется частными компаниями, в Индонезии она имеет статус национального проекта. Кроме того, мы хотим осваивать и ракетные технологии и надеемся, что давняя дружба с Россией поможет нам и в этом».

По заявлению генерального директора ГРЦ «КБ имени В.П.Макеева» В.Г.Дегтяря, создание АРК КН «Воздушный старт» является главной задачей его предприятия в рамках ФКП.

К настоящему времени завершено эскизное проектирование и получены положительные заключения головных институтов: ЦНИИмаш, ГосНИИАС, ЦАГИ, ЦНИИ-4 Минобороны РФ, а также ОАО «Концерн "Моринформсистема – Агат"». В соответствии с утвержденными планами мероприятий ведутся работы по реализации предложений и замечаний институтов.

Подготовлен и проходит согласование в Минэкономразвития России проект распоряжения Росимущества по передаче четырех самолетов Ан-124 «Руслан» (определенных ранее распоряжением Правительства РФ от 01.12.1998 № 1702 для осуществления транспортировки изделий ракетно-космических объектов в рамках проекта «Воздушный старт») в хозяйственное ведение ФГУП «ГРЦ "КБ имени В.П.Макеева"» как головному разработчику проекта. Надо отметить, что вопрос с предоставлением Ан-124 является ключевым для успеха проекта. Ранее в СМИ сообщалось, что главком ВВС требовал от авиакомпании «Полет» (один из учредителей «Воздушного старта») вернуть два Ан-124, несколько лет назад взятых в аренду у ВВС.

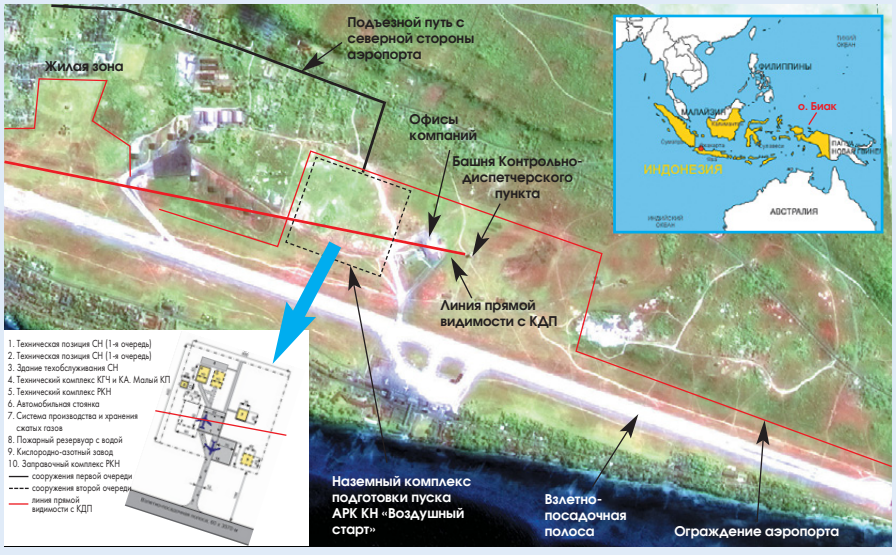
Как видим, положительную роль сыграли разработанный бизнес-план и технико-экономическое обоснование проекта, а также организационные документы, необходимые для завершения переговорного процесса по инвестициям проекта и развертыванию работ по созданию наземного комплекса АРК КН «Воздушный старт» на о-ве Биак.

По мнению В.Г.Дегтяря, технические решения, заложенные в проекте еще в 1998 г., и сегодня обеспечивают его приоритет в сравнении с проектами США. В частности, выводимая на опорную орбиту (H~200 км, i = 90°) масса ПГ практически на порядок превышает аналогичные величины проектов США, а возможность выведения комплексом спутников массой ~0.8 т на геостационарную орбиту не имеет прецедентов в мировой практике. Программа «Воздушный старт» позволит обеспечить экологически безопасный и дешевый вывод в космос спутников из любой согласованной точки воздушного пространства нашей планеты без строительства дорогостоящих наземных космодромов.

Как считают некоторые специалисты, запуск космических объектов с использованием воздушного старта сегодня является фактически единственным направлением в области новых технологий по средствам выведения, позволяющим значительно снизить затраты на запуск ПГ на различные орбиты.

В настоящее время Министерство обороны США финансирует две программы (Falcon и Raptor), целью которых является разработка РН быстрого реагирования. Для реализации первого проекта Минобороны в 2003 г. санкционировало образование компании AirLaunch, которая провела в 2005–2006 гг. три успешных испытания по десантированию макета РН Quick Reach (*НК* №1, 2006) с транспортного самолета С-17. Для реализации программы Raptor (до апреля 2010 г.) ВВС США выдали в 2005 г. фирме OSC контракт в 100 млн $.

Кроме того, Япония рассматривает вариант переделки пассажирского «Боинга-747» для воздушного запуска варианта ракеты М-5 с ПГ 1270 кг.



** Еще в конце 2005 – начале 2006 г. специалисты аэрокосмической корпорации «Воздушный старт» на месте высоко оценили пригодность аэродрома Frans Kaisiepo (см. фото) на о-ве Биак (координаты аэродрома 01°11'30.52" ю.ш. 136°06'35.52"в.д.), инфраструктура которого может быть с наименьшими затратами дополнена оборудованием для обслуживания самолета-носителя и РН воздушного пуска.*

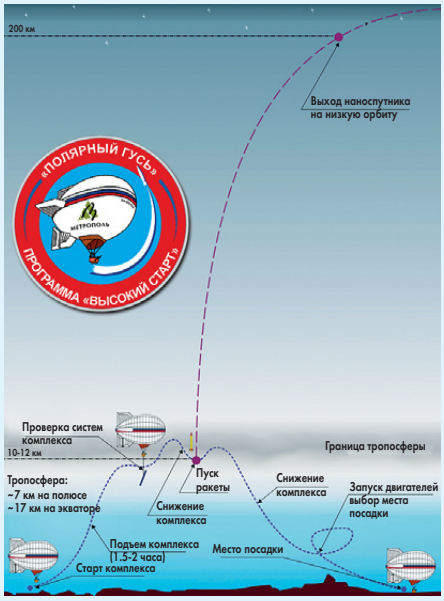
«Высокий старт» – новый проект воздушного запуска

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

25 апреля отечественные СМИ с воодушевлением сообщили, что Международная авиационная федерация FAI официально подтвердила регистрацию мирового рекорда высоты для дирижаблей всех типов – 8180 м, достигнутого 17 августа 2006 г. Станиславом Федоровым* на отечественном дирижабле Au-35 «Полярный гусь». Этот тепловой аэростат (объемом 3000 м^3 и длиной 12 м) с мотором, изготовленный по проекту компании «Авгуръ – Аэростатные системы», поднялся почти на километр выше немецкого «Цеппелина» L-55. Рекорд последнего продержался почти 90 лет – с 1917 г.

«Полярный гусь» является одним из элементов программы «Высокий старт» – проекта запуска легких КА и геофизических ракет с высотных дирижаблей. Поддержку в реализации данной программы оказывают ВВС России, РОСТО (ДОСААФ), Роскосмос и Федерация воздухоплавания России. В случае успеха этого проекта в России будет создан передовой аэростатно-космический комплекс, способный относительно недорого выводить на орбиту частные микро- и наноспутники.

Несмотря на то что 23 апреля 2007 г. в своем послании Федеральному собранию В.В.Путин говорил о насущной необходимости создания нанотехнологий в стране, в настоящее время в России реальная проработка спутников данной размерности лишь начинается, а подходящего средства для запуска таких аппаратов просто нет. А думать о перспективах надо именно сейчас. Одной из разумных альтернатив попутному запуску микро- и наноспутников вместе с крупными основными КА могут быть легкие РН, в том числе и запускаемые с самолетов и аэростатических аппаратов-носителей.



▲ Схема запуска спутников с аэростатической платформы

Своеобразной многоразовой «нулевой ступенью» новой системы может служить дирижабль. Достигнув высоты 15–20 км, дирижабль зависнет, подчиняясь командам пилота. Ракета, прикрепленная к нижней части гондолы, будет отведена на специальной штанге на несколько метров в сторону. Чтобы она стартовала, пилоту понадобится только нажать кнопку на пульте управления.

По расчетам специалистов, масса транспортно-пускового контейнера вместе с ракетой составит около 350 кг, а масса выводимого в космос аппарата – до 5 кг. Стоимость запуска с дирижабля оценивается в 150 тыс $.

Идея запуска РН с аэростатических высотных аппаратов не нова. Впервые подобную концепцию «Рокун»** предложили М.Льюис, С.Сингер и Дж.Халворсон в марте 1949 г., в ходе опытных пусков ракет Aerobee с корабля ВМС США Norton Sound. Идея состояла в том, чтобы поднять зондирующую ракету на стратостате. При достижении высоты 30–40 км ракета запускалась, прорываясь вверх прямо сквозь оболочку шара.

Осенью 1952 г. были произведены пробные запуска «Рокуна» с приборами для изучения космических лучей. Исследования проводились под руководством Джеймса Ван Алена, в будущем всемирно известного ученого, а сами запуски осуществлялись с борта корабля береговой охраны США East Wind.

В середине 1950-х подобная идея исследовалась применительно к выведению ИСЗ. Так, в 1956 г. американцы предложили запускать с гигантского аэростата «Скайхук» (Skyhook) объемом 112 тыс м^3 высотную твердотопливную трехступенчатую ракету. Несколько позднее был предложен проект «Высотный запуск малой орбитальной РН» с аэростата чуть меньших размеров.

В конечном итоге эти идеи воплотились в проекте «Операция “Фарсайд”». В рамках проекта предполагалось выполнить суборбитальные и орбитальные запуски научных приборов, а также осуществить полет к Луне. В течение лета – осени 1957 г. предпринимались неоднократные попытки пуска сверхвысотных (на высоту больше радиуса Земли) пусков многоступенчатых ракет Farside с аэростата. К сожалению, все они оказались неудачными. Максимум, чего удалось достичь, – доставить 22 октября 1957 г. ПГ (приборы массой несколько фунтов в головной части ракеты) на высоту 4350 км. Старт производился с аэростата, находящегося на высоте чуть менее 30 км. Учитывая отсутствие положительных результатов, от запуска ракет к Луне решено было отказаться.

Очевидно, что запуск РН с высотного аэростатического аппарата (стратостата или дирижабля) имеет и достоинства и недостатки.

К недостаткам относятся: невозможность придания ракете дополнительной скорости с помощью платформы-носителя; ограничения стартовой массы РН (чтобы поднять даже несколько сотен килограммов на высоту запуска, необходим объем аэростата в десятки, а то и в сотни тысяч кубометров) и, конечно, существенное влияние ветра на движение системы. Не все ясно и с обеспечением безопасности экипажа.

Перечень достоинств, как кажется, несколько длиннее:

❶ Возможность выбора места старта и потенциально отказ от зон отчуждения под поля падения отделяемых частей РН (для запуска ракеты платформа-носитель уходит в малонаселенные, в т.ч. пустынные, районы или зависает над морем);

❷ Снижение аэродинамических потерь характеристической скорости;

❸ Возможность увеличения тяговооруженности ступеней и, таким образом, уменьшение гравитационных потерь;

❹ Смягчение ограничений по пространственному углу атаки, что дает возможность более раннего начала отработки оптимальной программы тангажа;

❺ Отсутствие «привязки» к срокам и условиям запуска «больших» КА (зачастую микро- и наноспутники запускаются в качестве дополнительных ПГ).

Указанные факторы повышают массовую отдачу и улучшают эксплуатационные характеристики системы запуска.

С другой стороны, поскольку речь идет о РН очень небольшой размерности, не менее простым решением представляется добавление к ракете еще одной твердотопливной ступени и организация пуска с передвижной стартовой установки (по типу ПУ МБР «Тополь»). Ну и, разумеется, возможен классический «воздушный старт» с одного из распространенных транспортных самолетов, например Ан-26.

Окажется ли успешным «российский “Рокун”» – скоро будет ясно. Как сообщила руководитель пресс-службы НПО «РосАэроСистемы» (дочернее предприятие Центра «Авгуръ») Элла Егорушкова, «первые экспериментальные запуски ракет с использованием дирижабля «Полярный гусь» запланированы на ноябрь-декабрь этого года».

С использованием материалов Интерфакс, РИА «Новости», а также «Газета.ru», «Правда.Ру» и NEWSru.com

** Российский воздухоплаватель, семикратный чемпион России. В январе 2004 г. на тепловом аэростате «Карелия» установил национальный рекорд, поднявшись на высоту 7239 м, а в марте 2006 г. на дирижабле «Зяблик» – мировой рекорд скорости. Всего с 2004 г. российские воздухоплаватели побили шесть мировых рекордов.*

*** Rockoon от англ. Rocket on Balloon – ракета на воздушном шаре.*

Завод на орбите

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Продолжая тему использования Многоцелевой авиационно-космической системы МАКС (см. *НК* №5, 2007 и с.48 данного номера), рассмотрим проект орбитального производства полупроводников, подробности которого стали известны во время мартовского круглого стола.

В чем необходимость организации производства именно на орбите? Председатель совета управляющих МФПГ «Интернавигация», генеральный директор ЗАО НТФ «Градиент» В.И.Денисов отметил: по оценкам западных аналитиков, Россия находится на 70-м месте по уровню развития государственного сектора информационных технологий (ИТ). В настоящее время доля зарубежных компонентов в элементной базе выпускаемой гражданской и военной продукции достигает 65%. А если говорить о микроэлектронике, то качественных отечественных электронных компонентов практически нет. Понятно, что зависимость от импорта в такой чувствительной сфере, как национальная безопасность, недопустима.

«По этому вопросу принималась масса программ, – сказал В.И.Денисов, – утверждены концепции, в т.ч. концепция развития рынка ИТ России, одобренная правительством еще в 2004 г. Сейчас принято решение о национальной технологической базе, на что выделяются определенные средства».

Проблемами, связанными с технологией производства полупроводников с необходимыми свойствами, занимаются ученые Института физики полупроводников (ИФП) Сибирского отделения РАН. Они уже создали наземные полупромышленные установки. Современная высокоточная технология позволяет выращивать очень сложные многослойные полупроводниковые структуры в сверхчистых условиях на Земле. На всех участках производственной линии поддерживается сверхвысокий вакуум; пластины полупроводниковой подложки ни разу не выходят на воздух. Два экземпляра подобной линии изготовлены в ИФП и сейчас производят элементы (структуры) для приборов ночного видения с диаметром подложек 100 мм.

Заведующий отделом ИФП О.П.Пчеляков пояснил: «Наши технологии отличаются от ранее рассматриваемых для применения в космическом пространстве: мы не используем фактор невесомости. Это очень важный момент. Технологи, занимающиеся кристаллизацией объемных полупроводников из жидких расплавов, планировали, что на орбите они столкнутся с полной невесомостью, поскольку сам процесс очень чувствителен к микроускорениям и микровибрациям. Оказалось, что в космосе на борту реальных аппаратов – как пилотируемых станций и кораблей, так и беспилотных спутников – мы встретили не невесомость, а микрогравитацию со всеми сопутствующими признаками. Здесь, как правило, растут неоднородные кристаллы».

Именно по этой причине специалисты ИФП считают неперспективными дальнейшие работы по выращиванию массивных полупроводниковых кристаллов в космическом пространстве. Место таких технологий должно занять создание сложных многослойных пленок на готовых полупроводниковых подложках.

Заметим, что уже сейчас процесс получения подобных пленок в космосе в ряде случаев экономически более выгоден, чем на Земле: цена одной наземной установки вместе с чистым помещением, в котором она должна находиться, приближается к 1 млрд $. Массовое производство полупроводниковых компонентов требует очень высокой чистоты как материала (отсутствия примесей*), так и вакуума. Производство настолько чистое, что человек к такой установке подходит в скафандре. В этом смысле космический вакуум неоценим.

Проект получения полупроводников в условиях космического вакуума с применением аэродинамического «теневого» экрана прорабатывается в ИФП уже десять лет. В худшие времена им занимались всего 20 человек. Теперь из 800 сотрудников Института над проектом работают более ста специалистов четырех лабораторий.

«Наш оптимизм в реализации рыночного варианта этой программы, – рассказывает О.П.Пчеляков, – базируется на том, что наши полупромышленные установки не справляются с потребностями внутреннего рынка, не говоря уже о внешнем. Потенциальными потребителями полупроводниковых элементов будут гетеролазеры, фототранзисторы и фотоприемные структуры, а также структуры для сверхбольших интегральных схем (СБИС) на гетеросистемах с очень высоким быстродействием (крайневысокочастотные элементы современной микроэлектроники). Есть и задача создания нового поколения очень эффективных фотогальванических преобразователей (ФГП) – солнечных батарей как космического, так и земного применения, сочетающих материалы типа арсенида галлия, известные всем, и основной материал на сегодня для батарей – кремний и германий».

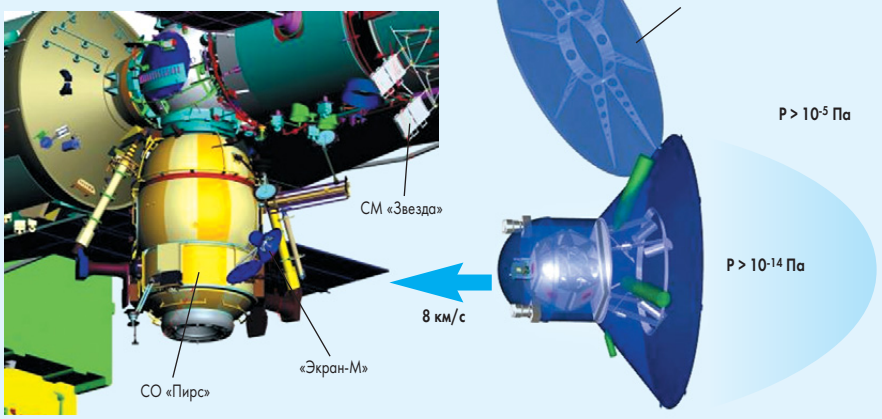
Космическая производственная установка обещает быть более легкой и дешевой, чем наземная. «Там не будет массивных стен, обилия гаек и так называемой «холодной сварки», фланцев, многих тонн нержавеющей стали, которая с декабря 2006 г. подорожала в два раза», – пояснил О.П.Пчеляков.

Основная деталь установки для выращивания пленок – молекулярный экран, который разворачивается в космосе в «кильватерном следе» КА и обеспечивает получение сверхвысокого вакуума, недостижимого в земных условиях. В качестве основного конструкционного материала для такого экрана используется легкая полиамидная пленка, покрытая проводящим слоем для стекания зарядов статического электричества. Экран складывается и раскладывается как зонтик и в транспортном положении помещается в контейнер.

Кроме того, сам «холодный» открытый космос является идеальным средством откачки фактически бесконечной мощности. Он может поглотить любые потоки газовых смесей. Молекулы, которые уходят в космос, никогда обратно не вернутся. И это еще один плюс, потому что в наземных условиях стенки камеры накапливают полупроводниковый материал, и «эффект памяти» передается от одной структуры к другой: в одной и той же камере невозможно выращивать различные структуры.

Очень существенной является проблема применения токсичных летучих веществ – жидкостей и газов, которые в электронной технике служат для введения необходимых элементов в подложку. В космосе эти соединения, опасные для человека, после применения рассеиваются до безопасных концентраций и разлагаются на безопасные компоненты под действием солнечного излучения.

Специалисты ИФП предлагали создать экспериментальную полупромышленную установку, которая доставляется на российский сегмент МКС в грузовом отсеке «Прогресса», затем извлекается и с помощью спе-



▲ **Схема экспериментальной установки «Экран-М» для получения полупроводниковых пленок в условиях сверхглубокого вакуума на борту МКС**

** Полупроводниковые материалы очень чувствительны к микроскопическим количествам примесей, которые существенно изменяют их свойства, даже когда в состав материала входят миллионные или миллиардные доли вещества другого типа.*

циальной телескопической штанги выводится в открытый космос. В таком состоянии солнечные лучи фокусируются самим же экраном на элементах технологической оснастки, нагревая их до температуры больше 150°С, при этом происходит их дегазация.

Затем установка разворачивается в набегающий поток. В ее «чистой» части организуется сверхвысокий вакуум, установка захолаживается (тепло уходит в космос, экспериментально показано, что на ней можно получить температуру -120…-140°С), после этого открываются заслонки и начинается выращивание полупроводниковой пленки. Установка содержит карусель с кремниевыми подложками, которые, поворачиваясь, поочередно занимают рабочую позицию в центре теневой зоны. Пластина подложки должна «видеть» только холодный космос и источники молекулярных пучков.

Орбитальная промышленная установка представляет собой автоматический (или посещаемый космонавтами) КА, использующий эффект аэродинамической тени, создающей зону сверхвысокого разрежения, в которой концентрация частиц на пять порядков меньше, чем в набегающем потоке. Это очень существенно, и параметры этой технологической среды выше, чем сегодня реально получить на Земле.

В данном проекте принимают участие украинские предприятия. В частности, ИФП тесно сотрудничает с Институтом электросварки имени Е.О.Патона – автором развертывающегося экрана (проект «Тюльпан»).

По проекту платформа имеет технологические установки с теневыми экранами, солнечную энергетику и служебные системы для получения полупроводниковых гетероэпитаксиальных структур. Полуфабрикат доставляется с Земли в транспортно-технологических контейнерах, в них же складывается готовая продукция и отправляется на Землю. Снабжение этого автоматического орбитального завода осуществляется с помощью орбитальной ступени МАКС.

С точки зрения ведущих специалистов-электронщиков, промышленное производство гетероструктур «германий – кремний» на кремниевой подложке гораздо перспективнее выпуска арсенид-галлиевых или кремниевых (германиевых) элементов. Такая технология очень интенсивно развивается.

По мнению директора Физико-технологического института академика РАН А.А.Орликовского, космическое производство полупроводников будет развиваться в три этапа:

❶ выпуск солнечных ФГП;

❷ производство приборных структур;

❸ создание орбитальных «чиповых» фабрик.

Предполагается, что рынок ФГП будет расти очень интенсивно. В ежегодном докладе Международной энергетической ассоциации «Перспективы мировой энергетики» утверждается, что к 2030 г. спрос на энергоносители возрастет примерно на 50%, спрос на нефть составит 116 млн баррелей, а цены достигнут 100 $ за баррель. В этих условиях реальной альтернативой станут атомная, солнечная, ветровая, приливная, геотермальная энергетика. Ожидается, что уже к 2010 г. на Земле будут созданы заводы-гиганты по 10 линий на предприятие; каждая линия будет производить ФГП общей мощностью до 10 МВт в год, что составит для каждого завода 1000 МВт в год. Это – эквивалент типового энергоблока атомной электростанции.

Потребности в кремниевых подложках резко возрастут. Сейчас на производство ФГП мощностью 1 Вт требуется 7 г кремния. Тысячемегаваттный завод будет потреблять 1 т кремния в час. К этому времени дефицит кремния предполагается покрыть за счет Китая, Японии и Кореи, где уже строятся новые производства. Все это должно привести к существенному снижению удельной стоимости ФГП к 2010 г. примерно до 1.5 $ за ватт.

Повышается и к.п.д. преобразователей; например, применение структур «германий – кремний» на подложке из кремния может обеспечить значение к.п.д. до 30% и более. Таким образом, найдут применение не только солнечные космические электростанции, о которых давно и пока безуспешно говорят специалисты, но и наземные – как централизованные, так и локальные (на крышах домов, на летательных аппаратах, автомобилях и т.п.).

Прогресс изготовления кремниевых подложек, на которых создаются эпитаксиальные структуры, определяется ростом их размеров. Стремление увеличить диаметр подложки равноценно стремлению увеличить производительность процесса. Чем больше подложка, тем больше чипов умещается на ней. Между прочим, благодаря увеличению степени интеграции схем и росту размеров пластин стоимость индивидуального транзистора начиная с 1970 г. уменьшилась в миллиард раз (10^9). В настоящее время передовые фабрики работают с подложками диаметром 300 мм, затем диаметр увеличится до 450 мм и, наконец, до 675 мм.

Наиболее интенсивно развивающимся рынком потребителей интегральных схем являются цифровое телевидение, MP3-плееры, мобильная телефонная сотовая связь, цифровые камеры и компьютеры. Ну, и конечно, сфера военной электроники. Этот рост не такой уж большой – около 7% (цифровое телевидение дает 50% в год), но все эти задачи обеспечиваются гетероэпитаксиальными структурами на кремнии.

Космические фабрики чипов пока кажутся мечтой и требуют решения большого количества проблем, среди них:

❖ разработка автоматизированного комплекса оборудования и технологий, совместимых с условиями орбитального полета;

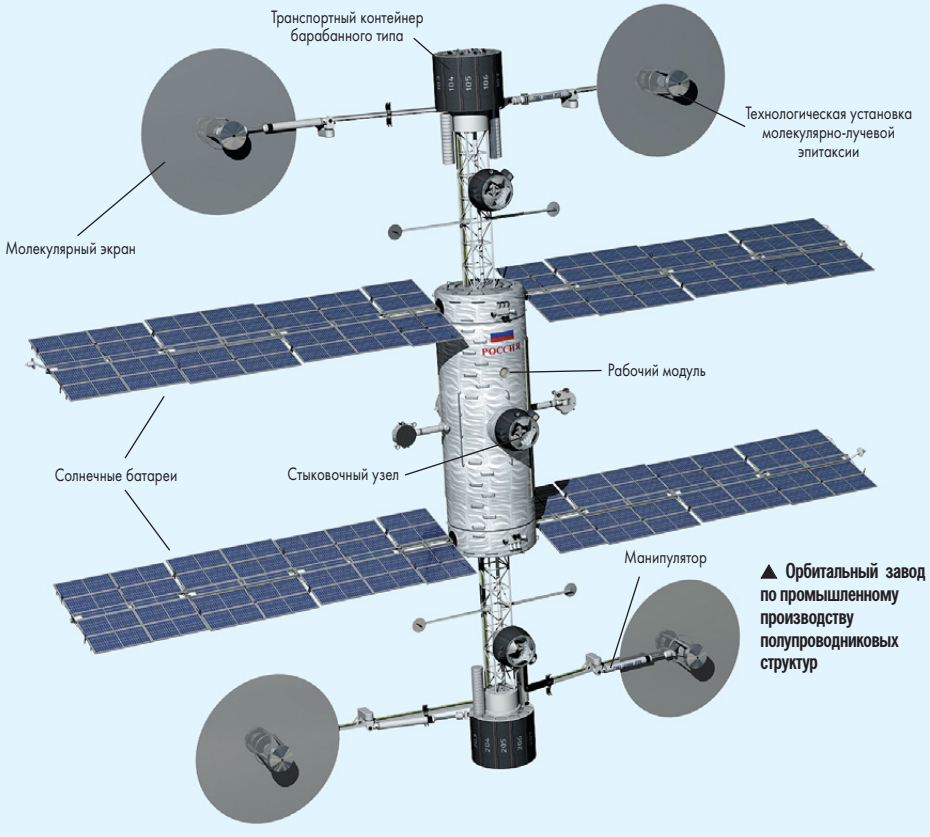
❖ обеспечение высокой производительности орбитальных фабрик, превышающей производительность наземных чиповых фабрик (современный высокопроизводительный завод – это 20 тысяч пластин в месяц!);

❖ обеспечение доставки материалов на орбиту и продуктов орбитального производства на Землю, в том числе создание автономных орбитальных складов;

❖ создание орбитальной солнечной электростанции и т.д.

Возможно, космический завод будет кластерным, т.е. объединяющим различные типы оборудования в один блок. «В принципе, никаких ограничений и принципиальных запретов здесь нет, – сказал А.А.Орликовский. – Что нужно для этого? Такой завод должен, во-первых, обеспечить 100%-ный выход годных элементов на каждой пластине. Сейчас лучшие наземные предприятия дают 97–98%; если этого нет, завод просто не сертифицируют и не допускают к работе, до тех пор пока нужный выход не будет обеспечен. Во-вторых, необходимо полностью исключить техпроцессы с участием жидкостей. Только полностью сухие и высоковакуумные технологии, такие как гетероэпитаксиальные или ионно-плазменные».

Участники круглого стола сообщили, что в качестве систем, обеспечивающих работу космического производства, рассматривались различные проекты. Среди них – автономный аппарат ОКА-Т («ЦСКБ-Прогресс»), корабль «Клипер» в сочетании с МКС (РКК «Энергия»), а также платформа «Яхта» (ГКНПЦ имени М.В.Хруничева). По расчетам, наиболее экономически эффективным средством будет МАКС в сочетании со специально созданной посещаемой станцией – заводом по производству полупроводниковых пластин.



▲ Орбитальный завод по промышленному производству полупроводниковых структур

Космодром Свободный закрыт...

Руководство Приамурья в марте официально подтвердило информацию о закрытии космодрома Свободный. В течение полутора лет областные и дальневосточные власти вели борьбу за амурскую космическую площадку, но потерпели поражение.

Губернатор Амурской области Леонид Коротков, отвечая на вопрос педагога из Углегорска на открытии конкурса «Учитель года», сообщил, что президент Владимир Путин подписал указ об упразднении космодрома Свободный. По данным Леонида Викторовича, указ был подписан в конце февраля, хотя близкие к Вооруженным силам источники называют дату 8 февраля.

«И полпред Президента России в Дальневосточном федеральном округе, и я как губернатор области настойчиво «бомбардировали» Верховного главнокомандующего предложениями не принимать это решение, – прокомментировал новость Леонид Коротков. – Но, к сожалению, позицию Минобороны в этой части нам переборотъ не удалось».

Министерству обороны поручено внести предложения по дальнейшему использованию объектов инфраструктуры бывшего космодрома. По словам губернатора, в разработке предложений принимают участие руководство ЗАТО «Углегорск», администрация Амурской области, полпредство. При этом Л.В.Коротков отметил, что готовящиеся предложения по использованию инфраструктуры космодрома «достаточно серьезные».

Напомним, что 2-й Государственный испытательный космодром Минобороны РФ был образован 1 марта 1996 г. указом Президента РФ Б.Н.Ельцина. С этого момента он служил больше для политических целей, чем для технических, и прежде всего как аргумент в переговорах об аренде Россией Байконура у Казахстана. Развитию Свободного в свое время серьезно помешали выступления местных экологических организаций, благодаря которым ни один старт гептильной ракеты «Стрела» со Свободного так и не был произведен. За 11 лет существования космодрома с него было проведено лишь пять космических запусков, причем все они выполнялись с помощью твердотопливных ракет-носителей «Старт-1», созданных на основе мобильной баллистической ракеты «Тополь», способной стартовать из любой точки земного шара. Сам же космодром с его шахтами имел к пускам опосредованное отношение, тем более что организатором запусков и, что самое главное, получателем платы за них все время было московское ЗАО «Пусковые услуги».

Не исключено, что небольшой штат сотрудников на космодроме останется как раз для проведения коммерческих запусков. Теоретически можно рассуждать о создании в Углегорске дальневосточного наукограда, но, скорее всего, для этого у государства не найдется ни денег, ни политической воли.

До конца года на космодроме Свободный будет около 900 безработных. Сегодня их насчитывается 56, а к декабрю их ряды пополнят более 800 человек.

По информации главы администрации ЗАТО «Углегорск» Владимира Токарева, на сегодняшний день население поселка Углегорск составляет 5135 человек. Вследствие ликвидации космодрома из поселка может уехать около 2 тысяч человек – одни будут переводиться в другое место прохождения службы, другие вообще увольняться из рядов Вооруженных сил.

«...Ситуация весьма сложная, спорить с президентом никто не будет, естественно. Но я думаю, что городок не дадут на разграбление, он будет существовать», – посетовал Токарев.

По мнению углегорских властей, администрация области и дальневосточное полпредство занимаются вопросом сохранения поселка. Возможен вариант, что на месте амурского космодрома все-таки будет создана площадка для международных коммерческих запусков.

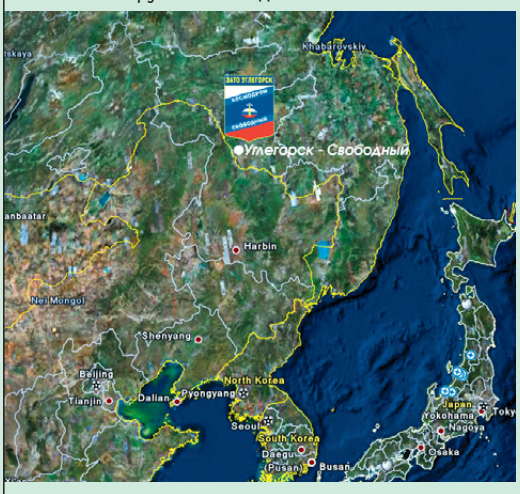
«По крайней мере, нет сомнений в том, что намеченный на 2008 г. запуск израильского спутника состоится, – заявил Владимир Токарев. – Год у нас есть, и если мы сможем войти в федеральную программу развития Дальнего Востока, то космодром должен быть. В Китае есть космодромы, Корея, Япония – все заняты космосом. А у нас на полРоссии, на весь Дальний Восток не будет космодрома». По его мнению, выпуск космической техники можно наладить в Комсомольске-на-Амуре, а оставлять регион без космодрома нельзя.

П.Силин по материалам «Амурской правды»

...Но вопросы остаются...

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

25 апреля в рамках форума «Высокие технологии XXI века» на выставочном комплексе «Экспоцентр» (Москва) состоялось выездное заседание Московского космического клуба (МКК). Среди других вопросов обсуждались результаты поездки лидера общественного движения «Партия развития» Ю.В.Крупнова на дальневосточный космодром Свободный и возможные пути развития этого объекта космической инфраструктуры России.



За время существования космодрома с него было произведено пять коммерческих запусков космических аппаратов. Все пуски производились твердотопливными РН «Старт-1». На 2008 г. запланирован запуск израильского спутника. Вероятно, это будет последний пуск со Свободного, поскольку, в соответствии с Указом Президента РФ В.В.Путина, подписанным в феврале сего года, космодром прекращает свое существование. 13 марта руководство Приамурья официально подтвердило информацию о закрытии космодрома.

Разговоры о таком исходе велись уже больше года. Космодром Свободный, появившийся в условиях неопределенности отношений с Казахстаном, через десятилетие превратился в финансовую обузу для Министерства обороны, тогда как основные проблемы, связанные с использованием «казахского» Байконура, были решены политическими и экономическими методами.

Однако Юрий Крупнов считает, что для Свободного не все еще потеряно. С его точки зрения, космодром может стать своеобразной «точкой кристаллизации», вокруг которой возможен бурный рост высоких технологий, что позволит изменить вектор развития всего Дальневосточного региона России с сырьевого на «хай-тек».

Лидер Партии развития предлагает сформировать на базе Свободного «Дальневосточный космический кластер» – особую форму интеграции предприятий и организаций различного профиля, которые должны обеспечить производство микро- и наноспутников, а также предоставлять услуги по их запуску в интересах развития Дальнего Востока и других регионов. Ссылаясь на анализ состояния и перспектив космического рынка, Крупнов отмечает, что сегмент малых КА имеет тенденцию к росту: «Количество запусков микро- и наноспутников в мире постепенно растет. Спутники создаются под выполнение ряда узких задач, что сразу делает их инструментом для разных сообществ – университетских, военных, промышленных, сельскохозяйственных», – считает он.

Каковы же предпосылки к созданию такого кластера?

Во-первых, Свободный размещен в непосредственной близости к новому мировому

«центру экономического могущества» – Азитско-Тихоокеанскому региону, где расположены многие потенциальные заказчики космических запусков (Южная Корея, Малайзия, Сингапур, Тайвань и др.). А географическое положение самого космодрома – на широте 51° поблизости от океанского побережья – предоставляет широкие возможности по запуску ракет легкого класса (например, «Ангара-1.2») и носителей семейства «Старт».

Во-вторых, район, прилегающий к космодрому, уже имеет развитую инфраструктуру. В 1.5 км от Углегорска проходит Транссибирская железная дорога (Транссиб), а в 200 км к северо-востоку – Байкало-Амурская магистраль (БАМ); невдалеке – рокадная автодорога военного значения и трасса «Чита – Хабаровск». В настоящее время Амурская область является регионом с избытком электрической энергии, а высоковольтная ЛЭП протянута в 3 км от Свободного.

На космодроме сейчас работает до 2 тысяч специалистов (самый ценный «ресурс»), из них 700–800 человек непосредственно связаны с запусками и имеют прямое или косвенное отношение к космической деятельности. Большинство из них при ликвидации полигона становятся безработными. На космодроме имеется площадка для пуска РН «Старт» и чистая комната для подготовки КА к запуску.

«Сейчас мы уже двинулись дальше, – сообщил докладчик, – и совместно с Министерством экономического развития прорабатываем проблематику организации особой экономической зоны. Или более того – почему бы не сделать несколько современных зон как научно-внедренческого типа (по производству спутников, то есть с элементами научного обеспечения и передачи технологий), так и чисто промышленно-внедренческих. Может быть, даже две площадки. Это никак законом не ограничивается, понимание [со стороны чиновников среднего звена] в общем есть».

В качестве прототипов наноспутников предлагается использовать зарубежные образцы и отечественные спутники, например КА ТНС-0, созданный Российским НИИ космического приборостроения (РНИИ КП).

В рамках космического кластера предлагается, в частности, создать ОАО «Наноспутник», которое «собирает» несколько организаций. Сейчас ведутся предварительные переговоры с рядом предприятий, как отечественных, так и зарубежных (например, с представителями южнокорейских фирм).

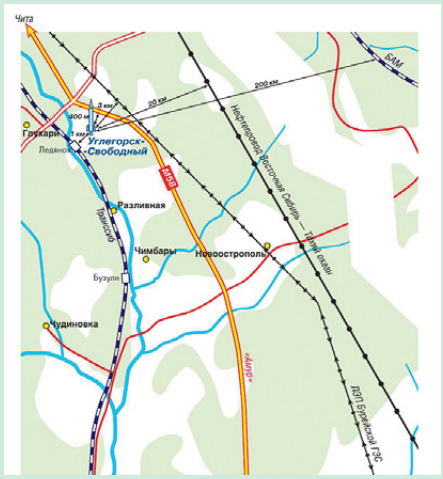
Безусловно, перспективы такого поворота событий выглядят привлекательно, но сразу же встает главный современный «русский вопрос»: «Где взять деньги?»

Создание полноценного космодрома, аналогичного Байконуру, Крупнов оценивает в 2.5 млрд $, и эти оценки кажутся несколько оптимистичными. Очевидно, сейчас такие деньги может дать только «казна»: частный российский бизнес не готов выделить столь значительные финансовые ресурсы.

Очевидно, что в случае привлечения только частных инвестиций речь может идти о поэтапной реализации проекта с объемом финансирования порядка сотен миллионов долларов.

По мнению Ю.В.Крупнова, дело не в недостатке денег (их сейчас в стране достаточно много), а скорее в отсутствии государственной воли. Поэтому основные надежды он связывает именно с частной инициативой.

«Я хочу сказать, что [даже] у наших олигархов «раннего ельцинского розлива» интерес к высоким технологиям уже появился, – сказал Ю.В.Крупнов. – Я знаю бизнесменов, которые еще в конце 2006 г. готовы были вкладывать деньги. Но им нужно понимать – куда и зачем. Я рассказываю о частном космодроме. Люди сразу говорят: «Готов за любые деньги!» Но для того, чтобы построить частный космодром, надо подготовить условия... а основная проблема – кадры».



▲ Район, прилегающий к космодрому, имеет развитую инфраструктуру

Возможно, потом уже к проекту может присоединиться и государство. «Я утверждаю, что если мы будем строить такой центр и правильно используем имеющийся потенциал, то можно будет говорить о какой-то обобщенной программе, которую В.В.Путин поручил Роскосмосу делать в декабре 2006 г.».

Безусловно, идея создания [или возрождения] еще одного российского космодрома заманчива, но пока она вызывает вопросов больше, чем имеется ответов.

Фотографии из архива Ю.В.Крупнова

Е.Бабичев специально для «Новостей космонавтики»

Три малые планеты названы в честь космодрома Плесецк

В Циркуляре малых планет Всемирного астрономического союза от 2 апреля 2007 г. опубликованы сообщения о присвоении имен трем ранее открытым астероидам.

★ (12219) Grigor'ev = 1982 SC_8

Михаил Григорьевич Григорьев (1917–1981 гг.) – первый начальник (1957–1962 гг.) объекта «Ангара», известного сегодня как космодром Плесецк. Под его руководством и благодаря его воле в таежной местности Севера СССР в короткие сроки была построена первая в мире база межконтинентальных баллистических ракет, ставшая в 60-е годы самым работающим космодромом мира.

★ (11824) Alpaidze = 1982 SO_5

Галактион Елисеевич Алпаидзе (1916–2006 гг.) – начальник испытательного полигона – нынешнего космодрома Плесецк – в 1963–75 гг. Под его руководством полигон развернул активную испытательную деятельность и стал самым загруженным космодромом мира.

★ (16358) Plesetsk = 1976 YN_7

Космодром Плесецк основан в 1957 г. как первая в СССР база межконтинентальных баллистических ракет. В конце 60-х годов XX века уже в качестве испытательного полигона он переключил на себя основную нагрузку в СССР по запускам искусственных спутников Земли. За полвека активной деятельности с его пусковых установок запущено около 2000 спутников – третья часть всех космических аппаратов мира.

Эти астероиды были открыты в 1976 и 1982 гг. в Крымской астрофизической обсерватории легендарными астрономами – специалистами по малым планетам Николаем Степановичем и Людмилой Ивановной Черных.

«...Не является абсолютно невозможным», или Hayabusa идет к Земле!

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

25 апреля японские операторы, буквально вытащившие «с того света» тяжело раненную японскую межпланетную станцию Hayabusa («Сокол»), дали ей команду начать штатный разгон на электрореактивных двигателях. Если на борту не произойдет новых неполадок, Hayabusa должна вернуться на Землю 10 июня 2010 г., доставив образцы грунта астероида.

Напомним вкратце хронологию событий. 26 ноября 2005 г. после длительного совместного полета и дистанционного исследования небольшого астероида Итокава (*НК* №1, 2006) японская станция выполнила посадку на его поверхность и попытку забора грунта. До сих пор достоверно не известно, удалась ли эта попытка, так как часть записанных на борту данных была утрачена в ходе тяжелой аварии с потерей гидразина из баков бортовой двигательной установки, случившейся всего через несколько часов после посадки.

При устранении последствий аварии 26 ноября произошла новая беда: 8 декабря нарушилась ориентация аппарата и была потеряна связь с ним, которую удалось восстановить лишь 26 января 2006 г. За эти два месяца состояние станции резко ухудшилось: из баков вытек еще и окислитель, а аккумуляторная батарея оказалась полностью разряженной, да еще и закороченной в нескольких местах. К этому следует добавить неисправность системы ориентации КА – два из трех маховиков, предназначенных для трехосной ориентации «Хаябусы», вышли из строя еще перед посадкой.

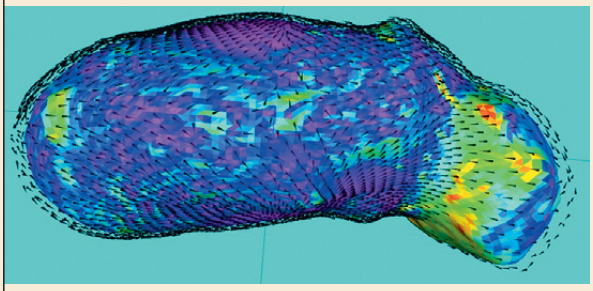
Казалось, все кончено – но японцы и не собирались сдаваться! Апрель и май 2006 г. ушли на восстановление ориентации и сушку аппарата. В конце апреля были опробованы и найдены исправными два из четырех электрореактивных двигателя (B и D). В мае был опробован режим пассивной стабилизации вращением с использованием давления солнечного света на панели солнечных батарей. Определили параметры орбиты станции – без этого о возвращении к Земле можно было бы забыть.

Самой сложной была процедура заряда частично закороченной аккумуляторной батареи. Без нее было бы невозможно выполнить ряд операций, и в частности – перегрузку ловушки для образцов в возвращаемую капсулу; в свою очередь, без этого не имело смысла бороться за возвращение на Землю. Из 11 элементов литий-ионной батареи четыре (№1–4) оказались неисправными, а семь (№5–11) – пригодными к работе. Их зарядка на минимальном уровне тока началась 12 июля и продолжалась исключительно в зонах радиовидимости до 4 сентября. Параллельно на Земле велась зарядка аналогичной преднамеренно закороченной батареи; затем ее испытали под нагрузкой и убедились, что опасность взрыва невелика. Все это позволило провести 13–14 января 2007 г. прогрев элементов привода, после чего 17–18 января приемное устройство (хочется надеяться, что все-таки – с образцами) было закрыто и перемещено в возвращаемую капсулу.

Тем временем в октябре 2006 г. на борту была зафиксирована новая неисправность – отказ одной из цепей нагревателей ЖРД ориентации с возможным замерзанием остатков топлива. 16 декабря был сделан их прогрев для выпаривания остатков, чтобы избежать внезапного испарения и сбоя ориентации в будущем. Дело в том, что станция стабилизируется истечением ксенона через газовые сопла нейтрализаторов. При этом создаются очень слабые реактивные моменты, и более или менее серьезное возмущение скомпенсировать просто нечем. В процессе выпаривания аппарат слегка «вихлялся», но с этим удалось справиться. 22 декабря станция построила новую ориентацию, использовав для этого сопла с ксеноном.

В конце сентября 2006 г. станция прошла афелий (1.7 а.е.) в режиме закрутки. В ноябре Hayabusa приблизился к Земле менее чем на 1 а.е., а 23 декабря прошел точку противостояния. 10 января были вновь определены параметры орбиты КА. Включили звездный датчик, который не использовался 13 месяцев, – работает!

22 января на борт были заложены новые алгоритмы стабилизации (с использованием одного уцелевшего маховика Z и газовых сопел и с компенсацией возмущений за счет солнечного давления). В течение февраля и марта они проверялись и корректировались. Тестовые включения ЭРД проводились с 22 февраля по 2 марта с одним двигателем, а с 12 по 16 марта – с включением двух двигателей одновременно. Начиная с 20 марта проводился пробный разгон на двух двигателях: они включались на 24 часа, затем делалась остановка и настройка. К сожалению, 20 апреля увеличилось нейтрализующее напряжение на двигателе B и его пришлось остановить.



▲ Трехмерная модель формы и гравитационного поля астероида Итокава. Материал, из которого сложен астероид, имеет тенденцию «ползти» в направлениях, заданных местными вариациями гравитационного поля (черные стрелки)

25 апреля 2007 г. операторы перешли от экспериментов к штатной работе: в 14:30 JST (05:30 UTC) был включен один электрореактивный двигатель (D), и начался полет с постоянной малой тягой. В этот день станция находилась в 0.54 а.е. (81 млн км) от родной планеты и в 1.03 а.е. (154 млн км) от Солнца. Hayabusa все еще движется по орбите, близкой к орбите астероида Итокава, но за счет работы ЭРД параметры ее будут медленно изменяться. В результате после двух витков вокруг Солнца аппарат должен быть выведен в нужный момент в точку пересечения с орбитой Земли, чтобы войти в атмосферу планеты и доставить свой груз в спускаемой капсуле в руки ученых.

Запасы ксенона на борту превышают 30 кг, в то время как для работы ЭРД по плану полета требуется менее 20 кг. Руководители проекта рассчитывают, что рабочего тела хватит даже с учетом расхода части его на ориентацию. Значительные опасения связаны с ресурсом самих двигателей: по состоянию на 25 апреля двигатель D проработал 11100 часов, двигатель B – 9600, двигатель C – 5500 часов. Двигатель A находится в резерве, но к нему есть замечания; двигатель C работал нестабильно, а у двигателя B отмечено ухудшение характеристик. Проектный ресурс двигателей составляет 14000 часов, и, если на пути к Земле будет использоваться только двигатель D, он должен будет проработать еще от 8000 до 10000 часов и превысить ресурс в полтора раза. Руководители полета считают, что из двигателей A и C вряд ли удастся «выжать» более чем по 1000 часов.

Связь с аппаратом поддерживается через малонаправленную антенну MGA со скоростью 32 бит/с. Остронаправленную антенну аппарат использовать не может: нет возможности обеспечить ее стабильную ориентацию на Землю.

Удастся ли «Хаябусе» добраться до Земли? Обещать этого руководители полета не могут. Как говорит менеджер проекта Дзюнъитиро Кавагути (Jun'ichiro Kawaguchi), «возвращение не является абсолютно невозможным».

Архив данных

Тем временем 24 апреля руководители проекта Hayabusa открыли доступ сторонних исследователей к архиву научных данных, полученных от приборов станции. Это более 1600 снимков камеры AMICA в видимом, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазоне, приблизительно 120000 спектров от спектрометра ближнего ИК-диапазона NIRS, около 15000 спектров рентгеновского флюоресцентного спектрометра XRS, примерно 1.7 млн измерений лазерного высотомера

LIDAR, а также данные о положении и ориентации станции. Адрес архива – http://hayabusa.sci.isas.jaxa.jp/.

Изучение данных «Хаябусы» принесло очень интересные результаты. Уже известно, что Итокава имеет низкую среднюю плотность (1.95 г/см^3) и представляет собой слабо связанное тело со значительными пустотами внутри. Недавно группа Хидеаки Миямото (Hideaki Miyamoto) и Роберта Гаскелла (Robert W. Gaskell), изучив высокодетальные снимки поверхности Итокавы, выявила упорядоченную ориентацию камней на его поверхности. Ученые полагают, что камни «выстраиваются» в ходе миграции вдоль поверхности астероида в направлении, задаваемом местными аномалиями силы тяжести, а движущей силой этой миграции являются столкновения астероида с мелкими метеороидами. Можно сказать, что материал астероида в определенных условиях ведет себя подобно жидкости.

Этот же процесс приводит и к сегрегации материала по размеру: около 20% поверхности Итокавы покрыто самыми мелкими камнями (менее 1 см) и представляет собой гладкие «моря». В целом же на Итокаве преобладают довольно крупные камни и почти нет мелкой фракции, найденной на Эросе американской станцией NEAR. Причиной является слишком малый размер астероида: мелкие частицы, получив при столкновении скорость всего 0.1–0.2 м/с, покидают его навсегда.

Установлено также, что поверхность Итокавы сильно изменена «космическим выветриванием» – ударами мельчайших частиц пыли и энергичных ионов. Эта постоянная бомбардировка вызывает испарение поверхностного слоя и повторное осаждение материала в виде тонкой пленки, которая меняет оптические свойства астероида. Места, подверженные такому выветриванию, становятся более темными, а их спектр сдвигается в сторону длинных волн.

Именно это, по мнению Такахиро Хирои (Takahiro Hiroi) из Университета Брауна (США), приводит к различиям между наблюдаемыми в ближнем ИК-диапазоне спектрами астероидов класса S и широко представленных на Земле метеоритов хондритового типа. К примеру, найденный в Египте метеорит Альтаамеем (хондрит типа LL) после «поправки на выветривание» оказался почти идентичен Итокаве по спектральным характеристикам.

Hayabusa, дубль два

Руководители проекта Hayabusa надеются изготовить и запустить в 2010–2011 гг. второй аппарат аналогичной конструкции с внесением усовершенствований по результатам полета первого. Этот второй аппарат также предполагается использовать для доставки грунта с астероида, сближающегося с Землей, но на этот раз будет выбран астероид спектрального класса C, а не S, как Итокава.

Кроме того, рассматривается возможность создания более сложного аппарата, способного взять колонку вещества астероида и тщательно исследовать район забора грунта. Более того, по замыслу японских специалистов, такой КА сможет в одном полете взять грунт с двух астероидов.

По материалам ISAS, Университета Брауна и Токийского университета

MGS погубила ошибка операторов

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

13 апреля NASA опубликовало предварительные выводы комиссии, расследовавшей обстоятельства потери связи с американской АМС Mars Global Surveyor (MGS). За восемь лет своей работы на орбите вокруг Марса этот аппарат внес выдающийся вклад в исследование Красной планеты. 2 ноября 2006 г. он попал в аварию (*НК* №1, 2007) и погиб из-за ошибки, допущенной пятью месяцами раньше при обновлении бортового ПО.

Комиссия под председательством Долли Перкинс (Dolly Perkins), заместителя директора Центра космических полетов имени Годдарда по техническим вопросам, установила последовательность событий, приведших к аварии.

В июне 2006 г. были внесены изменения в две копии данных бортового компьютера, целью которых было уточнить параметры ориентации остронаправленной антенны HGA в аварийных ситуациях. Дело в том, что за девять месяцев до этого, в сентябре 2005 г., одна из уставок была записана в разное время и с разной точностью. Впоследствии расхождение между двумя таблицами было обнаружено, и, хотя практического значения оно не имело, было решено записать два идентичных числа. Но при этом была допущена ошибка: новые (одинаковые) значения были записаны в память компьютера по неправильным адресам. В результате не только были запорчены параметры ориентации антенны, но и оказались сняты пределы перемещения солнечных батарей.

2 ноября 2006 г. аппарат получил серию команд на поворот солнечных батарей с целью поддержания теплового режима. Команды эти, очевидно, содержали ошибку, которая не была выявлена бортовым компьютером из-за того, что в июне были запорчены данные о предельно допустимых величинах поворота панелей. При исполнении команд привод достиг физических пределов перемещения, о чем MGS выдал серию аварийных сигналов, принятых на Земле в заранее запланированном 13-минутном сеансе связи. Из них был сделан вывод, что привод одной из двух солнечных батарей отказал, что аппарат переключился на запасной контроллер привода, и что в таком режиме батарея может нормально вращаться. Полученные данные не указывали на аварийную ситуацию, требующую немедленных действий.

В очередном сеансе связи через два часа нормальный сигнал с борта получен не был. (Позже было установлено, что он все-таки был записан случайно в ходе заранее запланированного радиоэксперимента, через несколько часов после аварии, однако уровень сигнала был недостаточным для приема по штатной схеме управления.)

В ходе расследования стало ясно, что после последнего нормального радиоконтакта и переключения на резервный привод СБ (которого в действительности не требовалось) аппарат осуществил предусмотренный в таких случаях переход в защитный режим. Но построенная ориентация была неудачной: одна из двух аккумуляторных батарей (АБ) оказалась под прямыми солнечными лучами. Программа осуществления защитного режима не предусматривала такой возможности и не проверяла безопасность построенной ориентации с точки зрения теплового режима. Кроме того, из-за июньской ошибки ориентация антенны HGA была неправильной, и аппарат не мог донести информацию о своем состоянии до операторов на Земле. Если бы они знали обстановку, они могли бы выдать на борт срочные команды и спасти станцию.

Температура освещенной Солнцем АБ стала расти. Программное обеспечение подсистемы электропитания воспринимало этот рост как сигнал превышения допустимого уровня заряда и на каждом последующем витке преждевременно прекращало дальнейший заряд. И хотя заряд второй АБ проводился нормально, потребление мощности системами КА было выше темпов заряда. В результате уже через 5–6 витков (10–12 часов) после начала аварии степень разряда обеих АБ стала такой, что MGS более не мог поддерживать свою ориентацию и передавать радиосигналы.

Лишь 4 ноября группа управления Lockheed Martin осознала, что аппарат попал в беду, объявила аварийную ситуацию и затребовала дополнительные ресурсы Сети дальней связи. Но было уже поздно, и многократные попытки войти в связь с аппаратом или заставить выполнять команды Земли «вслепую» не имели успеха. 28 января 2007 г. попытки «оживления» станции были прекращены.

Комиссия отметила, что разработчики ПО для MGS действовали в соответствии с установленными правилами, но эти правила оказались недостаточными для того, чтобы «поймать» критическую ошибку. Комиссия будет рекомендовать более тщательную проверку всех нетривиальных изменений в закладываемых на борт данных, а также проверку реализации защитных режимов на других аппаратах на предмет обеспечения приемлемого теплового режима.

По материалам JPL

NRO уходит – Саннивейл закрывается

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

23 апреля Космическое командование ВВС США объявило о завершении использования авиастанции Онизука (г. Саннивейл, Калифорния) в интересах Национального разведывательного управления NRO, ответственного за спутниковую разведку США.

Церемония прощания состоялась в марте под председательством директора NRO д-ра Дональда Керра (Donald Kerr). В ней приняли участие бывший директор NRO Джефф Харрис (Jeff Harris), заместитель командующего Космическим командованием ВВС генерал-лейтенант Фрэнк Клотц (Frank Klotz), руководитель Директората закупок и управления системами радиоэлектронной разведки бригадный генерал Ларри Джеймс (Larry James) и более 800 гостей. Д-р Керр поблагодарил персонал станции Онизука за выдающуюся роль в создании NRO и обеспечении безопасности США из космоса в течение 46 лет, за упорство в защите свободы и обеспечение «господствующей высоты» для США.

История космического центра в Саннивейле весьма интересна и лишь частично открыта: роль его в повседневной деятельности NRO не афишировалась. В определенной степени эта тема была освещена в серии давних публикаций по Космическому командованию США (*НК* №21-22, 1998; №2, №4 и №10, 1999). Напомним основные моменты этой истории.

Для первой американской системы спутниковой фоторазведки CORONA, спутники которой изготавливались компанией Lockheed и запускались под названием Discoverer, 15 августа 1958 г. был образован временный центр управления в Пало-Альто, Калифорния. 6 апреля 1959 г., вскоре после первого запуска, в составе ВВС было создано 6549-е испытательное крыло – часть для обеспечения управления КА CORONA, которую также разместили в Пало-Альто.

Вскоре оно было переименовано в 6594-е испытательное крыло по спутникам и 1 марта 1960 г. перебазировано в соседний городок Саннивейл, в 60 км к юго-востоку от Сан-Франциско. Здесь рядом с аэродромом Моффетт-Филд на приобретенном у Lockheed участке (4.6 га было куплено за символическую цену в 1 доллар) на перекрестке 237-го шоссе и Норт-Матильда Авеню решено было создать Центр испытаний ВВС. 7 июля 1960 г. эта территория получила официальное наименование – Зона испытаний спутников (Satellite Test Annex). К 1961 г. центру в Саннивейле были подчинены девять наземных станций связи и управления ВВС, с помощью которых велось управление военными спутниками.

Количество спутниковых систем, управляемых ВВС США, быстро росло, и центр испытаний, переименованный в 1965 г. в Центр управления спутниками ВВС (Air Force Satellite Control Facility, SCF), расширялся. ВВС приобрели у Lockheed еще 4.7 га, и в 1967–1968 гг. было построено обширное здание без окон, получившее «в народе» название «голубой куб» (Blue Cube). В период расцвета «космического» Саннивейла «голубой куб» был местом работы более чем для 1200 человек, осуществлявших функции связи и инфраструктурного обеспечения для различных организаций. Другими заметными сооружениями Центра стали две антенны спутниковой связи диаметром 18.3 м и антенна линии передачи данных диаметром 10.1 м.

С 1 января 1971 г. Зона испытаний спутников получила статус Станции ВВС США Саннивейл (Sunnyvale Air Force Station). 24 июля 1986 г. она была переименована в Станцию ВВС Онизука в память о подполковнике Эллисоне Онизуке, участнике первого военного полета шаттла, погибшем в составе экипажа Челленджера. В августе 1987 г. авиастанция Онизука была преобразована в авиабазу (Onizuka Air Force Base), но это наименование продержалось недолго: 24 января 1994 г. база стала авиастанцией Онизука (Onizuka Air Station), а с 4 февраля 2000 г. – вновь Станцией ВВС.

Центр SCF являлся частью Командования систем ВВС и входил в состав его организаций, ведавших разработкой космических и ракетных систем. В 1982 г. он управлял восьмью космическими комплексами, в состав которых входило примерно 40 КА. В это число не входили разведывательные аппараты; управление ими осуществляли подразделения NRO, часть которых также располагалась на авиастанции Онизука. Наименование и назначение этих подразделений было и остается засекреченным.

В 1979 г. министр обороны Гарольд Браун (Harold Brown) дал согласие на создание нового Объединенного центра космических операций CSOC (Consolidated Space Operations Center), в состав которого должны были входить центры управления военными спутниками и военными полетами шаттлов (последнее не было осуществлено). Строительство началось в мае 1983 г. в штате Колорадо, а в сентябре 1985 г. Центр CSOC на авиастанции Фолкон (с 1998 г. – авиабаза Шривер) вступил в строй и был включен в состав образованного в 1982 г. Космического командования ВВС США. Началась передача функций по управлению военными КА в CSOC, которая завершилась лишь в 1991 г.

Кроме того, 1 октября 1987 г. Командование систем ВВС передало 2-му космическому крылу на авиастанции Фолкон функции планирования работы и эксплуатации общепользовательских ресурсов Сети управления спутниками ВВС (Air Force Space Control Network, AFSCN). После этого Центр SCF на авиабазе Онизука был расформирован, и на его базе были образованы 2-я группа слежения за спутниками (2nd Satellite Tracking Group), подчиненная Космическому командованию ВВС, и Объединенный космический испытательный центр CSTC (Consolidated Space Test Center), оставшийся в составе Командования систем.

30 января 1992 г. 2-е космическое крыло было преобразовано в 50-е, а 2-я группа слежения за спутниками – в 750-ю (750th Space Group). В этот период общепользовательский элемент AFSCN состоял из двух центров управления (Фалкон и Онизука) и двух групп планирования в их составе, дублировавших и подстраховывавших друг друга, восьми станций слежения (Ванденберг, Нью-Гемпшир, Гавайи и Колорадо на территории США; Туле, Гуам, Оукхэнгер и Диего-Гарсия на зарубежных территориях и владениях) и средств связи. Конкретные задачи по планированию, задействованию, оперативному сопряжению и разрешению конфликтных ситуаций при использовании различных технических средств сети AFSCN решали 21-я эскадрилья космических операций на авиастанции Онизука (образована 1 октября 1991 г.) и 22-я эскадрилья космических операций на авиабазе Фолкон.

В 1995 г. Комиссия по передислокации и расформирова-

▲ Среди прочих задач Станция ВВС Онизука участвовала в обеспечении полетов космических кораблей Space Shuttle. Постоянным участником этих работ был Клифф Гейтвуд, который до 1988 г. проходил там службу, а затем работал на фирму-подрядчика. В июле 2005 г. он участвовал в работах по запуску «Дискавери» – своего 114-го шаттла

нию баз подготовила решение о реорганизации станции Онизука с целью экономии бюджетных средств. 25 июня 1999 г. 750-ю космическую группу расформировали, а ее функции по эксплуатации и применению средств сети AFSCN передали 50-й оперативной группе в составе 50-го крыла и оставшейся в Саннивейле 21-й эскадрилье космических операций. К ней же перешли и функции 5-й эскадрильи космических операций CSTS. Другое подразделение CSTC*, которое занималось управлением военно-экспериментальными аппаратами ВВС США, было перебазировано на авиабазу Фолкон. Все секретные подразделения станции Фолкон, за исключением одного, остались на месте, так как должны были продолжать решение своих задач по крайней мере до 2001 г. Стоимость перебазирования этого одного подразделения оценивалась в 80.2 млн $ и составляла 2/3 всех расходов на реорганизацию Онизуки (121.3 млн $). Численность работающих в Саннивейле уменьшилась примерно на 1100 человек.

8 ноября 2005 г. Конгресс утвердил новую рекомендацию Комиссии по передислокации и расформированию баз о закрытии Станции ВВС Онизука – как теперь стало ясно, ввиду приближающегося ухода оттуда NRO. В соответствии с этим решением 107 должностей военнослужащих и 171 должность гражданских служащих будут сокращены. 21-я эскадрилья и подразделение Агентства оборонных информационных систем, занимающееся спутниковой системой DSCS, будут переведены на авиабазу Лос-Анжелес. Территория в 23 акра (9.3 га) и здания площадью 57000 м^2 перейдут в распоряжение городского совета Саннивейла. Все работы, связанные с закрытием Онизуки, должны быть выполнены в период до 15 сентября 2011 г.

По материалам ВВС США

** В это время он именовался 2-м отрядом Центра космических и ракетных систем ВВС США.*

Пересмотрены условия аренды полигонов

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

20 апреля Президент РФ В.В.Путин подписал серию федеральных законов о ратификации протоколов между правительствами России и Казахстана о внесении изменений и дополнений в договоры об аренде Россией полигонов и объектов на территории Казахстана, а именно: объектов и боевых полей 4-го Государственного центрального полигона, Испытательного полигона Эмба, Испытательного полигона Сары-Шаган и объектов и боевых полей 929-го Государственного летно-испытательного центра. Законы были зарегистрированы под номерами 58-ФЗ, 59-ФЗ, 60-ФЗ и 61-ФЗ соответственно.

Российско-казахстанские договоры об аренде четырех полигонов и их объектов были заключены 18 октября 1996 г. и ратифицированы российской стороной 14 ноября 2002 г. Смысл протоколов, которые были подписаны в Москве 25 ноября 2005 г., состоит в пересмотре размера арендной платы за пользование полигонами, их объектами и боевыми полями, расположенными на территории Казахстана, а также условий и порядка осуществления расчетов. Как разъяснило Государственно-правовое управление Администрации президента, во всех случаях установлена фиксированная ставка годовой арендной платы в 2.33 доллара США за гектар и исключена оплата за использование полигона на компенсационной основе.

Изменение ежегодных сумм аренды полигонов и объектов после ратификации протоколов отражено в таблице. Новые ставки применяются с 1 января 2005 г.

Кроме того, протокол, утвержденный законом №58-ФЗ, зафиксировал изменение официального названия российского полигона в Капустином Яре – 4-й Государственный центральный межвидовой полигон.

Напомним, что Россия также арендует находящийся на территории Казахстана космодром Байконур, выплачивая арендную плату по фиксированной ставке 115 млн $ в год.

Полигон	Размер арендной платы, млн $ в год	
	Старый	Новый
4-й Государственный центральный межвидовой полигон	1.022	0.682
929-й Государственный летно-испытательный центр	1.814	4.454
Испытательный полигон Сары-Шаган	19.970	18.932
Испытательный полигон Эмба	4.694	0.718
Всего	**27.500**	**24.786**

Объединенный пусковой альянс переезжает

И.Черный.
«Новости космонавтики»

10 апреля представители совместного предприятия (СП) «Объединенный пусковой альянс» ULA* сообщили, что штаб-квартира СП будет располагаться в г. Сентенниал (пригород Денвера, Колорадо).

Предполагается, что переезд персонала в арендованное здание в Сентенниале, севернее ярмарки Парк-Мидоуз, начнется в мае. Руководство ULA смогло уговорить переехать в Колорадо примерно 390 сотрудников (главным образом инженеров) компании Boeing в Калифорнии. «Это составляет 43% из примерно 900 работников Boeing, которым было предложено переехать в Колорадо из Хантингтон-Бич», – сказала представительница ULA Джулия Эндрюс (Julie Andrews) на ежегодном Национальном космическом симпозиуме.

Этот результат считается большим достижением, так как в ULA считали, что не более 20–30% штатных сотрудников Boeing согласятся на переезд в Денвер. Примерно 1000 местных рабочих корпорации Lockheed Martin автоматически стали частью ULA, когда в декабре 2006 г. новое предприятие было открыто официально. По словам Эндрюс, в конечном итоге у ULA будет от 1500 до 1800 сотрудников в районе Денвера – в штаб-квартире в Сентенниале и поблизости.

До переезда руководство ULA размещалось в одном из офисов Lockheed Martin в округе Джефферсон (Jefferson County) штата Колорадо.

Холли Баумунк (Holli Baumunk), вице-президент по экономическим разработкам компании Metro Denver Economic Development Corp., говорит, что такое количество привлеченного персонала показывает положительную динамику экономического состояния штата Колорадо.

В декабре 2006 г. численность персонала ULA, «разбросавшего свои щупальца» от мыса Канаверал во Флориде до авиабазы ВВС Ванденберг в Калифорнии, составляла примерно 3800 человек. Это довольно много для американской компании.

По материалам Lochheed Martin и Boeing

** СП ULA (United Launch Alliance) создано компаниями Lockheed Martin и Boeing для оказания услуг при запуске правительственных ПГ (метеоспутников, разведчиков, аппаратов ДЗЗ и др., а также станций к планетам Солнечной системы) ракетами-носителями семейств Atlas и Delta. Основная заявленная цель создания ULA – уменьшение бюджетных издержек примерно на 150 млн $ за счет сокращения численности персонала и исключения дублирования. ULA начало работать в конце 2006 г. (НК №1, 2007, с.13).*

Контроль над космосом на высоте, или «Крона» в Зеленчуке

И.Маринин.
«Новости космонавтики»
Фото П.Шарова

▼ Вершина горы Чапал. Сооружение с оптическим телескопом (справа) и с аппаратурой пассивного канала автономного обнаружения (слева)

Впервые корреспонденты журнала «Новости космонавтики» побывали на закрытом объекте Системы контроля космического пространства.

Любая космическая держава, если она хочет сохранить этот статус не только в научном, но и в оборонном значении, приходит к пониманию необходимости вести наблюдение за космическим пространством.

Контроль космического пространства начинается с наблюдения за полусферой небосвода, обнаружения космических объектов и определения их траекторных параметров. Затем производится их фотографирование, то есть получение оптических изображений, которое позволяет определять внешний вид и параметры движения вокруг центра масс. Следующий этап контроля – определение и каталогизация отражательных характеристик космического объекта в дециметровом, сантиметровом и оптическом диапазонах волн. И как итог – распознавание объекта, выявление его принадлежности, назначения и технических характеристик.

Вот такой комплекс, который выполняет все эти функции, мы и посетили. Расположен он неподалеку от станицы Зеленчукская в Карачаево-Черкесии. Его полное наименование: радиооптический комплекс распознавания космических объектов «Крона». Как видно из названия, комплекс состоит из двух систем, работающих в оптическом и радиодиапазонах. На вершине горы Чапал, на высоте 2200 м над уровнем моря, расположены оптические средства системы, а ниже и в нескольких километрах от вершины – радиолокационные.

О назначении комплекса нам рассказал начальник штаба воинской части, обслуживающей систему, полковник Александр Геннадьевич Касаткин.

Оптические средства, естественно, расположены на вершине, где чище атмосфера и где ночей с чистым безоблачным небом значительно больше, чем на равнине. Весь комплекс называется лазерным оптическим локатором (ЛОЛ).

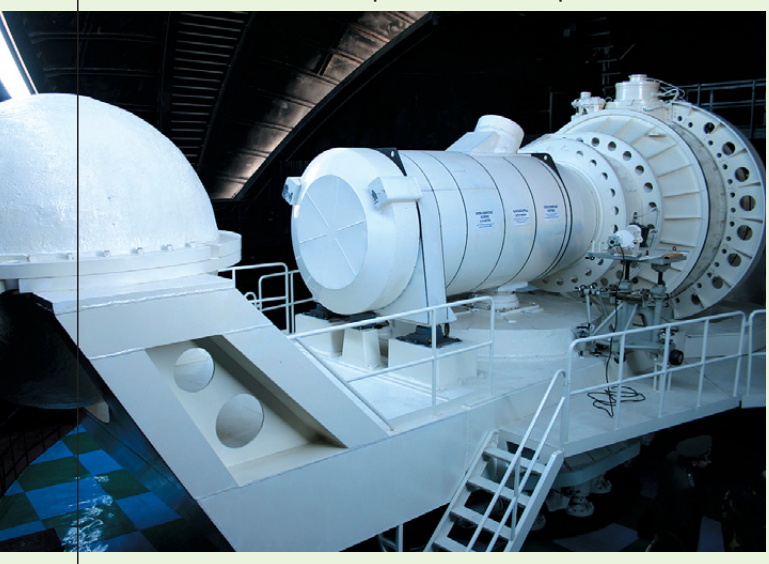
Главный инструмент – оптический телескоп с остронаправленной блендой – расположен в одном из сооружений в башне с открывающимся на время работы белым куполом.

Именно этот телескоп, работая в составе оптико-электронной системы, позволяет получать изображения космических объектов в отраженном солнечном свете. Сопровождение телескопом космического объекта обеспечивает получение информации для построения его орбиты. После компьютерной обработки данные поступают в Центр контроля космического пространства (ЦККП).

Сооружение с телескопом было разработано и построено еще в советское время, но из-за экономических проблем в стране строительство было заморожено и завершено уже Россией. В опытной эксплуатации эта часть оптического комплекса находится с мая 2005 г. (*НК* №7, 2005).

В настоящее время параллельно с плановой работой идет реконструкция устройства: меняется аппаратура управления и программное обеспечение, реконструируется поворотное устройство. Намечено улучшение условий работы персонала – созда-

▼ Оптический телескоп лазерного оптического локатора



▼ Астропавильон приемо-передающего канала лазерного оптического локатора

ние в комнатах управления оптимального микроклимата и многое другое.

Недалеко от большого телескопа находится сооружение, в котором расположена аппаратура пассивного канала автономного обнаружения (КАО) космических объектов. В отличие от телескопа, который управляется по заранее заданной программе и сопровождает предварительно выбранные в ЦККП объекты, оптические средства КАО реагируют на появление неизвестных объектов в своей области небесной сферы автоматически, определяют их характеристики и сравнивают с каталогом космических объектов.

Кроме того, при необходимости средства КАО разгружают приемный канал, когда на него поступает много целеуказаний.

Средства КАО автоматически обрабатывают информацию и передают ее в ЦККП.

Недостатком обоих оптических пассивных каналов являются ограничения по времени суток и по погоде. Работать они могут только в ночные часы и только при отсутствии облачности.

Этого недостатка будет лишен новый, остронаправленный приемо-передающий канал, который монтируется в соседнем сооружении. В отличие от пассивных каналов, обрабатывающих отраженный от объекта солнечный свет, этот канал будет сам излучать лазерный луч в сторону космического объекта, принимать и обрабатывать отраженный сигнал.

▲ Антенна радиолокационной станции канала «А»

Когда эта часть комплекса ЛОЛ заработает и войдет в систему, то вместе с пассивным оптическим каналом станет возможно получать оптическую координатную и некоординатную информацию об объекте со сверхвысоким разрешением.

Зона действия ЛОЛ – верхняя полусфера, ограниченная минимальным углом места 10° в пассивном и 30° в активном режиме. Емкость каталога отражательных характеристик – несколько десятков типов.

В нескольких километрах от вершины горы Чапал находится вторая – радиолокационная часть комплекса. Радиолокационная станция (РЛС) работает в дециметровом (канал «А») и сантиметровом (канал «Н») диапазонах. Зона действия – верхняя полусфера, радиус – 3500 км.

Канал «А» включает в себя приемо-передающую антенную решетку с электронным сканированием лучей и апертурой размером 20×20 м.

В канал «Н» входит приемо-передающая система, состоящая из пяти вращающихся параболических антенн, которые работают по принципу интерферометра, благодаря чему очень точно измеряются элементы орбиты космического объекта.

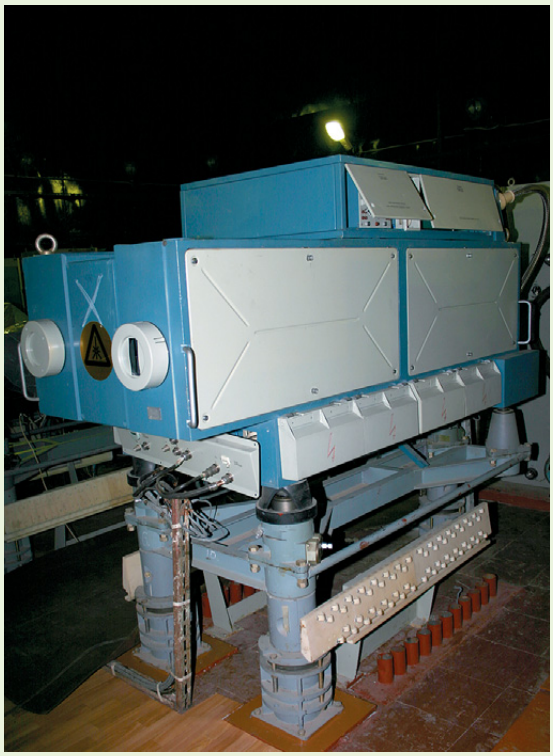
Вся система «Крона» работает при взаимодействии всех каналов: канал «А» РЛС обнаруживает объект и измеряет его орбитальные характеристики, благодаря которым канал «Н» наводится на заданную точку и выполняет свою работу. Одновременно по траекторным данным канала «А» РЛС начинает работать и оптический пассивный канал, собирая об объекте свою информацию. В результате мы получаем портрет объекта во всех необходимых диапазонах.

Комплексное управление ЛОЛ и РЛС осуществляется с Командно-вычислительного пункта (КВП), связанного непосредственно с Центром контроля космического пространства, куда передается информация для дальнейшей обработки и каталогизации.

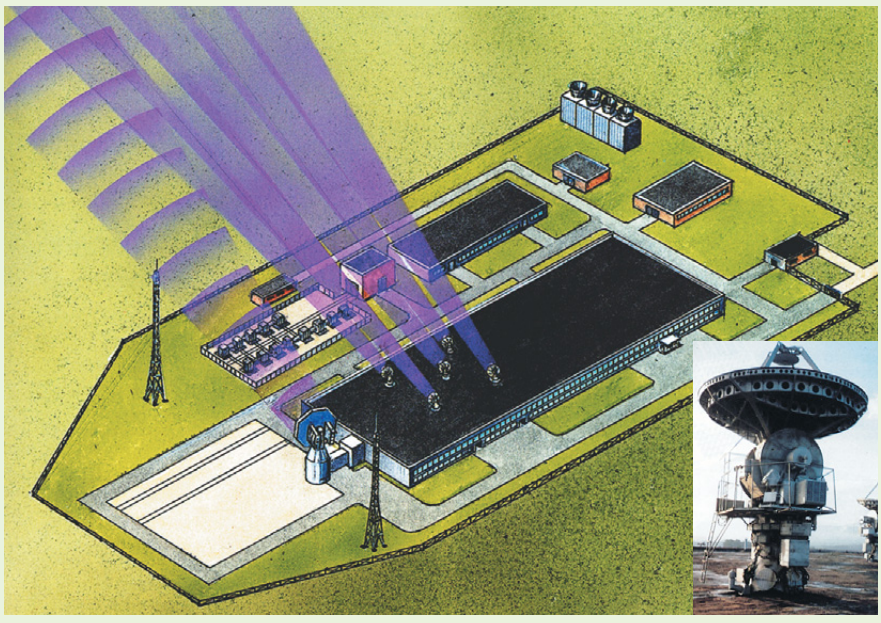
В заключение отметим, что другого комплекса, аналогичного по задачам и возможностям, в России не существует.

Вспомогательные источники:
Оружие России. Каталог. Том 5. Вооружение и военная техника Войск противовоздушной обороны. Военный парад, 1997. С. 68-71.

▼ Аппаратура приемо-передающего канала лазерного оптического локатора



▼ План двухканальной радиолокационной станции. Справа – одна из пяти приемо-передающих антенн комплекса



NFIRE: один маленький шаг к ПРО орбитального базирования

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

Американский спутник NFIRE, запущенный 24 апреля 2007 г. (см. с. 41), не всегда был столь «безобидным» военно-исследовательским аппаратом. Не является он и изолированной разработкой: у NFIRE есть «преемники». Поэтому, описав задачи данного проекта на день запуска, поговорим о его замысловатой истории и о месте в программах Агентства по противоракетной обороне (Missile Defense Agency, MDA) в целом.

Краткая история NFIRE

В июне 2001 г. избранный на свой первый срок президент Джордж Буш запросил у Конгресса в составе бюджета на 2002 ф.г. деньги для MDA на разработку средств перехвата МБР *на активном участке траектории*. Такой перехват очень выгоден: ракета еще не набрала свою максимальную скорость, все боеголовки остаются на ней, средства противодействия и преодоления ПРО не используются. В то же время он весьма сложен технически, так как активный участок весьма кратковременный – максимум пять минут, а перехватчик должен находиться вблизи места старта ракеты либо обладать способностью поразить ее с большого расстояния.

Финансирование через так называемый программный элемент 0603883C запрашивалось на три отдельных проекта средств перехвата морского, наземного и космического базирования, использующих принципы поражения прямым попаданием (кинетический перехватчик) или направленной энергией (лазер). В частности, администрация Буша запросила 190.0 млн $ на «проект 4040» перехватчиков космического базирования. Большая часть этих средств должна была пойти на подготовку эксперимента с космическим лазером, однако планировалось также подготовить и провести в 1-м квартале 2006 г. «космический эксперимент» SBX (Space-Based Experiment) с кинетическим поражением МБР на активном участке в реальной обстановке на фоне Земли. По его результатам предполагалось принять решение о целесообразности создания системы космических перехватчиков SBI (Space-Based Interceptor).

Конгресс выделил космический лазер в самостоятельный проект 4043 и дал на него втрое меньше запрошенного (что вскоре привело к прекращению работ), но при этом увеличил финансирование кинетического перехватчика космического базирования с 15.0 до 23.8 млн $. В феврале 2002 г. на очередной 2003 ф.г. на эту тему было запрошено уже 54.4 млн $, однако вскоре было решено упростить содержание эксперимента и приблизить его проведение.

В том же феврале 2002 г. Агентство по ПРО обратилось к промышленности с просьбой представить новаторские идеи в области защиты от баллистических ракет. Анализом предложений занимался заместитель начальника Управления перспективных систем MDA Гэри Пейтон (Gary E. Payton), в прошлом астронавт Министерства обороны США и участник полета шаттла 51-C. Одно из таких предложений привело к заключению контракта со Spectrum Astro Inc. на изготовление от одного до трех спутников NFIRE стоимостью по 65 млн $ для того, чтобы подтвердить выбранные MDA типы боевых элементов и датчиков для поражения МБР на активном участке траектории, а также для того, чтобы усовершенствовать системы управления и самонаведения перехватчиков наземного базирования.

Первичной информации о заключении контракта в августе 2002 г. не сохранилось, а известно о нем стало из статьи Джереми Сингера (Jeremy Singer) в Space News за 2 декабря 2002 г. Через месяц, 14 января 2003 г., было объявлено о выделении Spectrum Astro Inc. дополнительного контракта на 34.4 млн $ на работы по проекту NFIRE с января 2003 по 15 августа 2004 г. Еще через неделю, 21 января, стало известно о получении компанией Science Applications International Corp. (SAIC) дополнительного контракта на 12.3 млн $ на поставку прототипа комплекта датчиков для NFIRE.

Дж.Сингер со ссылкой на неназванного представителя MDA утверждал, что по результатам экспериментов не планируется развертывание оперативной системы поражения МБР из космоса. Это была правда: по итогам NFIRE планировалась новая серия более реалистичных экспериментов.

В проекте бюджета на 2004 ф.г., опубликованном в феврале 2003 г., появился новый программный элемент 0603886C «Перехватчики системы ПРО» (Ballistic Missile Defense System Interceptors), объединивший в себе работы по кинетическим перехватчикам наземного, морского и космического базирования. В его рамках было запрошено 81.6 млн $ на эксперимент NFIRE, включая средства на заказ самого аппарата, носителя для его запуска и двух ракет-целей для проведения испытаний.

▲ Первоначальный вариант КА NFIRE на виброиспытаниях

NFIRE должен был стартовать 15 июня 2004 г. На аппарате планировалось установить опытный мультиспектральный прибор, предназначенный для обнаружения и сопровождения запуска, наблюдения факела и корпуса ракеты, выбора места поражения и оценки его результатов. Вторым компонентом NFIRE должен был стать боевой элемент 2-го поколения (Generation 2 Kill Vehicle), предварительно испытанный в режиме зависания и представленный как «первый кинетический перехватчик, характеристики которого позволяют надежный перехват на активном участке». В качестве изготовителя боевого элемента была выбрана фирма Raytheon Systems Co. (г. Тусон, Аризона).

За год полета NFIRE планировались эксперименты не трех, как сейчас, а пяти типов:

① попутные цели – наблюдение запусков РН и МБР с минимального расстояния до 100 км (6–10 пусков), а также самолетов;

② целевые пролеты – один или два пуска с авиабазы Ванденберг с минимальной дальностью 20 км (сентябрь и декабрь 2004 г.);

③ поражение МБР – один пуск с дальностью пролета 4 км (февраль 2005 г.);

④ наблюдение целей на поверхности Земли, излучающих в ИК-диапазоне (2–4 цели);

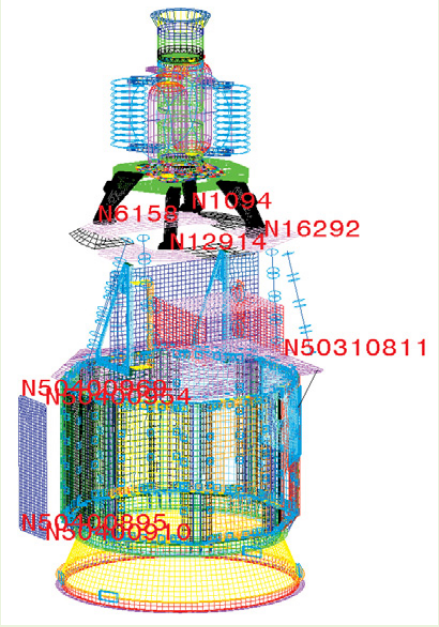
⑤ наблюдение пролета спутника.

Помимо этого, в бюджете на 2004 ф.г. запрашивалось 14.0 млн $ на начало работ по опытной платформе космических перехватчиков Space Based Test Bed. Предполагалось выбрать в 3-м квартале 2004 г. трех претендентов, а во 2-м квартале 2005 г. – головного подрядчика. Далее планировалось от трех до пяти запусков спутников-платформ; первый из них должен был стартовать в 3-м квартале и обеспечить первый перехват в 4-м квартале 2008 г.

Однако на 2004 ф.г. на NFIRE было выделено лишь 37.6 млн $, что привело к затягиванию работ, особенно по боевому элементу. В проекте бюджета на 2005 ф.г. (февраль 2004 г.) задача реального перехвата МБР была снята. Осталось лишь два целевых пролета, причем во втором из них перехватчик, стартовав с борта NFIRE, должен был лишь пройти вблизи ракеты-мишени и получить ИК-данные заключительного этапа наведения с субметровым разрешением. Запуск NFIRE был отложен до 4-го квартала 2005 г., а принятие решения о создании спутников следующего поколения – до начала 2008 г.

Лишь в марте 2004 г. Spectrum Astro начала сборку КА NFIRE на своем новом предприятии в г. Джилберт (штат Аризона), известном как «Фабрика будущего». Интересно отметить, что работы по созданию КА NFIRE курировал старший вице-президент Spectrum Astro по программам Скотт Йикел (G. Scott Yeakel), еще один бывший военный астронавт. Датчик TSP был изготовлен и испытан и, как считалось, подготовлен к установке на борт КА в июле 2004 г. Боевой элемент прошел тест в режиме зависания, и началась сборка его летного экземпляра.

Как раз в это время разразился скандал: 25 марта 2004 г. на заседании подкомитета по стратегическим силам Комитета по Вооруженным силам Сената схлестнулись конгрессмен-демократ Дэниел Акака (Daniel Akaka) и заместитель министра ВВС Питер



▲ Компьютерная модель первого варианта NFIRE с боевым элементом второго поколения

Титс (Peter B. Teets). Акака потребовал объяснить, действительно ли испытываемые в полете NFIRE технологии могут быть использованы при создании оружия космического базирования и какие имеются гарантии от действительного создания такого оружия.

Титс был вынужден подтвердить, что разрабатываемые возможности могут быть использованы, если будет принята соответствующая концепция применения вооружений. «Однако сейчас, насколько мне известно, такая концепция не рассматривается, и датчик NFIRE действительно будет лишь датчиком, который должен… детально рассмотреть инфракрасный факел», – сказал он.

По следам этого заседания 30 марта ABC News опубликовала статью Марка Лальянилья (Marc Lallanilla), в которой проект NFIRE характеризовался как «переход Рубикона в милитаризации космоса». И хотя автор до того никогда не обращался к теме ПРО и не вполне владел материалом (в частности, он не видел разницы между поражением ракеты на активном участке и поражением спутника, совершающего пассивный полет), статья наделала много шума. Несколько видных конгрессменов-демократов выразили протест и потребовали от Пентагона официальных разъяснений по поводу разработки космических вооружений.

По всей видимости, именно публичные протесты побудили MDA вообще отказаться от размещения боевого элемента на КА NFIRE. Официально, однако, это было оформлено как рекомендация независимой комиссии, с которой агентство согласилось летом 2004 г. с такой мотивировкой: «Это позволит существенно сократить стоимость эксперимента и задержку сроков его реализации, решив в то же время все основные задачи».

Запрос на проект NFIRE на 2005 ф.г. был удовлетворен в полном объеме – 68.0 млн $. На 2006 ф.г. администрация просила всего 13.7 млн $, поскольку рассчитывала провести пуск в 1-м квартале 2006 г. В это время, однако, «подоспела» германская инициатива с лазерным передатчиком, который еще надо было изготовить и испытать в составе аппарата, что повлекло задержку пуска NFIRE до сентября 2006 г.

При утверждении бюджета на 2006 ф.г. Конгресс перенес финансирование NFIRE из темы «Перехватчики» в раздел по перспективным технологиям (программный элемент 0603175C). При подготовке проекта бюджета на 2007 ф.г. выяснилось, что заложенные на NFIRE средства (10.8 млн $) совершенно недостаточны, и еще 25.2 млн $ были добавлены в программный элемент 0603893C, через который финансируется Система космического наблюдения STSS. Это позволило наконец назвать в мае 2006 г. дату старта NFIRE, которая оказалась реальной: апрель 2007 г.

Между прочим, 19 сентября 2006 г. компании General Dynamics C4 Systems Inc. был выдан дополнительный контракт на 11.1 млн $ на покрытие издержек, связанных с задержкой пуска NFIRE *по вине правительства*. Фактическая поставка полезной нагрузки состоялась во 2-м (TSP) и 4-м (LCT) кварталах 2006 г., а старт был выполнен в апреле 2007 г., почти на три года позже первоначально запланированного.

Проект NFIRE, имеющий ныне номер 0516, будет финансироваться еще два года: на 2008 ф.г. запрошено 11.871 млн $, а на 2009 ф.г. требуется еще 8.980 млн $.

Космический перехватчик жив

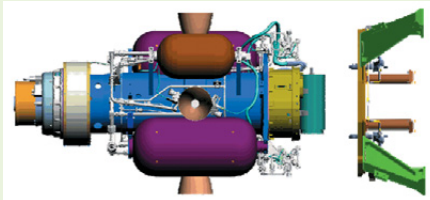
Сама же тема перехватчиков космического базирования после 2003 г. не имела финансирования, но MDA никогда от нее не отказывалось. Всякий раз, когда об этом заходила речь, руководитель Агентства по ПРО генерал-лейтенант Генри Оберинг (Henry A. Obering III) твердил одно и то же: прежде чем принимать решение о создании космического эшелона перехватчиков МБР, нужно выяснить – возможен ли перехват. Конгресс не возражал, и в 2005 г. даже дал официальное согласие на окончание разработки боевого элемента, который ранее был снят с борта NFIRE.

В феврале 2007 г. Агентство по ПРО впервые после четырехлетнего перерыва запросило средства на новый космический эксперимент. В бюджете появился программный элемент 0306895C, куда были включены два проекта, выполняемые под руководством Центра космических приложений MDA (MDA Space Applications Center of Excellence), – экспериментальный NFIRE и следующий за ним проект 0517, или Space Test Bed (STB).

Запрошенные на STB суммы пока невелики – 10.0 млн $ в 2008 ф.г., по 15 млн в 2009 и 2010, 25 млн в 2011 ф.г. – и предназначены для планирования, анализа, разработки концепции использования орбитальных перехватчиков и демонстрации компонентов. Лишь начиная с 2012 ф.г. на этот проект предполагается расходовать по 100 млн $ и более, что позволит приступить к проектированию и изготовлению изделий.

Объективным достоинством системы перехвата космического базирования, согласно материалам обоснования проекта бюджета на 2008 ф.г., является возможность поражения баллистических ракет вне зависимости от размера страны-противника, от времени запуска и от траектории ракеты. Принятые ранее к реализации кинетические перехватчики наземного базирования KEI (Kinetic Energy Interceptor) и самолетный лазер ABL (Airborne Laser) имеют ограничения по районам развертывания и патрулирования. В то же время дальность действия космических перехватчиков МБР невелика, и для гарантированного поражения большого количества ракет потребовалось бы огромное количество перехватчиков. Авторы проекта полагают,

▲ Концепция системы ПРО США предусматривает поражение баллистических ракет и боеголовок на активном участке полета ракеты, на среднем (заатмосферном) и на конечном этапе. Перехватчики космического базирования в нее пока не включены, но соответствующие эксперименты планируются



▲ Боевой элемент и система отделения, которые так и не появились на борту NFIRE

что оптимальным для глобальной защиты от баллистических ракет как «стран-изгоев», так и «почти равных» противников является сочетание перехватчиков наземного и космического базирования.

Наиболее подробная информация о космическом эшелоне перехвата была включена в проект бюджета на 2006 ф.г. Тогда предполагалось уже в 1-м квартале 2008 г. выбрать две-четыре фирмы для конкурсной проработки, а через год заключить контракт с головным подрядчиком на разработку и испытания системы. Интересно ознакомиться с дальнейшими планами двухлетней давности (не забывая при этом, что финансирование их отложено еще по меньшей мере на 4 года).

Космический эшелон предполагалось строить на базе перехватчика KEI, датчиков и системы управления, боевого применения и связи, создаваемых для системы ПРО мобильного (наземного и морского) базирования. Важно отметить, что боевой элемент (Kill Vehicle) этой системы разрабатывается как универсальный и многорежимный: он должен иметь возможность поражения и ракеты на активном участке, и боеголовки в пассивном полете (на среднем участке траектории). Для этого он оснащается датчиком усовершенствованного типа, способным (в отличие от испытываемого на NFIRE) сопровождать как ракету с горячим факелом, так и пассивную и холодную боеголовку.

Подрядчик по космическому эшелону должен был разработать космическую платформу – носитель боевых элементов, модернизировать систему управления кинетическими перехватчиками, создать бортовые двигательные установки с необходимыми характеристиками и провести испытания боевого элемента в космосе. Программа летных испытаний должна была включать запуск пяти КА – перехватчиков космического базирования и поражение ракет с дальностью от средней до межконтинентальной.

Эти работы предполагалось закончить в 2015 ф.г. и приступить с 2016 ф.г. к производству и развертыванию «ограниченной группировки» орбитальных перехватчиков. В дальнейшем ее предполагалось расширить до 50–100 единиц, что обеспечивало бы «редкую защиту» против МБР. В материалах бюджетного запроса говорилось также, что аналогичная по численности группировка могла бы обеспечить поражение ракет средней и межконтинентальной дальности на среднем участке траектории. По-видимому, речь шла об одной и той же группировке с многорежимными боевыми элементами.

Следует заметить и еще одну деталь, не оговоренную в документе: орбитальный перехватчик, способный поразить пассивную боеголовку, может уничтожить и движущийся с близкой скоростью и на той же высоте спутник. Таким образом, два года назад речь шла о создании группировки орбитальных перехватчиков, *способной поражать как ракеты, так и спутники*.

В настоящее время численность и сроки создания такой группировки не называются, но это вряд ли возможно ранее 2019–2020 гг. без существенного изменения приоритетов и перераспределения финансирования – если, конечно, такое финансирование не будет идти через закрытые статьи бюджета MDA.

По материалам
NASA, WFF, MDA, OSC, General Dynamics

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

Самое дорогое: EELV, NPOESS, GPS

9 апреля Министерство обороны США опубликовало очередной отчет об ожидаемой стоимости приобретаемых систем вооружения – по состоянию на 31 декабря 2006 г. Отчет содержит суммарную стоимость 89 несекретных программ закупок вооружений и данные по каждой программе, включая первоначально установленную и современную оценку стоимости, а также количество закупаемых изделий.

Среди шести космических программ ВВС США, представленных в отчете, дороже всего обойдется закупка носителей семейства EELV у компаний Lockheed Martin и Boeing – что неудивительно с учетом масштабов сделки. В 1995 г. планировалось закупить 181 ракету общей стоимостью 13116.6 млн $ в тогдашних ценах (что сегодня соответствует 17347.8 млн $). В сентябре 2006 г. объем закупки составлял 138 единиц суммарной стоимостью 31903.0 млн $, но сейчас увеличился до 35728.9 млн $. В основном это обусловлено увеличением стоимости закупки 3-й партии РН EELV – сразу на 3943.5 млн $. Теперь даже с учетом инфляции стоимость программы превышает первоначальную более чем вдвое, а в расчете на один носитель – в 2.7 раза. Один экземпляр EELV в среднем «потянет» на 258.9 млн $ в текущих ценах.

Главным «героем» среди спутниковых систем, как и год назад (*НК* №6, 2006), остается объединенная военно-гражданская полярная метеосистема NPOESS, создаваемая в соответствии с распоряжением президента Клинтона (май 1994 г.). По состоянию на 2002 г. на нее просили 5538.0 млн $, на которые должны были быть разработаны, изготовлены и запущены шесть метеоспутников. К концу 2005 г. стоимость программы, финансируемой на паритетных началах ВВС США и Национальным управлением по океанам и атмосфере Министерства торговли, подскочила до 13810.2 млн $, и к ней был применен механизм сертификации в соответствии с законом Нанна-МакКёрди. В результате в июне 2006 г. были пересмотрены объем закупок, даты запусков, состав бортовой аппаратуры КА.

Стоимость программы удалось сократить до 11160.6 млн $ за счет отказа от установки на КА конического сканирующего микроволнового прибора CMIS (Conical Scanning Microwave Imager/Sounder) и семи других датчиков (экономия 570.6 млн $ на разработке и 292.1 млн $ на производстве), реструктуризации проектных работ (506.2 млн $) и закупок (772.2 млн $), а также сокращения количества спутников с шести до четырех (594.5 млн $).

При этом первый запуск был отложен с 2010 на 2013 ф.г., а дата начальной оперативной готовности – с 2011 на 2016 ф.г. Вместо CMIS решено разработать менее сложный и дорогостоящий прибор MIS, который будет устанавливаться начиная со второго экземпляра NPOESS. Для семи остальных приборов предлагается искать внешних спонсоров.

В итоге четыре метеорологических спутника NPOESS обойдутся бюджету США по цене в 2.79 млрд $ за штуку. Между прочим, это соответствует бюджету Роскосмоса за два с половиной года, а программа NPOESS в целом – всей Федеральной космической программе России на 2006–2015 гг.!

Существенные изменения произошли и в навигационной программе GPS. В сентябре 2006 г. объем заказа составлял 40 аппаратов, в том числе 21 спутник GPS IIR и 19 спутников GPS IIF общей стоимостью 7822.3 млн $. По состоянию на 31 декабря, он был сокращен до 33 аппаратов, но их общая стоимость уменьшилась лишь незначительно: до 7724.9 млн $. Отменены были поставки аппаратов GPS IIF с серийными номерами от 13 до 19, планировавшиеся на 2008–2009 ф.г.

Уже изготовленные аппараты GPS IIR (восемь последних в серии) и GPS IIF (шесть первых) проходят модернизацию. Их бортовая аппаратура дорабатывается с тем, чтобы передавать дополнительный военный сигнал и второй гражданский сигнал, а на GPS IIF – еще и третий гражданский сигнал. Еще шесть КА GPS IIF будут сразу изготовлены в модернизированном варианте. До недавнего времени сроком готовности к запуску первого КА GPS IIF был ноябрь 2006 г., однако в июне его передвинули на январь 2009 г.

Работы над аппаратами GPS III, которые будут иметь увеличенную мощность навигационных сигналов и передавать новый гражданский сигнал, совместимый с европейской системой Galileo, еще не вышли из стадии проработки концепции (фаза А), поэтому в перечень закупаемых систем они не попали. Тем не менее известно, что от 2006 ф.г. и до запуска первого аппарата в 2013 ф.г. на разработку этой системы планируется потратить 4667.227 млн $. Вся производственная программа по КА и создание сегмента управления нового поколения будет разделена на несколько блоков. Пока запланирован заказ 10 аппаратов: двух в 2011, четырех в 2012 и четырех в 2013 ф.г.

По материалам МО США

X конференция Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского

А.Железняков специально для «Новостей космонавтики»

4 апреля 2007 г. в Москве в здании Роскосмоса состоялась X конференция Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского (РАКЦ). Были подведены итоги деятельности РАКЦ в 2006 г., рассмотрены задачи на 2007 г. и новая структура Академии, заслушан отчет ревизионной комиссии. Кроме того, состоялись довыборы членов ревизионной комиссии и выборы новых членов РАКЦ.

Как отметил президент РАКЦ А.С.Коротеев, в течение года, прошедшего после предыдущей конференции, проводилась работа, направленная на повышение авторитета и результативности деятельности Академии. В частности, разработан и утвержден новый Устав РАКЦ, полностью соответствующий действующему Гражданскому кодексу РФ.

Научно-техническая деятельность Академии в первую очередь была направлена на выполнение соглашений о сотрудничестве в области космической деятельности с Роскосмосом и Космическими войсками (КВ) РФ. В рамках этих соглашений был выполнен большой объем НИР, выпущено 26 научно-технических отчетов (НТО) по Федеральной космической программе (сумма договоров составила 12.5 млн руб.) и 11 НТО по Программе вооружения (сумма договоров составила 10 млн руб.). Развивалось международное сотрудничество, хотя, по словам А.С.Коротеева, это направление деятельности Академии еще только начинается.

Много внимания уделялось вопросам подготовки кадрового потенциала отрасли. В отчетном периоде были сформулированы основные направления образовательной космической программы, проанализировано состояние просветительской и образовательной информационной среды в области космической деятельности России. Разработан вариант методики обучения школьников основам космонавтики.

В качестве основных задач на 2007 г. президент РАКЦ назвал следующие:

① Выполнение на высоком научно-техническом уровне научно-исследовательских работ в соответствии с Соглашением о сотрудничестве с Роскосмосом и КВ РФ.

② Выход Академии на новый уровень взаимодействия с Роскосмосом и КВ, а именно действенное, активное участие в формировании стратегических задач развития российской космонавтики и осуществление экспертизы важнейших космических проектов.

③ Завершение формирования оптимальной организационной структуры Академии, обеспечивающей ее эффективное функционирование, завершение анкетирования членов Академии и выпуск справочника РАКЦ.

④ Расширение взаимодействия с организациями в районах Урала, Сибири, Дальнего Востока.

⑤ Активизация международной деятельности, участие в международном Астронавтическом конгрессе 2007 г.

⑥ Активное участие совместно с РАН, вузами и другими организациями в юбилейных мероприятиях, посвященных юбилейным датам 2007 г.

В конференции принял участие руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов. Он изложил задачи ракетно-космической отрасли на перспективу до 2015 г. и обозначил роль РАКЦ в решении этих задач. А.Н.Перминов предложил Академии своей деятельностью всемерно повышать престиж ракетно-космической отрасли и авторитет космических специальностей с целью более широкого привлечения в отрасль молодых специалистов.

В обсуждении доклада А.С.Коротеева участвовали М.И.Маленков, Е.П.Левитан, В.А.Меньшиков, С.А.Жуков, В.Р.Хачатуров, О.М.Алифанов, Б.И.Кантемиров.

Конференция одобрила деятельность РАКЦ в 2006 г., утвердила перечень задач на 2007 г., новую структуру Академии (см. схему) и отчет ревизионной комиссии.

Выборы новых членов РАКЦ впервые проводились на конкурсной основе. В действительные члены Академии избраны 68 человек. Еще 70 человек избраны членами-корреспондентами РАКЦ, трое – иностранными членами Академии.

В заключение академик РАН Э.М.Галимов сделал научный доклад «Проблемы изучения и освоения Луны», в котором ознакомил присутствующих с последними данными о естественном спутнике Земли.

Лучшие интернет-ресурсы о космосе и об астрономии. Итоги конкурса ЗАРЯ-2006

А. Железняков специально для «Новостей космонавтики»

Уже несколько лет во Всемирной сети с успехом работает проект «AstroTop России» (www.astrotop.ru), призванный развивать и популяризировать астрономию и космонавтику посредством пропаганды астрокосмосайтов и поднятия их уровня. Авторами проекта стали сотрудники астрономических, образовательных и ракетно-космических организаций России. На сегодняшний день в «AstroTop России» зарегистрировано более тысячи сайтов, и он является наиболее полной из существующих баз данных русскоязычных интернет-ресурсов по астрономической и космической тематике.

Ежегодно в рамках проекта проводится конкурс среди астрокосмосайтов с целью определения лучших ресурсов по итогам года. Не стал исключением и нынешний год, когда состоялся конкурс «Звезды АстроРунета и Я-2006» (ЗАРЯ-2006). К определению лучших ресурсов были привлечены сотни экспертов из среды астрономов-профессионалов, работников ракетно-космической отрасли России, любителей астрономии, журналистов. Информационную поддержку конкурсу оказывал и журнал «Новости космонавтики».

Итоги «ЗАРЯ-2006» были подведены в День космонавтики.

В номинации **«Сайт года всего Астрорунета»** в тройку лидеров вошли только астрономические сайты: на 1-е место вышел проект *«Астронет»* (www.astronet.ru), 2-е – у проекта *«Астрогалактика» (www.astrogalaxy.ru)*, 3-е – у проекта *«Астрофорум» (www.astronomy.ru/forum)*. Сайт журнала *«Новости космонавтики» (www.novosti-kosmonavtiki.ru)* по итогам опроса занял 4-е место.

Здесь важно отметить, что в пятерку финалистов сайты в этой и других номинациях выходят благодаря голосам зарегистрированных экспертов. Исторически сложилось так, что среди экспертов «AstroTop» большинство составляют любители и знатоки астрономии, а вот со специалистами по космонавтике есть некоторые затруднения – их гораздо меньше.

Голосование в предыдущей номинации фактически предопределило победителя в номинации **«Лучший сайт по космонавтике».** В этой категории пальма первенства вновь принадлежит сайту журнала «Новости космонавтики». В последние годы это стало уже традицией. Второе место, как и во все последние годы, занял сайт А.Б.Железнякова *«Энциклопедия "Космонавтика"» (www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia)*. Третье место у сайта *«Эпизоды космонавтики» Сергея Хлынина (http://epizodsspace.testpilot.ru)*. Ненамного от «Эпизодов…» отстали сайт *«Космический корабль "Буран" и другие многоразовые космические системы» (www.buran.ru)* и сайт *«Космическая энциклопедия ASTROnote» (www.astronaut.ru)*.

В номинации **«Лучший официальный сайт по астрономии/космонавтике»** лидерами опять же стали сайты с астрономической направленностью. 1-е место у сайта *Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга (www.sai.msu.ru)*. Среди «представителей» космической тематики лучший показатель у сайта *Федерального космического агентства (www.federalspace.ru)*, который занял по результатам опроса 5-е место.

Победили астрономические сайты и в номинации **«Лучший сайт добровольного общества, клуба, объединения».** Большинство участников опроса отдали свои голоса сайту *Московского астрономического клуба (www.astroclub.ru/wiki/HomePage)*. Специальным дипломом за развитие традиций Астрорунета удостоен сайт *Межшкольного астрономического центра ВЕГА (http://infra.sai-msu.ru/vega)*.

Нет космических сайтов и среди победителей в номинации **«Лучший образовательный проект».** В этой категории победил уже упоминавшийся проект *«Астронет»*.

Зато «наш человек» победил в номинации **«Лучший журналист СМИ в области астрономии/космонавтики».** 1-е место в этой категории занял редактор журнала «Новости космонавтики» *Игорь Лисов*. На 2-м месте автор сайта «Элементы большой науки» *Александр Сергеев*, на 3-м – представитель журнала «Вокруг света» (http://vokrugsveta.ru/) *Георгий Бурба*.

Специальным дипломом за большой вклад в развитие научно-технической журналистики награжден корреспондент газеты «Коммерсантъ» *Иван Иванович Сафронов* (посмертно).

В номинации **«Лучшее освещение астрономической тематики в СМИ»** выше всего оценена работа коллектива проекта *«Элементы большой науки»*. Далее следуют журнал *«Вокруг света»* и проект *«Известия науки» (www.inauka.ru)*. Специальным дипломом за образцовое освещение астрокосмической тематики отмечен сайт *«Газета.ру» (http://gazeta.ru)*.

В номинации **«Открытие года (лучший сайт-новичок года»** отмечена работа авторов проекта *SKY-MAP.ORG (виртуальный вики-планетарий) (www.sky-map.org)*. Создан он, кстати, двумя нашими бывшими соотечественниками, ныне проживающими в Канаде, – Сергеем Гошко и Константином Лысенко. Отмечу, что впервые на конкурсе ЗАРЯ победил сайт «не российского производства». Он значительно опередил следующего претендента на лидерство – украинский проект *«Астрогоризонт» (http://astrogorizont.com)*. На третьем месте сайт *«Космический видеоархив Ивана Сафронова» (www.spacevideo.ru)*. Кстати, последний сайт был одним из двух ресурсов космической направленности, которые участвовали в борьбе за победу в этой категории.

Звание **«Человек года»** в нынешнем году участники опроса отдали модератору «Астрофорума» и одному из организаторов проекта «AstroTop России» *Владимиру Самодурову*. Специальным дипломом «AstroTop» за вклад в развитие традиций Астрорунета награжден *Станислав Короткий* – один из авторов сайта Научного центра КА-ДАР.

И еще о персоналиях. В номинации **«Лучший персональный проект»** сайт *«Планетные системы» (www.allplanets.ru)* Вики Воробьевой назван лучшим. На 2-е место пробилась *«Энциклопедия "Космонавтика"»*.

В схожей номинации **«Лучшая персональная страница»** победителем объявлена страница *«Астрономия и др.» Виталия Шведуна (www.shvedun.ru)*.

Кроме определения победителей в многочисленных номинациях, среди интернет-сообщества были проведены два опроса: **«Важнейшее открытие, достижение, событие в области астрономии и космонавтики 2006 г.»** и **«Тенденция/событие года Астрорунета».**

Важнейшим событием минувшего года было названо *получение свидетельства существования темной материи*. Второе по значимости событие – *начало первой в истории миссии к Плутону*, третье – *открытие зондом Cassini метановых озер на Титане*.

Вот такие итоги минувшего года в Астрорунете.

Сообщения

✦ Компания Watts Constructors LLC (Гонолулу, Гавайи) приступает к строительству станции военной системы мобильной связи MUOS в районе Вахиава на Гавайских островах. В соответствии с контрактом, выданным Командованием строительства объектов ВМС США 7 марта 2007 г., в период до ноября 2008 г. подрядчик должен провести расчистку и подготовку территории для установки новой антенной системы, включая сооружение бетонных фундаментов и ангара для оборудования, обновление аккумуляторной станции и конференц-зала и другие работы. Сумма контракта – 10.80 млн $ плюс две опции по 1.00 млн $. – *П.П.*

✦ 30 марта компании Northrop Grumman Electronic Systems был выдан дополнительный контракт на 11.34 млн $ на продление срока службы двух приборов для метеоспутников DMSP F19 и F20 – оперативной сканирующей системы OLS (Operational Linescan System) и ультрафиолетового датчика горизонта SSULI (Special Sensor Ultraviolet Limb Imager) – и проведение дополнительных испытаний. В состав SSULI будет включен современный ультрафиолетовый детектор. Срок выполнения работ – ноябрь 2014 г., заказчик – Центр космических и ракетных систем. – *П.П.*

Новая ракетно-космическая техника в Барселоне

И.Черный.
«Новости космонавтики»

С 2 по 5 апреля в Барселоне (Испания) прошел VII Международный симпозиум по технологиям средств выведения, устроенный космическими агентствами Германии (DLR) и Франции (CNES). В нем участвовали примерно 200 представителей 14 государств (в том числе России, Украины, Бразилии, Туниса, США и девяти стран Европы). В ходе работы симпозиума обсуждался ряд интересных проектов в области перспективных средств выведения.

DLR представило проект гиперзвукового 50-местного пассажирского ракетоплана «Земля – космос – Земля» «Космолайнер» (Spaceliner). При перелете из Европы в Австралию (продолжительность менее 90 мин) расчетная стоимость билета вполне соответствует цене эксклюзивного полета на реактивном авиалайнере на то же расстояние. Специалисты по маркетингу предсказывают объем перспективного рынка к 2021 г. в 700 млн $ ежегодно для 15 тысяч любителей скоростных путешествий.

Также DLR поделилось планами оснащения ракеты Ariane 5 жидкостными многоразовыми ускорителями LFBB (Liquid Flyback Booster) взамен одноразовых твердотопливных. Крылатые ускорители будут возвращаться к месту старта «по-самолетному». Для LFBB, видимо, будет выбран ЖРД типа Vulcain с центрального блока Ariane 5.

По мнению проектантов, высокая стоимость разработки должна компенсироваться большой частотой пусков. Хуберт Райле (Hubert Reile), директор по программам Германского космического агентства DLR, считает, что «при этом может стать реальностью космический туризм – путешествия в космос для каждого».

Совместно с Европейским космическим агентством DLR работает над проектом двигателя «без расхода ракетного топлива» по типу «солнечного паруса». ЕКА выдало контракт на техническую проработку проекта. Демонстрационный КА должен будет подняться с орбиты высотой 11 радиусов Земли до 23 радиусов.

Еще один проект DLR – запуск «пикоспутников» при помощи линейного электродвигателя длиной порядка 100 м, установленного наклонно и имеющего «мегаваттный» класс мощности. Специалисты считают этот способ запуска одним из наиболее экономически эффективных, правда, в случае потребности в пикоспутниках, исчисляемой сотнями единиц.

Представители DLR сообщили на симпозиуме о работах по созданию керамических ракетных двигателей, которые будут иметь лучшие характеристики, больший ресурс и меньшую массу, нежели современные ЖРД. Предполагается также, что такие двигатели будут существенно дешевле своих предшественников.

В 2010 г. DLR в сотрудничестве с CNES, Бразилией и Норвегией планирует произвести запуск гиперзвуковой летающей лаборатории SHEFEX II.

Суборбитальный полет SHEFEX I (Sharp Edge Flight Experiment) состоялся 27 октября 2005 г. После запуска с использованием двухступенчатой твердотопливной ракеты (ступени: S30 и Improved Orion) демонстратор достиг скорости, соответствующей M=7, и позволил испытать систему теплозащиты при температуре 1800°C и выбрать аэродинамическую форму.

SHEFEX II осуществит «почти горизонтальный» гиперзвуковой полет в диапазоне чисел M от 6 до 12. Во время полета, который будет длиться 60 сек, будут испытаны несколько образцов конструкционных и теплозащитных материалов разработки CNES, в т.ч. при использовании активного охлаждения. Стоимость SHEFEX II оценивается в 10 млн евро (SHEFEX I стоил 4 млн евро).

Далее DLR планирует создание SHEFEX III, демонстратора капсулы, которая может устанавливаться на пилотируемый вариант корабля ATV. В качестве следующих этапов проектируются ЛА SHEFEX IV (орбитальная возвращаемая капсула для технологических экспериментов) и SHEFEX-X – демонстратор многоразовой первой ступени будущего носителя (условно называемого Ariane 6). Кроме того, SHEFEX тестируют технологии, необходимые для упомянутого гиперзвукового «Космолайнера», использующего транспирационную систему охлаждения.

В начале 2006 г. в DLR начато исследование проекта «Луна-2016», который предполагает полет автоматического КА на Луну и доставку на Землю образцов лунного грунта. Результаты этого исследования определили требования к РН и средствам доставки на Землю.

ЕКА представило три сценария развития средств выведения:

❶ форсированная эволюция РН Ariane 5 и Vega примерно до 2014 г. и создание к 2025 г. носителя следующего поколения NGL (Next Generation Launcher);

❷ отсутствие развития существующих РН при ускоренной реализации программы подготовки будущего носителя FLPP (Future Launcher Preparatory Program) FLPP-3, с тем чтобы создать NGL к 2020 г.;

❸ разработка нового «блочного» носителя BBL (Building Block Launcher), который подготовил бы переход к NGL между 2025 и 2030 гг.

Для принятия решений относительно этих сценариев ЕКА реализует четыре программы:

① Исследование технологии TRP (Technology Research Program).

② Общая поддержка GSTP (General Support & Technology Program).

③ Подготовка будущего носителя FLPP*.

④ Эволюционное развитие Ariane 5.

Работы по программе FLPP включают развитие технологий для новой криогенной верхней ступени Ariane 5 с двигателем Vinci, наземную демонстрацию маршевой ДУ, РДТТ (топливо и колебания давления) и технологии рулевых двигателей, отработку технологии теплозащиты (в т.ч. металлической), создание демонстратора входа в атмосферу IXV. Рассматривается вариант установки на центральной ступени как «классического» ЖРД на кислороде – водороде, так и двигателя на кислороде – углеводороде (метане).

Анализ рынка до 2020–2025 гг., выполненный CNES, показывает, что существующие носители «покрывают» все типы миссий, кроме самых малых (менее 300 кг) и очень больших (исследовательские миссии и пилотируемые полеты) грузоподъемностей. Поэтому некоторые европейские специалисты считают, что NGL будет нужен не ранее 2025 г. – но ведь на его разработку потребуется 15 лет!

Тем не менее CNES ведет обширные исследования по технологиям средств выведения. При этом исследуются как технологии ближайшего будущего (для развития Ariane 5), так и концепции будущих носителей: ракеты многократного использования «Баргузин», PVFS (первая ступень многократного использования), Everest (двухступенчатый полностью многоразовый носитель) и Amazone (система с одноразовой ступенью для довыведения на орбиту). Среди исследуемых концепций: комбинированная (воздушно-реактивная и ракетная) ДУ, интегрированная в конструкцию ЛА, ядерная ДУ, межорбитальные аппараты с ядерной электроракетной ДУ и ряд других технологий.

Национальное управление авиакосмических исследований Франции ONERA представило два проекта РН, разрабатываемых по контракту с CNES, для микро- и наноспутников. Первая ракета строится вокруг воздушно-реактивной ДУ, а вторая напоминает носитель воздушного старта Pegasus.

** Делится на три этапа: 2004–2007 (FLPP-1), 2006–2009 (FLPP-2) и после 2009 (FLPP-3).*

Трудное решение:
Королев и твердотопливные ракеты

Лет двадцать назад один из авторов этой статьи был весьма удивлен, узнав, что первая отечественная твердотопливная межконтинентальная баллистическая ракета (МБР) РТ-2 была спроектирована в ОКБ-1 под руководством С.П.Королева. Образ сторонника криогенных топливных компонентов никак не вязался с РДТТ. Тем не менее вклад Королева в становление твердотопливного ракетостроения трудно переоценить.

А.Борисов, Д.Воронцов специально для «Новостей космонавтики»

Напомним, что первые ракеты, появившиеся сотни лет назад, изначально были пороховыми и оставались таковыми до 1930-х годов. СССР по праву считался мировым лидером в области разработки, производства и использования баллиститных порохов, в частности на нитроглицериновой основе (вспомним «Катюшу»). А работы по смесевым твердым топливам мы начали практически одновременно с американскими коллегами-соперниками – в 1946–47 гг. Тем удивительнее наше отставание от США в области твердотопливной ракетной техники вплоть до середины 1980-х годов, когда четвертьвековая «гонка за лидером» завершилась созданием ракет РТ-23УТТХ («Молодец») и РТ-2ПМ («Тополь»). История этой гонки читается как захватывающий детектив!

Начало 1950-х – Лаборатория реактивного движения JPL Калифорнийского технологического института в результате нескольких лет исследований разработала рецептуру весьма эффективного смесевого твердого ракетного топлива. Уже в 1955 г. фирма Boeing приступила к проектированию МБР Minuteman I, а в 1956 г. Lockheed начала разработку баллистической ракеты для подводных лодок Polaris A-1. Работы шли быстро, и уже в 1961 г. «Минитмены» начали поступать на вооружение. К концу 1963 г. на дежурстве в шахтах стояло 450 ракет, причем вскоре началась их замена на более совершенные Minuteman II и III. Быстрыми темпами шло строительство и вооружение подводных лодок – в 1963 г. на них находилось 160 «Поларисов».

А что в СССР? Со времен классических трудов пионеров ракетной техники считалась незыблемой истина, что твердое топливо – разновидности порохов – применяется в тех случаях, «когда требуется простой, дешевый, кратковременно действующий движитель». В соответствии с этой аксиомой разрабатывались тактические ракеты «Луна» и «Филин» на баллиститных порохах, в создании которых принимал участие НИИ-125* – ведущая отечественная организация по твердым топливам, руководимая Б.П.Жуковым.

Первую попытку создать баллистическую ракету дальнего действия на твердом топливе предприняли специалисты НИИ-4 в период 1955–1959 гг. ПР-1 (руководитель разработки – Б.И.Житков) имела дальность 60–70 км и была успешно испытана на полигоне Капустин Яр. В 1959 г. НИИ-4 добился выпуска специального постановления Совета Министров на разработку управляемой ракеты ПР-2 – твердотопливного аналога королёвской Р-11. При стартовой массе 6.2 т ракета могла нести боеголовку массой 0.9 т на дальность 250 км. Однако инициатива ученых НИИ-4 не была поддержана ни промышленностью, ни самим Министерством обороны.

В тот период конструкторы «больших» ракет (С.П.Королев, М.К.Янгель) отдавали предпочтение жидким топливам. И единства меж ними не было. По словам Б.Е.Чертока, «Янгель с пафосом утверждал, что Королев, увлекаясь кислородом, заводит нашу ракетную технику в тупик. Теперь, ссылаясь на многолетний американский опыт, с таким же пафосом можно утверждать, что не только Королев, но и сам Янгель, а впоследствии и Челомей, если и не заводили ракетную технику в тупик, то пошли по неоправданно сложному пути».

Поступившая в 1958 г. информация о «Минитменах» не вызвала доверия у наших ракетчиков, которые считали, что создать 30-тонную МБР на твердом топливе с дальностью 10 тыс км невозможно.

Первым переломить ситуацию и исправить ошибку «жидкотопливного перекоса» смог Королев. В марте 1958 г. руководитель лаборатории НИИ-125 Ю.А.Победоносцев обратился к Сергею Павловичу, своему соратнику по ГИРД, с предложением о разработке твердотопливной БРДД. В это время НИИ-125 добился определенных успехов в создании пороховых шашек довольно приличных габаритов – диаметром до одного метра. Победоносцев несколько раз встречался с СП, но Королев колебался. По воспоминаниям Л.В.Забелина, бывшего замминистра машиностроения, Сергей Павлович говорил: «Ладно, сделаю я эту ракету, чтобы потом не говорили, что Королев был противником твердотопливного направления».

Заметим, что Королев еще в 1944 г., в Казани, разработал проект дальней твердотопливной ракеты. Зная широту инженерных взглядов и интуицию СП, можно предположить, что его сомнения относились к ракетам на баллиститных порохах. Позднее он скажет: «Надо делать, как у американцев, смесевые топлива».

Но в тот момент Королеву предстоял трудный выбор. Да, ракеты с ЖРД имеют лучшие энергомассовые характеристики. Но для боевых изделий не менее важны малое время подготовки к пуску, простота и надежность эксплуатации. А по этим параметрам ракеты с РДТТ – вне конкуренции.

И еще: первым открыв новое направление, Королев выходил из бессмысленной гонки с «конкурентами» – Янгелем, а позднее и Челомеем!

Королев создает в ОКБ-1 небольшую группу специалистов по твердотопливному направлению, которую возглавил сорокалетний Игорь Садовский. В 1958 г. последнего назначили заместителем Святослава Лаврова, начальника проектно-баллистического отдела. Под началом И.Н.Садовского по новому направлению работали три молодых специалиста: Э.А.Вербин, Ф.А.Титов и Ю.В.Сунгуров.

Поначалу группа «действовала нелегально», видимо, не столько из-за секретности, сколько по причине противодействия В.П.Мишина, ярого сторонника жидкого топлива. К ноябрю 1958 г. совместно с НИИ-125 был подготовлен отчет в трех томах, обосновывающий возможность создания твердотопливной баллистической ракеты с дальностью 2000 км. Документ был представлен председателю Госкомитета по оборонной технике К.Н.Рудневу.

Совещание было непростым. На листе ватмана с общим видом «изделия» Руднев размашисто написал: «Королеву, Садовскому, Жукову, Победоносцеву – эту работу надо выполнять как можно скорее, и на первом этапе надо создать ракету – 2000 зачеркнул – дальностью 2.5 тысячи километров. Прошу готовить Постановление».

После этого группа Садовского, ставшего заместителем Королева, вышла из «подполья». СП со свойственной ему энергией и напором, которых не хватило специалистам НИИ-4, принялся за дело. К проекту были привлечены сотрудники ЦНИИ-58, который до присоединения в 1959 г. к ОКБ-1 возглавлял знаменитый конструктор-артиллерист В.Г.Грабин. (Нужно заметить, что грабинцы занимались не только артиллерией, но и противотанковыми и зенитными ракетами, тактическими ракетными комплексами и даже атомными реакторами.) В начале 1960 г. по новой тематике в ОКБ-1 работало уже около 600 человек.

Первый заместитель главного конструктора В.П.Мишин был по-прежнему против. В пику твердотопливной ракете он продвигал свой проект 8К79, так называемый «пузырь», с ЖРД А.М.Исаева. Во время визита в ОКБ-1 Л.И.Брежнева в цехе № 39 были выставлены рядом макеты ракет Мишина и Садовского. «Пузырь» дальше выставки так и не пошел.

20 ноября 1959 г. вышло постановление правительства о разработке изделия РТ-1 (8К95) на дальность 2500 км. Согласно постановлению ракета была трехступенчатой с последовательным расположением ступеней, с атомной головной частью (ГЧ) мощностью 0.3 Мт, с минимально допустимыми отклонениями от цели не более 5 км по дальности и 4 км по «боку», стартовой

Рисунок А.Шлядинского

▲ Дальняя ракета РТ-1

** В 2007 г. НИИ-125 (ныне ФЦДТ «Союз») исполняется 60 лет, а Б.П.Жукову исполнилось бы 95 лет.*

Фото И.Маринина

▲ Вторая (слева) и третья ступени ракеты РТ-1

массой не более 35 т. В качестве твердого топлива предполагалось использовать нитроглицериновый порох РСТ-4В. Предусматривались: старт из шахты или с наземного пускового устройства, готовность к пуску – 15 мин, срок хранения – до 3 лет, начало летно-конструкторских испытаний – I квартал 1961 г.

Из-за невозможности изготовления пороховых вкладных зарядов диаметром более 800 мм и длиной более 6 м, все ступени РТ-1 имели блочную конструкцию, представляя собой связки из четырех РДТТ. Давление в камерах сгорания – 40 кг/см^2, время работы каждого двигателя – 30 сек. Топливные заряды были разработаны под руководством профессора А.С.Бакаева, система управления – в НИИ-885 под руководством Н.А.Пилюгина.

При создании РТ-1 пришлось преодолеть многочисленные производственно-технологические трудности. Для изготовления корпусов РДТТ впервые в СССР, а может быть и в мире, был использован композитный материал – стеклотекстолит. Намотка корпусов производилась на подмосковном заводе «Электроизолит». Указанные проблемы привели к годовой задержке с началом летно-конструкторских испытаний (ЛКИ). Стендовую отработку двигателей РТ-1 провели в 1961 г., а в марте 1962 г. состоялся первый испытательный пуск: РТ-1 стартовала на промежуточную дальность с наземного комплекса полигона Капустин Яр. 28 апреля 1962 г. состоялся первый пуск на максимальную дальность. Всего в полете испытано девять ракет. Первый полностью успешный пуск состоялся 18 марта 1963 г., последний – в июне 1963 г.

Увы – результаты по точности разочаровали: головная часть достигала цели с отклонением вправо на 2.7 км и с перелетом по дальности 12.4 км. Летом 1963 г. работы по РТ-1 были прекращены.

Испытатели первыми смогли оценить преимущества работы с твердым топливом. Вспоминает Б.Е.Черток: «Заправка РТ-1 вызывала у испытателей восхищение. Из НИИ-125 прибывали готовые пороховые шашки, которые до закладки в корпуса каждого ракетного блока по инструкции полагалось тщательно обтереть медицинским спиртом. Естественно, аромат спирта вызывал эмоции гораздо более положительные, чем жгучие испарения азотной кислоты и надоевший запах керосина!»

Шутки – шутками, но сам процесс подготовки дальней ракеты к старту, заключавшийся в 15-минутной проверке системы управления и в раскрутке гироскопов (ни заправки, ни термостатирования, ни захолаживания магистралей), сразил «заказчика» наповал. Если первые отечественные МБР были средством сдерживания потенциального противника, то сейчас военные увидели реальное оружие, простое и безотказное…

Тем не менее всем, и в первую очередь Королеву, было понятно, что РТ-1 – паллиатив (малая дальность, излишняя сложность решений для выполнения поставленной задачи). Тормозом к дальнейшему развитию твердотопливных ракет становился баллиститный порох. Именно поэтому еще до начала летных испытаний РТ-1 С.П.Королев инициировал разработку РТ-2 (8К98) – первой отечественной МБР на смесевом твердом топливе. 4 апреля 1961 г. ее проект был «узаконен» постановлением правительства. Это была уже не «учебная ракета», как РТ-1.

Чтобы подстраховаться, Королев подключил к разработке смесевых топлив ленинградский ГИПХ (руководитель – В.С.Шпак), пермский НИИ-130 (Л.Н.Козлов), алтайский НИИ-9 химической технологии (Я.Ф.Савченко) и люберецкий НИИ-125 (Б.П.Жуков). Головным был определен ГИПХ, имевший опыт разработки смесевого топлива «Нейлон-С» для одного из вариантов ракетного комплекса Д-6 для подводных лодок, разрабатывавшегося в ЦКБ-7 под руководством П.А.Тюрина в 1958–59 гг. Б.П.Жуков почувствовал, что НИИ-125 рискует потерять ведущую роль, и его отношения с ОКБ-1 осложнились. Мешал изначальный скептицизм в отношении смесевых топлив. Несмотря на попытки Ю.А.Победоносцева и С.П.Королева, убедить Б.П.Жукова отказаться от баллиститных порохов в пользу смесевого топлива не удалось. Из работ по РТ-2 НИИ-125 был исключен.

Несмотря на успешные результаты институтских исследований, промышленное производство смесевого топлива нужной эффективности затягивалось. Труднейшей проблемой оказалось получение топлива с высокой удельной тягой, способного в течение многих лет сохранять эластичные свойства. Одним из влиятельных противников твердотопливных ракет выступил В.Н.Челомей, заявивший, что при длительном хранении в зарядах обязательно будут образовываться трещины, что сделает их непригодными для использования. Перед пуском обнаружить наличие трещин невозможно. Поэтому якобы мы рискуем «уронить» ракету с ядерными зарядами на свою территорию. Аргументы были пугающие.

Испытывались различные рецептуры. Стендовую отработку ступеней РТ-2 проводили на смесях ГИПХ (на основе полиуретана) и НИИ-130 (на основе полифурита), но ни одно из топлив не давало нужной эластичности (относительная деформация 10–12% вместо требовавшихся 40%). Для производства заряда из топлива НИИ-130 (РДТТ первой и третьей ступеней) приходилось использовать сложную технологию. Он отливался в отдельную форму, после чего устанавливался в корпус двигателя, а образовавшийся зазор заполнялся бронирующим составом, скрепляющим заряд с корпусом. Только к середине 1965 г. в алтайском НИИ-9 было создано топливо на основе бутилкаучука с необходимыми параметрами. Оно позволяло отливать заряды непосредственно в корпус РДТТ. При этом относительная деформация заряда могла достигать 60%. Это топливо нашло применение на блоках нижних ступеней РТ-2 (на третьей применялось топливо НИИ-130).

Рисунок А.Шлядинского

▲ Межконтинентальная ракета РТ-2

По идее С.П.Королева, использование принципа унификации маршевых двигателей (ступеней) трехступенчатой ракеты РТ-2 в различной комплектации позволило бы с минимальными затратами времени и средств создать серию ракет на различную дальность:

① Межконтинентальный комплекс РТ-2 шахтного и наземного базирования с трехступенчатой ракетой на твердом смесевом топливе, на дальность не менее 10000 км. Главным конструктором комплекса по постановлению был Сергей Королев.

② Комплекс РТ-25 (8К97) дальностью до 5000 км, наземного базирования с использованием первой и третьей ступеней 8К98. Главным конструктором комплекса (и одновременно – разработчиком РДТТ первой и третьей ступеней для 8К98) был назначен главный конструктор пермского КБ машиностроения Михаил Цирульников. В процессе проектирования выяснилось, что создавать ракету 8К97 нет смысла – дальность 5000 км обеспечивалась ракетой 8К98 при перенастройке системы управления.

③ Подвижный комплекс РТ-15 (8К96) с дальностью до 2500 км на основе двигателей второй и третьей ступеней РТ-2. Головной организацией по разработке комплекса было определено ЦКБ-7 (позднее КБ «Арсенал»), а главным конструктором – Петр Тюрин. Ракета была разработана, прошла летные испытания и в 1968 г. предъявлена для принятия на вооружение, однако… Минобороны отказалось ее принимать.

④ Комплекс морского базирования РТ-15 (4К22), его должен был разрабатывать коллектив главного конструктора Виктора Макеева. После эскизного проектирования и проведения ряда испытаний макеевцы практически прекратили дальнейшую разработку твердотопливной ракеты, сосредоточив внимание на жидкостном «изделии».

По этим ракетным комплексам С.П.Королев был председателем Совета главных конструкторов и научным руководителем.

Летная отработка третьей ступени РТ-2 началась на ракете РТ-1-1963 (три пуска в сентябре–ноябре 1965 г. на дальность около 1950 км, и только один пуск удачный).

Увы, Королеву не суждено было увидеть первый пуск им задуманной и созданной по его инициативе советской твердотопливной МБР. Летные испытания комплекса РТ-2 проходили с 1966 по 1968 гг. на полигонах Капустин Яр и Плесецк. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 13 декабря 1968 г. комплекс 15П098 с МБР 8К98 был принят на вооружение Советской Армии. Ракетами РТ-2 была вооружена ракетная дивизия из шести полков (60 шахтных пусковых установок, ШПУ) под Йошкар-Олой.

С октября 1968 г. начались регулярные отстрелы ракет с Плесецка для проверки теории растрескивания твердого топлива, которое предсказывал Челомей. Для этого выбирались ракеты с различными сроками хранения. Теория растрескивания не подтвердилась.

После смерти Королева на время наступило торможение работ над ракетным комплексом 8К98. ВПК, МОМ и командование РВСН настолько были загружены планами производства, строительства сотен новых ШПУ и сдачи на боевое дежурство комплексов Янгеля и Челомея, что срыв сроков начала ЛКИ по 8К98 их не очень волновал.

В.П.Мишин считал, что следовало сохранить традиции С.П.Королева и для серийного производства создать самостоятельный филиал. Для РТ-2 предполагалось открыть филиал и серийное КБ в Горьком. Однако решение так и не состоялось. И.Н.Садовский не скрывал опасений, что В.П.Мишин не будет поддерживать твердотопливную тематику и отстаивать ее право на жизнь, как это делал С.П.Королев. В общем, так и вышло.

В 1970–72 гг. была создана модернизированная МБР РТ-2П. Все три ступени имели заряды на основе топливной смеси НИИ-9, а корпус третьей ступени сделан металлопластиковым (на РТ-2 все корпуса были стальными). Была модернизирована и инерциальная система наведения. По дальности и точности (коэффициент вероятностного отклонения не более 1500 м) ракета была сопоставима с «Минитменами», вот только стартовая масса была значительно больше (51 т вместо 30–32 т). Значительный объем работ по модернизации комплекса провело КБ «Арсенал» (ЦКБ-7).

В 1973 г. началась передача документации и технических прав главного конструктора «Арсеналу». За ЦКБЭМ, а затем за НПО «Энергия» оставалась обязанность авторского надзора за ракетами, дежурившими в позиционных районах.

Ряд сотрудников ЦКБЭМ – И.Н.Садовский, Э.А.Вербин и А.А.Смердов – получили Государственную премию СССР за разработку ракет РТ-2 и РТ-2П. Однако отношение ВПК к коллективу, занимавшемуся твердотопливной тематикой, становилось все более прохладным: считалось, что ЦКБЭМ не должно развивать это направление.

Тем не менее коллектив под руководством И.Н.Садовского продолжал работать над новыми проектами твердотопливных ракет. В частности, были разработаны технические предложения по РТ-2М, которая по своим техническим характеристикам более чем на 10 лет опередила известную американскую ракету МХ. Но практического развития эти работы не получили, и к середине 1970-х годов команда И.Н.Садовского как разработчик твердотопливных ракет прекратила свое существование. Ликвидация высокопрофессионального коллектива, обладавшего уникальным в то время опытом разработки твердотопливных ракет, явилась серьезной ошибкой и привела к потере темпа развития твердотопливной промышленности в СССР.

Для истории отечественного ракетостроения главным было не число шахт, а то, что РТ-2 проложила дорогу другим типам твердотопливных ракет. Позднее по этому пути пошли и другие конструкторы, создававшие МБР, – М.К.Янгель, А.Д.Надирадзе, В.П.Макеев. Но первым был Сергей Павлович Королев.

Возвращаясь в наши дни, интересно сравнить степень внедрения твердого топлива в ракетостроение в России и США. Что касается боевых комплексов, то победа РДТТ несомненна. И здесь мы, как говорится, идем с американцами «ноздря в ноздрю». В космонавтике же картина совсем иная.

Практически параллельно с созданием твердотопливных боевых ракет американцы стали внедрять твердое топливо в ракетно-космические изделия. РДТТ, не нуждающийся в системах обеспечения запуска в невесомости, идеально подошли для верхних ступеней первых РН, а также в качестве разгонных блоков (вспомним ступени Burner и серию блоков Star). Уже в 1960-х создается полностью твердотопливный Scout, на долгие годы ставший одной из «рабочих лошадок» космических программ США и Италии.

Простота конструкции и возможность получения огромной тяги, зачастую недоступной для ЖРД, определили широкое применение РДТТ в качестве стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ) многих американских (и не только) носителей. Самые известные примеры – Titan III/IV и Space Shuttle. СТУ будут использованы и в перспективных РН Ares I и Ares V программы Constellation. РДТТ идеально подходят для идеологии «запуск по заказу» (РН Taurus, Minotaur).

К сожалению, в СССР и России твердотопливные двигатели в космической технике нашли куда более ограниченное применение: в основном в качестве вспомогательных либо тормозных ДУ аппаратов. В неспешном ритме эксплуатируется единственная твердотопливная российская РН «Старт» (создана на базе технологий РТ-2ПМ). Так что «гонка за лидером» не окончена. Вот только хватит ли воли и сил на ее продолжение?

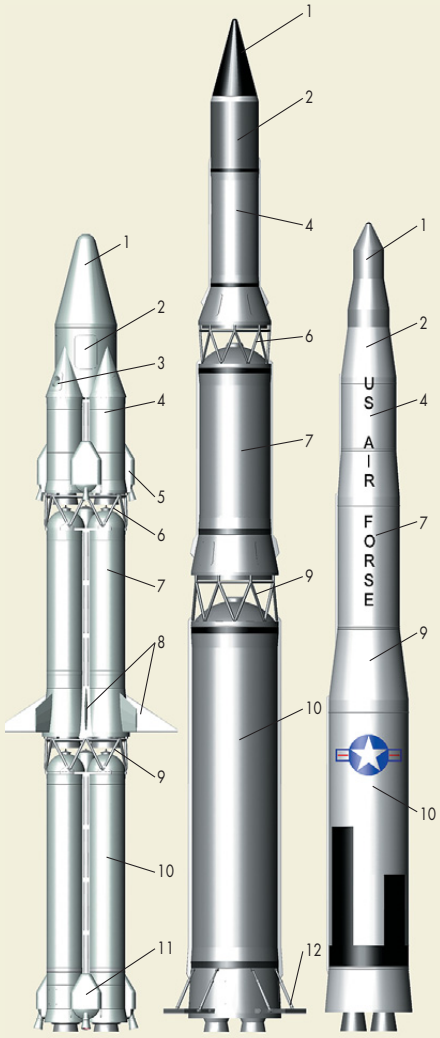


Рисунок А.Шляпинского

▲ **Твердотопливные ракеты РТ-1, РТ-2 и Minuteman: 1 – боевая часть; 2 – отсек системы управления; 3 – отверстия системы отсечки тяги; 4 – РДТТ 3-й ступени; 5, 11 – поворотные рулевые РДТТ; 6, 9 – межступенчатые переходники; 7 – РДТТ 2-й ступени; 8 – аэродинамические рули управления; 10 – РДТТ 1-й ступени; 12 – решетчатые стабилизаторы**

▼ **Препарированный сопловой блок 3-й ст. ракеты РТ-2**

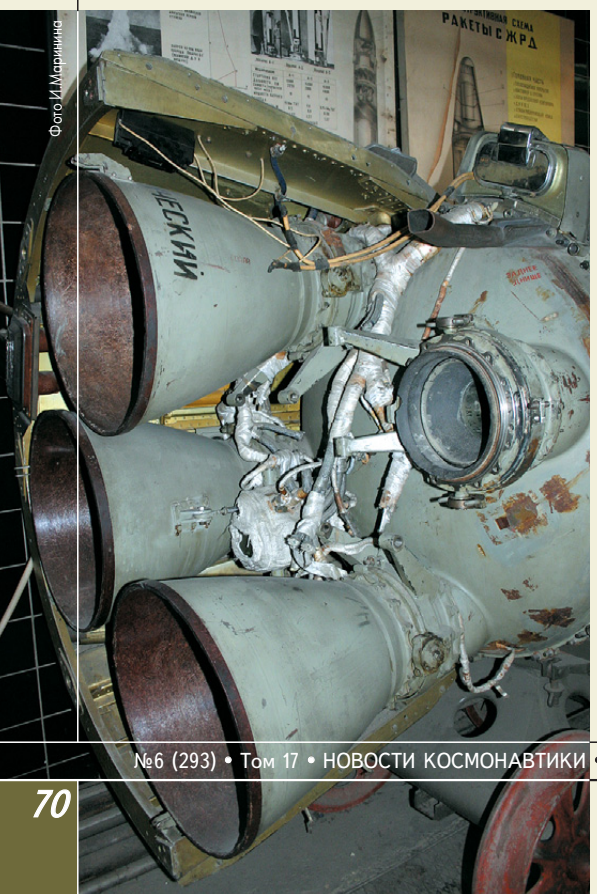


Фото И.Маркина

Выпавшее звено

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Создание в СССР криогенных, в частности кислородно-водородных ЖРД, – интересная, драматичная и пока еще малоизученная страница истории отечественной космонавтики.

Как компоненты ракетного топлива жидкий кислород (ЖК) и жидкий водород (ЖВ) впервые были предложены К.Э.Циолковским в 1903 г. Их высокая эффективность отмечалась в работах ведущих отечественных специалистов в области перспективных ЖРД – В.П.Глушко и Н.М.Чернышева еще в 40–50-х годах прошлого века. Однако В.П.Глушко довольно скептически относился к возможности использования водорода в качестве горючего для ЖРД. Он ссылался на малую плотность и взрывоопасность кислородно-водородного топлива, а также обращал внимание на эксплуатационные проблемы из-за чрезвычайно низкой температуры хранения ЖВ. В.П.Глушко считал более перспективными высококипящие топлива, пусть и худшие по энергетике, но обладающие гораздо более высокими эксплуатационными характеристиками. В расчете на такие топлива он пытался развивать основные направления в разработке ЖРД, в связи с чем зачастую вступал в разногласия с другими ведущими специалистами отечественного ракетостроения, в том числе с С.П.Королевым.

Скепсис по поводу возможности применения ЖВ разделяли и некоторые другие ведущие советские специалисты. Нежелание начать широкие исследования в этом направлении и отсутствие хорошо оснащенной опытной базы привели к тому, что ЖВ долгое время оставался без внимания отечественных двигателистов.

Первые работоспособные криогенные ЖРД были созданы в США, где работы по практическому применению ЖВ начались в конце 1940-х. В результате в конце 1950-х – начале 1960-х годов американские фирмы Pratt & Whitney и Rocketdyne разработали кислородно-водородные двигатели RL-10 (для ступени Centaur и ракеты Saturn 1) и J-2 (для верхних ступеней РН Saturn 1B и Saturn 5).

Как бывало не раз, инициатором нового направления в отечественной ракетной технике стал С.П.Королев, в КБ которого с 1956 г. шли поисковые работы по тяжелым и сверхтяжелым носителям. 30 июня 1958 г. появилось первое постановление ЦК КПСС и Совмина о разработке тяжелой ракеты, использующей ядерный ракетный двигатель (ЯРД). Документ также предусматривал разработку носителей с использованием криогенных ЖРД. В подготовке постановления активно участвовали С.П.Королев, И.В.Курчатов, М.В.Келдыш, А.П.Александров, В.П.Глушко.

Следует отметить, что в тот период Валентин Петрович практических работ по кислородно-водородным ЖРД не начинал, но идея ЯРД его заинтересовала, и он организовал проектные работы на эту тему совместно с НИИ-1 (ныне – Центр Келдыша).

В ОКБ-1 Королев поручил исследовать возможность создания ракеты с использованием ЯРД и криогенных ЖРД В.П.Мишину, С.С.Крюкову и М.В.Мельникову. В 1959 г. провели расчеты, прикидки и компоновки различных вариантов тяжелых РН, в том числе с кислородно-водородными ЖРД и ЯРД. В отделе М.В.Мельникова начались проработки криогенного ЖРД открытой схемы для третьей ступени РН «Восток». Двигатель тягой 5.56 тс и удельным импульсом 415 сек обеспечивал рост массы ПГ с 4722 до 6282 кг. Однако теоретические расчеты выявили ряд технических проблем и чрезмерные габариты и массу топливного отсека (низкая плотность ЖВ особенно сильно сказывается на массовом совершенстве блоков малой размерности). В результате РН такой грузоподъемности, впоследствии названная «Союз», была оснащена всем известным блоком «И» с кислородно-керосиновым ЖРД.

К работам по освоению ЖВ были подключены ведущие научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации: Государственный институт прикладной химии (ГИПХ), Государственный институт азотной промышленности, Всесоюзный НИИ криогенного машиностроения, НИИ химического машиностроения и НИИ машиностроения, а также ряд «двигательных» фирм (включая КБ Н.Д.Кузнецова и А.М.Люльки, занимавшихся до этого авиадвигателями, но оставшихся без заказов в пору «хрущевского погрома авиации»).

В начале 1960-х началась разработка сразу нескольких криогенных ЖРД: 11Д56* в КБХМ (для блоков «С1», «Ср» 4-й ступени и блока «Р» 5-й ступени Н-1), 11Д57 и 11Д54 в КБ «Сатурн» (для блока «М» 3-й ступени и для блока «С2» 4-й ступени одного из вариантов Н-1). Несколько позднее к этим работам подключилось КБ КМЗ «Труд» под руководством Н.Д.Кузнецова. Здесь проектировались НК-5 (также для верхних ступеней Н-1 и разгонных блоков) и НК-35 (для блока 2-й ступени варианта Н-1).

Таким образом, программа внедрения кислородно-водородных ЖРД носила комплексный характер и была привязана к программе последовательного наращивания характеристик сверхтяжелого носителя Н-1.

Однако после закрытия программы Н-1 «выжил» и дошел до летной эксплуатации лишь двигатель 11Д56, модификация которого КВД-1 поставляется в составе блока 12КРБ для индийской ракеты GSLV (*НК* №2 и №5, 2000). НК-5 и НК-35 не вышли из стадии макетирования. Для системы «Энергия-Буран» воронежским КБХА был создан и успешно использован в двух полетах двигатель РД-0120 (11Д122), который не имел прототипов, разработанных по программе Н-1.

Практически не известен широкому кругу любителей истории отечественной ракетно-космической техники криогенный двигатель 11Д57. Он полностью прошел стендовую отработку, но применения так и не нашел. О нем и расскажем.

Работа по «водородной теме» в авиадвигателестроительном конструкторском бюро А.М.Люльки (КБ «Сатурн») началась в 1959–1960 гг. В 1960 г. предприятию поручили разработать проект кислородно-водородного двигателя РДУ-165 тягой 25 тс. По ТЗ в редакции 1962 г. предусматривалось создание ЖРД с тягой в пустоте 40 тс, удельным импульсом 445–449 сек, массой 750 кг. В разработке находилось два варианта: с карданным подвесом (собственно 11Д57) и «неподвижный» 11Д54. Последний при том же диаметре выходного сечения сопла (1860 мм) был несколько короче «карданного» (2950 против 3648 мм). Соотношение компонентов было задано как 6.5:1.0.

Помощь в разработке ЖРД оказывало КБХМ, а также специалисты КБ КМЗ «Труд» (к тому времени получившие некоторый опыт создания кислородно-керосинового двигателя НК-9 для боевых ракет Р-9 и ГР-1 разработки ОКБ-1). От Николая Дмитриевича Кузнецова был переведен Михаил Афанасьевич Кузьмин. По воспоминаниям ветеранов КБ «Сатурн», «это был поистине подарок для нашей фирмы; с Главным такого масштаба мы больше фактически уже не работали».

«В высшей степени культурный и профессиональный человек, очень коммуникабельный, – так отзываются о нем бывшие коллеги, – в общем все характеристики, которые позволяли ему в данной обстановке объединить вокруг себя весь цвет фирмы, особенно молодежь. Мы не знали ничего о водороде… Накопление знаний шло, прежде всего, совместно с академическими и отраслевыми институтами. Особенно помогал НИИ-1, совместно с которым мы занимались процессами горения. На базе ГИПХа, под Ленинградом, мы провели первые испытания.

** Подробнее – в НК №3, 2000, с. 68-69.*

Отработка агрегатов ЖРД шла с участием стендов ЦИАМ и КБ «Сатурн». ЦИАМ внес большой вклад в создание ТНА. Стендовая база строилась в НИИхиммаш. И конечно, много участников было по материалам – и ВИАМ, и ВИЛС, и НИАТ – все эти наши авиационные институты помогали нам».

Испытания начались с автономных проверок кислородного и водородного насосов, клапанов, агрегатов, газогенератора и камеры с форсуночными головками. Наработка агрегатов составляла более 200 тыс сек.

Первые камеры сгорания делались на базе КБ «Салют» в Тураево, а серийное производство было передано в Куйбышев, на специально выделенный завод «Металлист». Было построено 105 товарных двигателей.

Интересно, что «авиационная традиция» наложила неповторимый отпечаток на конструкцию ЖРД разработки КБ «Сатурн» (впрочем, как и на двигатели КБ КМЗ «Труд»): ряд материалов и технических решений перекочевали с воздушно-реактивных на ракетные «изделия».

Титановые сопла со степенью расширения 142, с которых началась разработка, при первых испытаниях показали высокое наводораживание металла. Пришлось перейти на нержавеющую сталь, что привело к существенному росту массы (порядка 100 кг).

«Люльковцы» заложили совершенно новую схему ЖРД. В классическом двигателе с дожиганием весь охлаждающий компонент последовательно проходит тракт охлаждения и только потом попадает в газогенератор (ГГ). М.А.Кузьмин ввел «параллельную» схему. За насосом часть компонента, порядка 26% водорода, отбиралась для охлаждения сопла и части камеры, а 74% шло в ГГ. Так как тепловой поток был достаточно высок, и этого количества ЖВ не хватало, то цилиндрическая часть камеры сгорания и форсуночная головка охлаждались кислородом.

Характеристики 11Д57	Величина
Номинальная тяга в вакууме	40 тс
Номинальный удельный импульс в вакууме	456.5 сек
Соотношение компонентов	5.8:1.0
Диапазон изменения соотношения компонентов	+10%
Диапазон изменения давления в КС*	+5.5/-7.5%
Ресурс	800 сек
Масса	840 кг
Длина	3660 мм
Диаметр сопла	1860 мм

** При испытаниях достигался диапазон +10/-20 %*

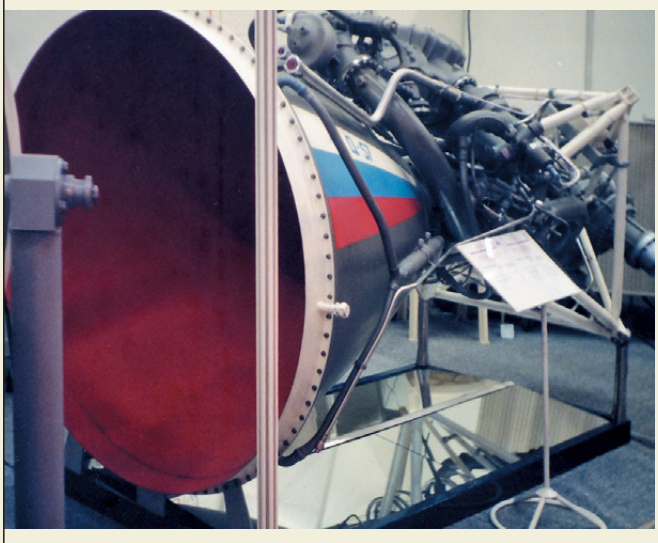


Фото И.Афанасьева

Оригинальная схема проточного тракта позволяла сохранять неизменной охлаждаемую часть камеры при использовании сопловых насадков с различной степенью расширения, без дополнительных доводочных работ. Вскоре началось применение насадков с радиационным охлаждением: они нагревались при работе ЖРД до 1300 К и изготавливались из жаропрочного сплава, применявшегося в форсажных камерах турбореактивных авиадвигателей.

Стендовые испытания ЖРД с насадком проводились в газодинамических трубах, где имитировался космос. Вокруг насадка был сформирован специальный отсек, охлаждаемый водой. Коэффициенты черноты подбирались опытным путем, сам насадок был покрыт шпинелью, чтобы коэффициенты излучения точно соответствовали условиям эксплуатации. В отсеке создавалось разрежение, которое имитировало вакуум и отсутствие конвективного теплообмена.

Форсуночная головка комплектовалась двухкомпонентными форсунками. В камере ЖРД выполнены три щелевых пояса завесного охлаждения: в цилиндрической части, перед критическим сечением и непосредственно перед неохлаждаемым насадком. Форсуночная головка и часть камеры сгорания, примерно до «критики», дополнительно защищены циркониевым покрытием.

При расчетном рабочем давлении 80–100 атм камера ЖРД при испытаниях опрессовывалась давлением около 1000 атм.

Зажигание – пиротехническое, в последних вариантах – от «гирлянды» пороховых шашек, что позволяло производить 4–6 запусков двигателя без съема со стенда. Совместно с ГИПХ прорабатывался вариант химического (на самовоспламеняющихся компонентах) зажигания. Однако из-за сворачивания программы эти работы не были доведены до конца.

Двигатель имел весьма миниатюрные жидкостные бустерные насосы. Кислородный насос имел КПД = 0.72, а водородный – более 0.6. Температура газа в газогенераторе 860–900 К.

Тяга регулировалась: двигатель управлялся по двум командам – от регулятора кажущейся скорости и от системы одновременной выработки компонентов топлива из баков.

В окончательном виде, после официальных заключительных испытаний в 1973 г., 11Д57 с фиксированным сопловым насадком имел реально достигнутые параметры, приведенные в таблице.

Карданный подвес обеспечивал качание ЖРД в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Узел качания расположен в районе критического сечения сопла, примерно около центра масс двигателя, что уменьшало шарнирные моменты (облегчение силовых приводов). При этом бустерный насосный агрегат оставался неподвижным.

Фактически двигатель был выполнен в многоразовом исполнении. Его работоспособность подтверждена стендовой отработкой всех 105 экземпляров ЖРД в 470 испытаниях с суммарной наработкой 53500 сек. Максимальная наработка одного двигателя составила 5293 сек, а максимальное число запусков ЖРД – 11.

К 1974–75 гг. КБ «Сатурн» приступило к отработке двигателя 11Д57М с выдвижным сопловым насадком (максимальный диаметр 2000 мм). Был получен удельный импульс 461 сек, а масса выросла всего на 1.5–2.0%! Насадок сдвигался в рабочее положение на роликах по легким балочным направляющим. Приводы насадка работали на газообразном водороде, отбираемом из рубашки охлаждения. При этом обеспечивалось и горячее («на струе»!), и холодное выдвижение соплового насадка. Время перекладки составляло 1.5–2.0 сек и было подобрано путем сложных газодинамических расчетов. Режим перекладки имел несколько фаз: разгон, торможение, «причаливание» и фиксация. Это было первое в мире реально раскладывающееся сопло.

Создание 11Д57 финансировалось Министерством авиационной промышленности, которое после закрытия программы Н-1, естественно, утратило к теме интерес. К 1977 г. работы над этим ЖРД были прекращены, а его разработчики вернулись к основной теме – авиадвигателям.

Тем не менее применение 11Д57М рассматривалось в проектах НПО «Энергия»: в разгонном блоке «Везувий» для сверхтяжелого носителя «Вулкан» (альтернативный вариант предусматривал установку четырехшести 11Д56), а также в одном из вариантов РН воздушного старта «Бизань».

В начале 1990-х НПО «Сатурн» пыталось предложить 11Д57М потенциальным заказчикам за рубежом. В частности, компания McDonnell Douglas рассматривала этот ЖРД, наряду с двигателями РД-701 и НК-33, в проектах суборбитальных демонстраторов Delta Clipper и X-2000 ракетно-космических и авиационно-космических систем. В Центре Маршалла (NASA) состоялась презентация 11Д57М (см. фото в начале статьи). Американские специалисты высоко оценили ЖРД. Но дальше интереса и восторгов дело не пошло…

Несмотря на великолепные параметры, которыми можно гордиться и сегодня, ЖРД семейства 11Д57 остались не у дел. А ведь двигатель имел очень удачную размерность, позволявшую использовать его, например, на третьих ступенях РН «Протон» (такой вариант рассматривался) и «Онега». Более того, умеренное давление в камере сгорания (порядка 115–120 атм) не только обеспечивало высокую надежность, но и создавало предпосылки для дальнейшего наращивания характеристик ЖРД. Кто знает, каким бы стал этот уникальный двигатель, оптимизированный с использованием современных достижений в области вычислительной газодинамики и конструкционных материалов?

Остается только сожалеть, что превосходные кислородно-водородные ЖРД, на создание которых в СССР были затрачены огромные интеллектуальные и материальные ресурсы, так и остались невостребованными отечественной ракетно-космической отраслью.